

ПРИРОДНЫЕ АНТИБИОТИКИ**Кувшинникова Е.В.**

г. Карабаш Челябинской обл., Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 1, 9 класс

Руководитель: Кувшинникова С.В., учитель химии, Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 1, г. Карабаш Челябинской обл.

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/7/1/39971>.

В 2015 г. мной были изучены вредные и полезные свойства плесени, проведенное исследование представлено в работе «Плесневые грибы: польза и вред». В 2016г меня заинтересовало получение антибиотиков из плесневых грибов, проведенное исследование было представлено в работе «Антибиотики – добро или зло?», где я встретила с понятием фитонциды, и в течение 2017-2018г занималась изучением данной темы. Меня заинтересовало, действительно ли фитонциды обладают бактерицидным действием [1].

В современном мире люди всё чаще стали задумываться о причинах возникновения различных заболеваний. Около полувека прошло со дня открытия фитонцидов и за это время они оказались полезными науке, и медицине.

Были доказаны мощные свойства фитонцидов некоторых дикорастущих и комнатных растений, поражать бактерии. Фитонциды защищают человека от многих заболеваний, улучшают его самочувствие и работоспособность. Актуальность данной темы заключается в том, что, ежегодно мы сталкиваемся с заболеваниями, которые носят характер эпидемий, вызываемыми микроорганизмами. Используемые для лечения антибиотики и противовирусные препараты кроме лечебного эффекта приносят и вред организму. В связи с этим использование лечебных свойств фитонцидов при лечении профилактики заболеваний считаю актуальным.

Проблема: Антибиотики – необходимое средство для лечения заболеваний эпидемического характера, между тем использование лекарственных препаратов кроме лечебного эффекта еще приносят и вред здоровью. Возможно ли использование природных антибиотиков-фитонцидов в лечебных и профилактических целях?

Цель работы – Изучение влияния фитонцидов, как природных антибиотиков, на живые организмы.

Задачи исследования.

1. Познакомиться с историей открытия фитонцидов.

2. Изучить свойства фитонцидов и их применение человеком.

3. Определить влияние фитонцидов на биологические объекты.

4. Выработка рекомендаций по применению фитонцидов для лечения и профилактики простудных заболеваний.

Объект исследования: фитонциды

Предмет исследования: воздействие фитонцидов на живые организмы.

Гипотеза: систематическое и грамотное применение растений с высокой фитонцидной активностью является эффективным средством в борьбе с вирусными заболеваниями, но с другой стороны – чрезмерное использование фитонцидов негативно влияет на биологические объекты.

Новизна:

Новизной данной работы – более широкое использование фитонцидных растений в медицинских целях в детских учреждениях в целях профилактики, а так же в домашних условиях.

Методы исследования:

Изучение литературы по теме исследования
Анализ источников информации по вопросу исследования

Эксперимент

Наблюдение

Общая характеристика фитонцидов*История изучения фитонцидов [2]*

Исследователем по фитонцидам низших растений и бактерий является знаменитый русский биолог И.И. Мечников – один из основателей современной медицины. Летучие фитонциды высших растений впервые были обнаружены в 1928-1930 гг. А.Г. Филатовой и А.Е. Тебякиной. Суть основного открытия состояла в том, что высшие растения при их ранении продуцируют летучие антимикробные вещества. Сам термин фитонциды – был предложен русским учёным Б.Т. Токиным

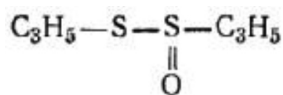
в 1934 году для обозначения летучих веществ, обладающих антимикробными свойствами, которые выделяются растениями. Б.П. Токин обратил внимание на то, что пищевые продукты, приготовленные на восточных базах, в антисанитарных условиях, не вызывают вспышек инфекционных заболеваний. Он исследовал вещества, содержащиеся в пряностях, и обнаружил, что антисептическое действие дают летучие компоненты. Эти «летучие яды растений» он предложил назвать фитонцидами. В ходе экспериментальной работы 1928-1930 гг. он и открыл фитонциды – важнейший фактор иммунитета растений.

В 1942 г. Издаётся брошюра «Бактерициды растительного происхождения (фитонциды)», где Б.П. Токин с коллегами описывал опыты по противомикробному воздействию кашицы чеснока и лука на микроорганизмы. Предложение широко использовались в годы войны в госпиталях. В 1945 г. при непосредственном участии академика В.Г. Дробатько был получен препарат иманин из растения зверобоя. В 1948 г. этот препарат был внедрен в медицинскую практику и применяется до сих пор при лечении гнойных ран, трофических язв и других заболеваниях [3].

«Название означает, во-первых, что вещества эти растительного происхождения («фитон»-растение), а во-вторых, что они обладают свойством убивать другие организмы «циды»». В 1928-1929 гг. оказалось, что летучие вещества, выделяемые кашицей из лукавицы, в небольших количествах временно усиливают размножение дрожжевых клеток, а в больших – убивают их.

Химическая структура фитонцидов [6]

До настоящего времени химический состав летучих фитонцидов различных древесных пород и растительных сообществ, несмотря на важность для медицины, сельского и лесного хозяйства, изучен слабо. Наиболее активные антибактериальные вещества содержатся в луке и чесноке. Пары и экстракты этих растений убивают дифтерийную палочку, гноеродных микробов и холерных бактерий. Если пожевать в течение нескольких минут чеснок, то бактерии, содержащиеся в полости рта, погибают. Из чеснока выделен антибиотик, названный аллицином. В чистом виде он представляет собой маслянистую жидкость, плохо растворяющуюся в воде, но растворимую в спирте и эфире. Он подавляет бактерии уже в концентрации 1:250 000 и имеет следующий состав: [7].



Аллицин образуется из содержащейся в чесноке аминокислоты. Даже при разведении в пропорции 1:125 000 он продолжает препятствовать росту многих видов бактерий, в том числе и возбудителей тифа. Этот факт был известен Луи Пастеру еще в 1858 году. Содержащиеся в чесноке вещества скординин и гарлицин также обладают противомикробными свойствами.

Фитонциды растений леса: [9]

Лиственные

1. Береза бородавчатая – ацетилен и бутулен, альдегиды (уксусный, пропионовый), формальдегид, спирты.
2. Боярышник перистонадрезанный – амины.
3. Лиственница сибирская – спирты, альдегиды.
4. Сирень обыкновенная – спирты.
5. Смородина черная – спирты.
6. Тополь – альдегиды, органические кислоты.
7. Черемуха обыкновенная – амигдалин, отщепляющий синильную кислоту;

Хвойные [1]

1. Ель голубая – спирты.
2. Ель обыкновенная – органические кислоты; аминокислоты.
3. Лиственница – ацетилен, этилен; ацетон, скипидар, спирты.
4. Можжевельник обыкновенный – аминокислоты.
5. Сосна обыкновенная – органические кислоты, сложные эфиры, альдегиды.

Химический состав летучих выделений изучен у представителей 12 хвойных и 42 лиственных пород.

Как показали исследования Г.А. Санадзе (1961), летучие органические вещества выделяются преимущественно через устьица, в меньшем количестве – через кутикулу листьев. У большинства древесных растений фитонцидность достигает максимума примерно к началу июня [5].

Процесс выделения фитонцидов зависит и от температуры воздуха. Так, повышение температуры окружающего воздуха до 20–25 °С способствует возрастанию концентрации этих соединений в 1,8 раза. Понижение температуры воздуха отрицательно сказывается на выделении растениями летучих веществ. Фитонциды надежно предохраняют растения от множества атакующих бактерий, грибков и вирусов и, следовательно, от заболеваний, которые они могут вызвать

Фитонциды лука и чеснока [4]

Чеснок полевой (ALLIUM SATIVUM L.) вид рода Лук семейства Луковые (Alliaceae).

Химический состав: Аллицин, диаллилтрисульфид, цитраль. Луковица чеснока содержит 0,2–0,3% эфирного масла, в котором содержится аллицин и другие органические соединения (фитонциды).

Французский ученый Луи Пастер установил, что 1 миллилитр чесночного сока имеет силу 60 миллиграмм пенициллина. А все потому, что в состав данного продукта входит более 33 активных серосодержащих веществ, которые борются с бактериями, вирусами и грибами. Самое знаменитое из этих веществ – аллицин. Помимо этого, по последним данным ученых в 100 г чеснока (примерно 2–3 головки) содержится: 30,8 г углеводов (разновидностей крахмала и сахара); 6,2 г белков; 1,5 г клетчатки; 0,2 г жиров; 0,25 г калия; 0,15 г железа; 0,2 г фосфора; 0,15 г аскорбиновой кислоты. Недавно в чесноке найден редко встречающийся в природе элемент германий, имеющий противоопухолевую активность [8].

Чеснок – антибиотик широкого спектра действия. Он убивает очень большое число самых различных бактерий. Исследования доказали, что сырой чеснок по своим свойствам не уступает, а в чем-то даже превосходит широко известный препарат тетрациклин. Это уникальное свойство чеснока так же используется и в сельском хозяйстве. Например, для отпугивания и борьбы с насекомыми. По некоторым данным закладка очищенных долек чеснока в хранящиеся небольшие партии семян защищает их от различных вредителей.

Лук репчатый (лат. *Allium cépa*) – многолетнее травянистое растение, вид рода Лук (*Allium*) семейства Луковые (*Alliaceae*) [5].

О репчатом луке упоминают в Индии, знали его и в Месопотамии, где он упоминается в одном шумерском тексте. Римляне также постоянно употребляли репчатый лук и брали его с собой в свои провинции, которые находились на огромных территориях. Фитонциды лука и чеснока обладают высокой бактерицидной активностью. Свежий лук возбуждает аппетит, усиливает выделение пищеварительных соков, улучшает пищеварение и способствует лучшей усвояемости организмом питательных веществ. В связи с этим его специально употребляют перед приемом пищи, а также в составе различных закусок и вторых блюд. При воспалительных заболеваниях кишечника, запорах и геморрое хорошо действие оказывает свежий сок лука. Лук и чеснок – очень древние культуры, они были известны более 7 тысяч лет назад. В Древнем Египте носильщикам приказывали есть много чеснока для поддержания работоспособности.

С лечебной целью желательно использовать лук и чеснок в свежесобранном виде или после непродолжительного хранения. Антибактериальное действие чеснока, хранящегося в холодильнике четыре месяца, снижается по сравнению с исходным его состоянием примерно вдвое. Чеснок, хранящийся при комнатной температуре, через восемь месяцев полностью теряет фитонцидные свойства.

Фитонциды домашних растений [1]

Лимон обыкновенный (CITRUS LIMON BURM). Химический состав: пинен, лимонен, фелландрен, камфен, линалоол, цитраль, цитронеллаль.

Целебные действия лимона: используют как бактерицидное, противолихорадочное, вяжущее, тонизирующее сердце, нейтрализующее кислоты, стимулирующее образование лейкоцитов и эритроцитов, стимулирующее иммунитет, дезинфицирующее, показано при инфекционных болезнях, простудах, лихорадке, инфекциях ротовой полости, горла, при астме, анемии, солнечных ожогах, варикозных венах, поврежденных сосудах, инфекциях в почках, ревматизме, подагре, укусах насекомых [2].

Лимон широко применяли в медицине древности и средних веков. Древние египтяне использовали лимон для обезвреживания отравленной пищи и при эпидемиях тифа. В Европу плоды лимона были завезены только в средние века. Европейцы применяли его для профилактики чумы, малярии, лихорадки и как противоядие при укусах змей. В народной медицине лимон применяли как витаминное средство при цинге, для смазывания дифтерийных налетов в горле, как дополнительное лечебное средство при желтухе и болезнях печени, при отеках, мочекаменной болезни, ревматизме, подагре, при гастритах с низкой и высокой кислотностью. Сироп лимона использовали как противогнилостное средство, раствором сока в воде полоскали рот при ангине и воспалительных процессах слизистой рта, использовали при грибковых поражениях кожи и экземах. Кожура лимона содержит около 0,6% эфирного масла [3]. Масло снижает кровяное давление и служит профилактическим средством от сердечных заболеваний. Широко применяется в пищевой промышленности [5].

Например, комнатный лимон выделяет целый комплекс веществ, которые оказывают благотворное воздействие на человека, очищают воздух, повышают работоспособность, устойчивость к стрессам. Такое же действие оказывают в той или иной степени все растения семейства цитрусовые.

Хлорофитум (Chlorophytum). Несколько растений способны почти полностью очистить помещение в 20 квадратных метров за 24 часа. Хлорофитум может поглощать такие вещества, как угарный газ, формальдегид (вещество, выделяемое новой мебелью из ДСП), аммиак, никотин, ацетон. Различные патогенные бактерии и микробы, живущие в воздушном пространстве квартиры также боятся хлорофитума. Растение хлорофитум (на фото) ежедневно приносит пользу для дома. Он действует в качестве природного фильтра, поглощает химикаты, избавляет от вредных микроорганизмов. Один взрослый цветок действует на расстоянии двух квадратных метров, значительно улучшая качество воздуха в помещении.

Герань – «пеларгония» (латинское название *Pelargonium*). Наиболее активно фитонциды, выделяемые геранью, борются с анаэробными бактериями, такими, как стафилококки и стрептококки. Эти бактерии вызывают множество заболеваний: различные инфекции дыхательных путей, инфекции кожи, пищеварительного тракта, мышц и костей. Поэтому, очень важно очищать микроклимат в помещении, в том числе и с помощью пеларгонии. Кроме этого эфирные масла герани помогают снимать усталость и головную боль, повышают умственную и физическую активность человека. Обладая сильным антибактериальным и противовирусным действием, герань надежный помощник во время эпидемий гриппа и ОРЗ. Эфирные масла, выделяемые растением, оздоравливают весь организм. Цветущая герань не только очищает воздух, но придает ему неповторимый аромат, поэтому при жаре летом Вы не увидите комаров и мух в доме, где цветет герань [3].

Сансевиерия или «щучий хвост» (*Sansevieria*) – весьма распространенное домашнее растение. И неудивительно: это одно из самых неприхотливых комнатных растений. А еще сансевиерия прекрасно очищает воздух в помещении, в котором находится. Особенно хорошо растение справляется с табачным дымом и вредоносными бактериями [4].

Фигус (лат. *Ficus*) – род растений семейства Тутовые (*Moraceae*), в составе которого образует монотипную трибу *Фигусовые (Ficeae)*. Исследования привели к тому, что это растение отлично очищает воздух в помещении, насыщая его кислородом. Фигус также способен поглощать вредные для здоровья человека вещества: фенол, формальдегид, трихлорэтилен и бензол. Все эти ядовитые примеси преобразовываются в глюкозу и аминокислоту благодаря специальным ферментам растения.

Классификация фитонцидов [9]

1. Воздушные фитонциды (летучие фракции фитонцидов)

2. Почвенные фитонциды (жидкости и летучие вещества, продуцируемые подземными частями растений)

3. Водные фитонциды

первичные фитонциды – летучие органические вещества, выделяемые неповрежденными растениями;

вторичные фитонциды – летучие органические вещества, выделяемые поврежденными растениями.

1. Фитонциды сенсорного действия: аттрактанты – летучие вещества, привлекающие животных (эфирные масла, терпены – лимонен, лимонен и др.), и репелленты – летучие вещества, отпугивающие животных.

2. Фитонциды, влияющие на рост и развитие организмов (непредельные углеводы, органические кислоты, альдегиды и др.).

3. Фитонциды, участвующие в пищевых цепях – атмовитамины, по Н.Г. Холодному (витамины, аминокислоты, сложные эфиры, спирты и др.).

Применение фитонцидов

В медицине [1]

Выяснилось, что очень большой силой воздействия на микробы обладают, например, фитонциды лука и чеснока. Ничтожного количества эфирных или летучих масел лука или чеснока достаточно, чтобы убить дрожжевые клетки. Так же действует небольшое количество эфирных масел хрена, редьки, тысячелистника, сока апельсинов, помидоров. Исключительно мощное, убивающее действие оказывают фитонциды на кишечную палочку, стафилококк, стрептококк, брюшнотифозную палочку. При лечении внутренних заболеваний применяют два способа лечения фитонцидами: вдыхание летучих эфирных масел натертой луковицы или дольки чеснока – ингаляционный способ, и прием внутрь экстрактов, спиртовых или водных настоек лука или чеснока. Наибольшей убивающей бактерии силой обладает донце луковицы, где образуются корешки, и вся ближайшая к нему половина луковицы. Лишь свежеприготовленная кашка из лука или чеснока убивает бактерии. Достаточно кашки простоять на воздухе 10–15 минут, чтобы летучие бактерицидные вещества исчезли. Значит, кашку надо готовить быстро. С успехом проводятся опыты лечения фитонцидами лука и чеснока тяжелых ангина (лакунарной, флегмонозной). Достаточно

двух ингаляций или двух орошений пораженных миндалин свежеприготовленным соком отжатой через марлевую салфетку кашицы лука или чеснока, чтобы через 12 часов упала температура, и началось быстрое выздоровление.

Фитонциды хвойных деревьев увеличивают устойчивость эритроцитов во время нехватки кислорода примерно в два раза (что очень важно при физических нагрузках). В частности, фитонциды сосны убивают возбудителя туберкулеза – палочку Коха, а также кишечную палочку, повышают артериальное давление; фитонциды пихты убивают возбудителя коклюша – коклюшную палочку, а также стимулируют повышение иммунитета; фитонциды дуба понижают артериальное давление; фитонциды березы бородавчатой помогают при проблемах со сном, спазмах, болезнях бронхов, снимают раздражение, уменьшают кашель и отдышку, убивают микробы золотистого стафилококка; фитонциды тополя повышают артериальное давление и убивают микроб золотистого стафилококка; фитонциды хрена, лука, чеснока, красного перца способны обезвредить низшие грибы, многие виды бактерий, простейших; фитонциды бессмертника, лука, чеснока стимулируют иммунитет человека; эфирные масла, настойки, отвары многих растений – шиповника, зверобоя, можжевельника, облепихи – оказывают ранозаживляющее действие, обезбаливающее, дезодорирующее, ускоряющее заживление; фитонциды сирени повышают артериальное давление; фитонциды «пахнущих» растений – хвои, мелисы, душицы – благотворно влияют на нервную систему человека, помогают при психических расстройствах и стрессах; фитонциды мяты расширяют сосуды, снимают головные боли. Свойства фитонцидов могут «перекрываться» их аллергическим воздействием на человека во время цветения сирени, сосны или липы [3].

В быту

Многое можно рассказать о попытках использовать фитонциды для хранения продуктов. На всех растительных и мясных продуктах, подвергающихся консервированию, в большем или меньшем количестве находятся разнообразные бактерии, дрожжевые и плесневые грибки, от которых обязательно надо освободиться.

Кроме того, благодаря своим свойствам фитонциды способны существенно очищать окружающий воздух, чем абсолютно однозначно объясняется благотворное влияние хвойного леса на излечение

многих заболеваний легочно – дыхательной системы.

Противомикробные и регенеративные свойства фитонцидов позволяют также широко использовать препараты, содержащие их в наружных лечебных препаратах и использовать в составе различных косметологических средств.

Защитная роль фитонцидов проявляется не только в уничтожении микроорганизмов, но и в подавлении их размножения, в стимулировании жизнедеятельности микроорганизмов, являющихся антагонистами патогенных форм для данного растения, в отпугивании насекомых и т.д. Есть фитонциды, содержащиеся в тканях растений в растворенном виде, и летучие фракции фитонцидов, выделяемые в атмосферу, почву, воду (у водных растений). Летучие фитонциды способны оказывать своё действие на расстоянии, например, фитонциды листьев дуба, эвкалипта, сосны и др. 1 га соснового бора выделяет за сутки ок. 5 кг летучих фитонцидов, можжевельного леса – ок. 30 кг, снижая количество микрофлоры в воздухе. Поэтому в хвойных лесах (особенно в молодом сосновом бору), вне зависимости от близости населённых пунктов, воздух практически стерилен (содержит лишь ок. 200-300 бактериальных клеток на 1 м³) [6].

Фитонциды являются биологически активными веществами, которые растения выделяют для собственной защиты от бактерий, грибов и насекомых. Некоторые фитонциды только замедляют развитие бактерий (бактериостатическое действие) и грибов (фунгистатическое), некоторые – убивают бактерии и грибы (бактерицидное и фунгицидное действия – соответственно). То есть фунгициды можно назвать комплексом антимикробных веществ. Состоят они из спиртов, терпеноидов, эфиров, альдегидов и многих других соединений, подавляющих рост или убивающих патогенные микроорганизмы.

Некоторые природные фитонциды являются летучими веществами, самый известный представитель фитонцидов – эфирные масла.

1-я группа – растения, летучие выделения которых обладают выраженной антибактериальной, антивирусной, активностью в отношении воздушной микрофлоры.

2-я группа – растения, летучие выделения которых улучшают сердечную деятельность, повышают иммунитет, обладают успокаивающим, противовоспалительным и другими лечебными действиями.

3-я группа – растения-фитофильтры, поглощающие из воздуха вредные газы.

Практическая часть

Опыт № 1 Качественные реакции на фитонциды (приложение № 1)

Мы прочитали что чеснок является природным антибиотиком, и в нем находится сульфатная кислота. Сначала я провела качественную реакцию на сульфатную кислоту, взяв сульфатную кислоту и хлорид бария. При взаимодействии сульфатной кислоты и хлорида бария выпадает *осадок белого цвета* сульфата бария.

Опыт № 2 Наличие фитонцидов в чесноке (приложение № 2)

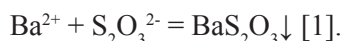
Цель работы: обнаружение с помощью качественных реакций в соке чеснока природный антибиотик аллицин (дипропинилтиосульфат).

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, воронка, бумажный фильтр, химические стаканы, стеклянная палочка, растворы хлорида бария, нитрата серебра, йода, сок чеснока.

1. *Реакция с хлоридом бария.* Тиосульфат-ион при взаимодействии с катионами бария образует белый мелкокристаллический осадок тиосульфата бария.

Ход опыта:

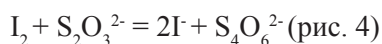
В пробирку добавила 1 мл фильтрата сока чеснока, прибавила 1 мл раствора хлорида бария. Наблюдала образование белого осадка тиосульфата бария. Осадок образуется медленно. Для ускорения выделения осадка потерла внутреннюю стенку пробирки стеклянной палочкой.



2. *Реакция с йодом.* Тиосульфат-ион обесцвечивает нейтральные или слабощелочные растворы йода, восстанавливая йод до йодид-ионов I⁻

Ход опыта: (приложение № 2) [1].

В пробирку внесла 1 мл фильтрата сока чеснока, добавила по каплям разбавленный раствор йода, имеющего желтую окраску. Через 2-3 мин. Раствор йода обесцветился.



При взаимодействии с йодом тиосульфат-ион действует как восстановитель, желтая окраска йода обесцвечивается.

Вывод: таким образом, обнаружив с помощью качественных реакций тиосульфат-ион в фильтрате сока чеснока, я сделала вывод, что в соке чеснока содержится дипропинилтиосульфат или аллицин.

Опыт № 3 «Влияние фитонцидов на срок хранения продуктов» (приложение № 3) [4]

Для проведения данных исследований мы использовали варёное куриное яйцо.

	Опытная банка с чесноком	Опытная банка с луком	Контрольная банка
1 день	Помещено очищенное яйцо. На дно банки кладем кольца чеснока	Помещено очищенное яйцо. На дно банки кладем кольца лука	Помещено очищенное яйцо
Результат через 1 день	Яйцо остается белым	Яйцо остается белым	Яйцо начинает желтеть
Результат через 2 день	Яйцо остается белым	Яйцо остается белым	На яйце появляются крупные пятна гниения
Результат через 2 день	Яйцо начинает желтеть	Яйцо начинает желтеть	Появляются признаки разложения яйца

Вывод: В результате проделанной мною работы, я выявила, что фитонциды уничтожают микроорганизмы, продлевая срок хранения продуктов.

Опыт № 4 Определение степени фитонцидности лука и чеснока по их действию на плесневые грибы (приложение № 4)

Оборудование: микроскоп, фильтровальная бумага, кипяченая вода в стерильном сосуде, спиртовка, предметное и покрывное стёкла, препаровальные иглы, хлебобулочные продукты, лук, чеснок.

Для выявления влияния соков лука и чеснока, обладающих фитонцидным действием, провели опыты [4].

Ход работы: Взяли 2 кусочка хлеба, с одной стороны нанесла кусочки чеснока, лука. А вторая половина хлеба была свободной. Затем, используя готовую плесень с апельсина, мы нанесли на каждый кусочек споры гриба пеницилла. Через 10 дней мы обследовали образцы. Плесневый гриб пеницилл развился на свободной части хлеба. А где был лук плесени было мало, а где чеснок плесени не было.

Выводы: Таким образом, мы пришли к выводу, что наибольшими фитонцидными свойствами обладает чеснок.

В связи с простудными заболеваниями одноклассников. Я решила вырастить бактерии и посмотреть, как будут влиять фитонциды на бактерии.

Опыт № 5 Выращивание бактерий на питательной среде (приложение № 5)

На питательной среде (мясной бульон) вырастили колонии бактерий. Предварительно ватной палочкой взяли смывы с ручки дверей в школе, с парты, пробу воздуха (в течение 7 минут), затем поместили их на

питательную среду в чашке Петри, чашки закрыли стеклянными крышками, убрали в тёплое место ($t = 37$) [4].

Через сутки появились бактерии. (Приложение 9)

Опыт № 6 Действие фитонцидов на бактерии (приложение № 6)

Взяли по 2 капли сок (по 1 мл) чеснока, сок лука, сок листьев герани, сок листьев лимона, сок листьев щучьего хвоста и подействовали ими на бактерии. Колонии бактерий рассмотрели в микроскоп, предварительно окрасив их ЛЮГОЛЕМ, увеличение микроскопа 1200. Наблюдали бактерии: кокки, диплококк, стрептококки. (Приложение 10, 11)

После действия веществ, на месте скопления бактерий образовалось прозрачное пятно, я измерила диаметр пятна и рассмотрела в микроскоп пробу с пятен, бактерий я не увидела [5, 4].

растение	Диаметр прозрачной зоны (см)
Сок чеснока-1мл	3,5
Сок лука-1мл	1,5
Сок лимона-1мл	2,8
Сок «щучьего хвоста»-1 мл	3,2
Сок герани-1мл	3,5

Выводы: Бактерии погибли быстро после действия фитонцидов, после действия сока чеснока наибольшее количество погибло – самый большой диаметр прозрачной зоны. При каждом увеличении концентрации основная масса бактерий гибнет, но всегда остается небольшая группа, которой удается адаптироваться и выжить благодаря удачному накоплению генетических изменений. Значит, бактерии приспосабливаются.

Мне стало интересно, что же сильнее по действиям на бактерии настоящий сильный антибиотик или фитонциды растений?

Опыт № 7 Сравнение бактериальной силы сока чеснока, сока герани и тетрациклина при влиянии на бактерии (приложение № 7)

В чашку Петри с колониями бактерий добавили настоящий антибиотик 2 капли. – 1 мл. Диаметр прозрачной зоны от действия тетрациклина 3,6 см.

Вывод: значит степень влияния чеснока, тетрациклина и герани примерно одинакова, и фитонциды убивают бактерии как и антибиотиками.

Опыт № 8. Влияние сока чеснока на инфузории (приложение № 8)

Ход эксперимента: При помощи пипетки нанесла несколько капель жидкости с инфузориями на предметное стекло и рас-

смотрела под микроскопом. Наблюдала движение инфузорий [7, 4].

Изготовила кашку из луковицы чеснока. Быстро положила каплю кашицы на предметное стекло, рядом с каплей жидкости с инфузориями, но так, чтобы жидкость и кашка не соприкасались. То же самое проделала с луком, листом герани и листьями лимона.

Обработка результатов: С течением некоторого времени инфузории погибли под влиянием фитонцидов. Гибель произошла через 15 минут рядом с соком чеснока, через 20 минут рядом с соком лука, через 15 минут рядом с соком герани, через 45 минут рядом с листьями лимона. Вывод, действительно фитонциды чеснока, лука, герани и лимона, губительно действуют на простейших, самыми сильными оказались фитонциды герани и чеснока.

Опыт № 9. Приложение № 9

Влияние фитонцидов на микрофлору воздуха

Цель работы:

Поиск наиболее эффективного способа очистки воздуха закрытых помещений от микроорганизмов путём изучения влияния эфирных масел и фитонцидов растений чеснока и герани на качественный и количественный состав микрофлоры воздуха.

Оборудование и материалы: [4].

Чашки Петри с питательной средой, набор лабораторных инструментов, лимон, чеснок.

Методика исследования: [8].

Прочитала, что фитонциды способны оказывать своё действие на расстоянии, снижая количество микрофлоры в воздухе. Решила изучить влияние на микрофлору воздуха в кабинете герани и чеснока, так как много детей болеет. В кабинете № 52: на столе выставляется чашка Петри с питательной средой на 30мин, затем ее закрываем и помещаем в шкаф на 4 суток.

2. Наследующий день в кабинет поставила горшки с геранью на каждый ряд и чашки Петри с питательной средой на 30 мин.

3. Еще через 2 дня поместила в кабинете чашки Петри с питательной средой и измельченный чеснок положила на каждый ряд на 30 минут. В течении всего времени не допускается проветривание класса.

На поверхности питательной среды в чашке Петри № 1 (без герани и чеснока) развились колонии микроорганизмов в очень большом количестве. Гораздо меньше колоний было в чашке, где в кабинете находилась герань чашка Петри № 2, а в кабинете, где был чеснок, в чашке Пе-

три № 3 колоний не было. Вывод: фитонциды герани и чеснока подействовали на микроорганизмы.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. С помощью качественных реакций можно определить наличие фитонцидов в растениях.

2. Чеснок обладает сильным бактерицидным действием, так как имеет природный антибиотик аллицин.

3. Высокая концентрация природного антибиотика приводит к гибели простейших и бактерий.

4. В сравнении тетрациклина и чеснока наблюдается одинаковая реакция на живые организмы.

Таким образом наша гипотеза подтвердилась, действительно, фитонциды обладают сильными бактериальными свойствами, и их можно использовать при лечении заболеваний и в целях профилактики.

Заключение

1. Наиболее богат фитонцидами чеснок. Именно он воздействует на патогенную микрофлору помещений, вызывая её гибель, что поможет профилактике гриппа и ОРВИ.

2. В условиях большого количества автотранспорта и его отрицательного влияния на состояние окружающей среды, фитонцидные растения необходимы.

3. Следует как можно больше высаживать устойчивых к загрязнению воздуха фитонцидных растений: березу, дуб, тополь, черемуху.

4. Фитонциды можно использовать для более длительного хранения продуктов питания при заготовке, засолке, мариновании, консервировании

5. Максимально озеленить классную комнату теми растениями, которые содержат огромное количество биологически активных веществ: Хлорофитум, герань, «щучий хвост».

6. Во время вспышек инфекционных болезней поставить чаши с чесноком и луком в классные комнаты.

7. Проветривать помещение перед началом урока.

Список литературы

1. Айзенман Б.Е. Фитонциды и антибиотики высших растений. ЛГУ, 1984. 270 с.
2. Блинкин С.А., Рудницкая Т.В. Фитонциды вокруг нас. М.: Просвещение, 1981.
3. Боднарук М.М., Ковылина Н.В. Экология. В помощь преподавателю. Волгоград: Издательство «Учитель», 2007.
4. Бинас А.В. и др. Биологический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 1990.
5. Вердеревский Д.Д. Фитонциды, их биологическая роль и значение для медицины и народного хозяйства. К., 1967.
6. Высоцкая М.В. Экология. Элективные курсы. 9 класс. Волгоград: Учитель, 2007. 127 с.
7. Макачук М.Н. Фитонциды в медицине. Киев: Наукова думка, 1990.
8. Токин Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. М.: Просвещение, 1980.
9. Савельева Ю. Лечение чесноком и луком. РИПОЛ классик, 2009. 64 с.
10. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: Издательство «Дрофа», 2004.
11. Творогова А.С. Микробиологический эксперимент в школе. Саранск: Нива, 1987.