

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Станция юных натуралистов»

*Сравнительная оценка
фитонцидной активности
овощных растений*

**Выполнила: Чалова Елизавета
Юрьевна**

**Руководитель: Глебо Анна Валентиновна,
педагог дополнительного образования**

г. Усолье-Сибирское

2020 г.

Содержание:

I. Введение	2
1. Тема, цель и задачи исследования.	2
2. Актуальность темы исследования.	2
3. Что такое фитонциды. Обзор литературных источников.	3
II. Основная часть. Методика проведения исследования.	5
1. Методы изучения антимикробных свойств растений.	5
2. Этапы выполнения исследования.	5
III. Результаты работы.	15
IV. Выводы.	16
V. Рекомендации.	17
VI. Заключение.	19
VII. Список источников информации.	19
VIII. Приложения.	20

I. ВВЕДЕНИЕ

1. Тема, цель и задачи исследования.

Тема работы: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФИТОНЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

***Цель: Изучение и сравнение фитонцидных свойств
овощных растений.***

Задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Ознакомиться с методикой изучения фитонцидной активности растений.
3. Выявить овощные растения, обладающие высокой и низкой степенью фитонцидной активности.

2. Актуальность темы исследования.

Лекарственные свойства растений с высокой фитонцидной активностью широко используются в народной медицине и в настоящее время. Тема исследования актуальна, поскольку *фитонциды растений способны подавлять жизнедеятельность и вызывать гибель микробных клеток. Такой способ борьбы с патогенной микрофлорой не приводит к мутациям микробных клеток, новые формы бактерий и вирусов при воздействии фитонцидов не образуются.*

Живые растения улучшают состав воздуха и очищают атмосферу. В воздушной среде: и в помещениях и на открытом пространстве могут быть микроорганизмы в большом количестве. Часть из них патогенные. Попадая в организм человека при дыхании, такие микроорганизмы могут вызывать респираторные или аллергические заболевания. Механизм действия летучих фитонцидов заключается в том, что они вызывают своеобразные изменения микробной клетки: подавляют дыхание, растворяют и разрушают поверхностные слои и составные части протоплазмы. Фитонциды не позволяют микробам создавать собственные механизмы защиты. Генетический аппарат микроорганизмов при этом не изменяется, то есть *фитонциды не обладают мутагенными свойствами. Следовательно, применение фитонцидов не приводит к возникновению видоизмененных форм бактерий.*

3. Что такое фитонциды. Обзор литературных источников.

Фитонцидами называют образуемые растениями биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроскопических грибов, простейших. Термин «фитонциды» предложен Б.П. Токиным в 1928 году. Характерными представителями фитонцидов являются эфирные масла, извлекаемые из растительного сырья промышленными методами.

В настоящее время известно, что фитонцидная активность присуща всему растительному миру. Эти летучие соединения являются продуктом обмена веществ в растительной клетке, активно влияют на окружающую среду, для самого растения фитонциды являются регуляторами роста и развития. Фитонциды выделяют все части растения: и листья, и стебли, и корни.

Фитонциды – важный фактор иммунитета растений, они защищают растения от возбудителей болезней. Это вещества различной химической природы, для растений они являются своеобразными ядохимикатами. «К ним относятся низкомолекулярные вещества разнообразного строения, способные задерживать развитие или убивать микроорганизмы. Выделяясь при поранении, летучие фитонциды защищают растение от патогенов уже над поверхностью органов. Нелетучие фитонциды локализованы в покровных тканях и участвуют в создании защитных свойств поверхности. При повреждениях количество фитонцидов резко возрастает, что предотвращает возможное инфицирование раненых тканей». [5] Любое растение продуцирует фитонциды, от водоросли до цветковых растений. Выделение фитонцидов – универсальное явление в растительном мире. Растения выделяют их в целях самозащиты: одни растения выделяют малые количества фитонцидов, другие – в их числе лук и чеснок – большие.

К фитонцидам относятся и летучие, и нелетучие вещества растений. Это антибиотики растительного происхождения. «Лекарственные и фитонцидные растения издавна использовались в народной медицине. Некоторые из них в настоящее время нашли применение в научной медицине». [6]

Воздействие фитонцидов на живые организмы.

«Одна из важнейших особенностей фитонцидов – специфичность их действия». [6] Даже в микроскопических дозах они могут задерживать рост одних микроорганизмов, стимулировать рост других, и играть существенную роль в регулировании состава микрофлоры воды, воздуха, почвы. Сила и спектр антимикробного действия фитонцидов весьма разнообразны. Летучие фитонциды способны оказывать свое действие на расстоянии.

Фитонциды лука, чеснока, хрена убивают многие виды простейших, бактерий и низших грибов в первые минуты и даже секунды от начала воздействия.

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 – вредителей.

Растения постоянно выделяют фитонциды, которые очищают воздух от микробов. Известно, что в 1 м³ лесного воздуха микроорганизмов в 150 – 300 раз меньше, чем в том же объеме городского воздуха.

Вокруг растения создается особая химическая среда, которая влияет на развитие других растений – задерживает или стимулирует их рост. Поэтому существуют растения – компаньоны (рядом друг с другом растут лучше), и растения-антагонисты (они угнетают друг друга при близком соседстве). [4] Фитонциды не только имеют иммунологическое значение, но и служат регуляторами роста и развития, принимают участие в жизненных процессах растений.

«Фитонциды некоторых растений, например, багульника, оказывают настолько сильное воздействие, что могут быть ядовиты и для человека». [6]

Среди овощных растений высокой бактерицидной активностью обладают фитонциды лука и чеснока. Они убивают большое количество видов болезнетворных микробов. Вдыхание фитонцидов этих растений может служить профилактикой гриппа. Эти растения применяются для лечения заболеваний верхних дыхательных путей, острых и хронических заболеваний легких и бронхов. Попадая в дыхательные пути, фитонциды лука и чеснока очищают их от болезнетворных бактерий, тонизируют и оздоравливают организм.

Влияние условий внешней среды на фитонцидную активность растений.

«Все растения образуют и выделяют фитонциды. Но их количество и сила воздействия на окружающую среду могут быть различны». [6] Существуют и некоторые общие закономерности в этом процессе.

1. В течение вегетационного периода фитонцидная активность растения не одинакова. Её изменение обусловлено особенностями биологии растения, сезонными ритмами, изменениями химического состава клеток растений.
2. Большое значение на образование фитонцидов оказывает местобитание растения и соотношение элементов питания. Растение, выращенное в благоприятных условиях, на плодородной почве будет проявлять бактерицидные свойства в большей степени, по сравнению с растением, выращенным на обедненных почвах.
3. Оказывает влияние на образование фитонцидов освещенность и длина светового дня. У большинства растений при недостатке солнечного света фитонцидная активность снижается.
4. Процесс выделения фитонцидов зависит от температуры воздуха. При снижении температуры фитонцидная активность растений снижается.

5. Фитонцидная активность зависит от физиологического состояния растения. Так при угнетении растения, при недостатке влаги, нехватке питательных веществ, фитонцидная активность снижается. При повреждении тканей растения фитонцидная активность возрастает, растение защищает себя, а выделение фитонцидов – это один из важнейших факторов естественного иммунитета растений.

II. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Методы изучения антимикробных свойств растений.

Способ 1.

Чтобы изучить антимикробные свойства растений и отдельные растения, чашки Петри с посеянными на них микроорганизмами помещают в замкнутые боксы из оргстекла. Один из боксов является контрольным. Такая методика позволяет проводить исследования не только на микрофлоре воздуха, но и на тест-культурах условно-патогенных микробов.

Для оценки фитонцидной активности растений рассчитывается относительное снижение числа микроорганизмов в опыте по сравнению с контрольным образцом, по следующей формуле:

$$A = \frac{(K - O)}{K * 100 \%}, \text{ где}$$

A – относительное снижение числа микроорганизмов;

K – число микроорганизмов в контроле;

O – число микроорганизмов в опыте.

Способ 2.

Для исследования необходим микроскоп.

В каплю культуральной жидкости с простейшими добавляется меньшая капля сока растения. Сначала наблюдается усиленное движение простейших, затем происходит замедление движения, далее следует гибель простейших. Если засекают время, которое происходит от момента добавления капли сока растения до гибели простейших, то фитонцидную активность можно вычислить по формуле:

$$A = \frac{100}{T}, \text{ где}$$

A – фитонцидная активность;

T – время гибели простейших.

2. Этапы проведения исследования.

Подготовительный этап.

Для оценки фитонцидной активности овощных растений при выполнении данной работы я использовала второй способ, он описан выше в главе «Методы изучения антимикробных свойств». Для проведения исследования необходимо следующее оборудование: микроскоп, предметные стекла, фарфоровая ступка с пестиком, капельница, секундомер.

В каплю культуральной жидкости с инфузориями добавляется капля сока растения. Препарат рассматривают под микроскопом. По изменению активности простейших (замедление или ускорение из движения) можно судить о силе воздействия фитонцидов этого растения. При высокой фитонцидной активности через некоторое время наступает гибель инфузорий, движение их прекращается.

Перед тем, как провести исследование, нужно развести инфузорию-туфельку. Что бы получить культуру инфузорий я воспользовалась методом разведения простейших в сенном настое. Небольшой клочок сена, весом примерно 10 грамм, залила 2 литрами воды и прокипятила 30 минут. Полученный отвар процедила и поместила на 4 дня в теплое затененное место. Через 3 дня на поверхности настоя образовалась пленка сенных бактерий. Они являются лучшей пищей для инфузорий. На 4-й день в банку с сенным настоем я долила примерно 50 мл воды из аквариума. В аквариуме инфузории обитают, но не в таком большом количестве, как это необходимо для опыта. Через 5 дней в теплом помещении в банке с питательной средой инфузорий развелось очень много, можно было приступать к исследованиям.

Опытная часть.

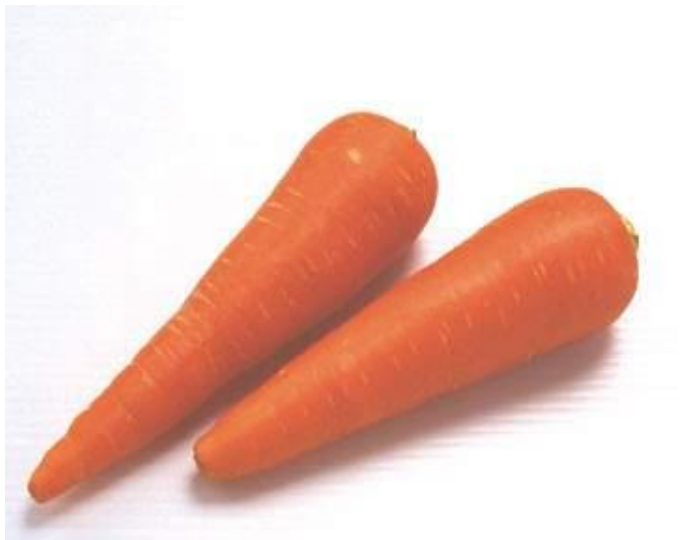
Засекая время гибели простейших при помощи секундомера, фитонцидную активность можно определить по формуле:

$$A = \frac{100}{T}, \text{ где}$$

A – фитонцидная активность;
T – время гибели простейших.

Важно, чтобы сок из листа или плода был приготовлен непосредственно перед тем, как его каплю помещают в каплю культуральной жидкости, так как фитонциды улечувачиваются с течением времени.

1. Морковь.



Наблюдение за движением простейших:

Корнеплод.

12 сек. – ускорение движения.
17 сек. – замедление движения.
3 мин. 20 сек. – живы все, но движение вялое, замедленное.
4 мин. 37 сек. – движение очень замедленное, частично погибли.
5 мин. – живы отдельные, единичные инфузории, их движение замедлено.
6 мин. – все погибли.

$$A = \frac{100}{6} = 16,666$$

Лист.

10 сек. – активнее.
30 сек. – движение замедленное.
1 мин. 20 сек. – ускорение движения.
3 мин. 10 сек. – все живы, скорость движения обычная.

Сок из листьев моркови не обладает большой фитонцидной активностью, т.к. гибель простейших не наступает.

2. Свекла.



Наблюдение за движением простейших:

Корнеплод.

7 сек. – ускорение движения.
19 сек. – замедление движения.
1 мин. 13 сек. – ускорение движения.
3 мин. – живы все, скорость движения обычная.

Сок корнеплода свеклы обладает очень слабыми фитонцидными свойствами.

Лист.

10 сек. – ускорение движения.
17 сек. – замедление движения.
2 мин. – погибли все простейшие.

$$A = \frac{100}{2} = 50$$

3. Томат.



Наблюдение за движением простейших:

Плод.

3 сек. – движение замедлено.

7 сек. – погибли все.

$$A = \frac{100}{7 \text{ сек.}} = \frac{100}{0,166 \text{ мин.}} = 602,4$$

Лист.

9 сек. – ускорение движения.

40 сек. – замедление движения, частично погибли.

2 мин. – погибли все.

$$A = \frac{100}{2} = 50$$

4. Болгарский сладкий перец.



Наблюдение за движением простейших:

Плод.

5 сек. – ускорение движения.

7 сек. – замедление движения.

20 сек. – погибли все.

$$A = \frac{100}{20 \text{ сек.}} = \frac{100}{0,33 \text{ мин.}} = 303,03$$

Лист.

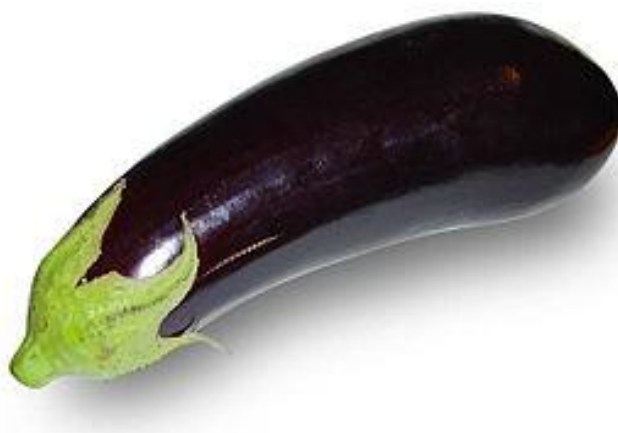
9 сек. – ускорение движения.

15 сек. – замедление движения.

32 сек. – погибли все.

$$A = \frac{100}{32 \text{ сек.}} = \frac{100}{0,53 \text{ мин.}} = 188,68$$

5. Баклажан.



Наблюдение за движением простейших:

Плод.

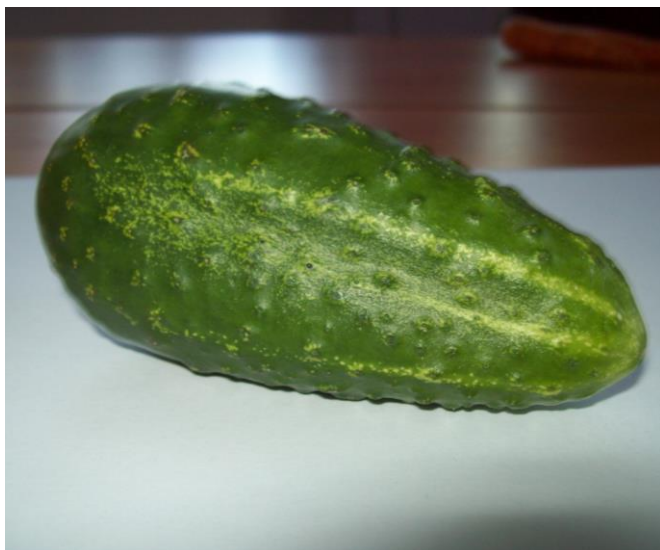
15 сек. – ускорение движения.
27 сек. – замедление движения.
1 мин. 12 сек. – ускорение движения.
3 мин. – все живы.

Лист.

10 сек. – ускорение движения.
18 сек. – замедление движения.
25 сек. – ускорение движения.
1 мин. 20 сек. – движение с прежней скоростью.
2 мин. 30 сек. – живы все.

Сок плодов и листьев баклажана не обладает заметной фитонцидной активностью, т.к. движение простейших замедляется на время, все инфузории живы.

6. Огурец.



Наблюдение за движением простейших:

Плод.

Капля сока не вызывает заметных изменений в движении инфузорий, они движутся с прежней скоростью, все живы.

Лист.

При добавлении капли сока листа первые 20 сек. наблюдается замедление движения инфузорий, затем они начинают двигаться с прежней скоростью. Живы все, даже через 4 минуты.

Растение не обладает фитонцидной активностью.

7. Капуста.



Наблюдение за движением простейших:

- 5 сек. – ускорение движения.
- 10 сек. – замедление движения.
- 15 сек. – ускорение движения.
- 3 мин. 40 сек. – все живы.

Сок капусты не обладает фитонцидной активностью.

8. Чеснок.



Наблюдение за движением простейших:

$$\begin{array}{l} \text{Зубчик} \\ 3 \text{ сек.} - \text{погибли все.} \\ A = \frac{100}{3 \text{ сек.}} = \frac{100}{0,05 \text{ мин.}} = 2000 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Лист} \\ 20 \text{ сек.} - \text{погибли все.} \\ A = \frac{100}{20 \text{ сек.}} = \frac{100}{0,33 \text{ мин.}} = 303,03 \end{array}$$

Сок чеснока обладает настолько высокой фитонцидной активностью, что убивает всех инфузорий за несколько секунд. Концентрация фитонцидов в соке листьев чеснока ниже, чем в зубцах луковицы.

9. Лук.



Наблюдение за движением простейших:

<u>Луковица</u>	<u>Перо</u>
4 сек. – погибли все.	8 сек. – погибли все.
$A = \frac{100}{4 \text{ сек.}} = \frac{100}{0,066 \text{ мин.}} = 1515,15$	$A = \frac{100}{8 \text{ сек.}} = \frac{100}{0,133 \text{ мин.}} = 769,2$

10. Укроп.



Наблюдение за движением простейших:

<u>Семя</u>	<u>Лист</u>
5 сек. – замедление движения. 12 сек. – погибли все.	13 сек. – замедление движения. 42 сек. – ускорение движения. 3 мин. – живы все.
$A = \frac{100}{12 \text{ сек.}} = \frac{100}{0,2 \text{ мин.}} = 500$	

Семя укропа, в отличие от листьев обладает выраженной фитонцидной активностью.

11. Щавель.



Наблюдение за движением простейших:

15 сек. – погибли все.

$$A = \frac{100}{15 \text{ сек.}} = \frac{100}{0,25 \text{ мин.}} = 400$$

Сок щавеля обладает высокой фитонцидной активностью.

12. Кабачок.



Наблюдение за движением простейших:

7 сек. – ускорение движения.
21 сек. – замедление движения.
32 сек. – ускорение движения.
3 мин. 20 сек. – все живы.

Сок кабачка не обладает высокой фитонцидной активностью, простейшие не погибают.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

При проведении практической части исследования было изучено 12 видов овощных растений. Я убедилась в том, что разные растения имеют неодинаковый коэффициент фитонцидной активности; листья растений, как правило, обладают более низкой фитонцидной активностью, по сравнению с плодами, семенами, корнеплодами или луковичами тех же растений. В проведенном исследовании наибольшую фитонцидную активность проявили следующие растения:

- чеснок (лист – 303, зубчик – 2000);
- лук (луковица – 1515, перо – 769);
- томат (плод – 602,4);
- укроп (семя – 500);
- щавель (400);
- болгарский перец (плод – 303).

Слабо выражена фитонцидная активность у:

- корнеплодов моркови;
- листьев свеклы;
- листьев томата.

Фитонцидную активность в условиях моего опыта не проявили:

- огурец;
- кабачок;
- баклажан;
- корнеплод свеклы;
- лист укропа.

Фитонцидная активность овощных растений.

Таблица 1.

№	Растение	Орган	Коэффициент фитонцидной активности
1	2	3	4
1.	Морковь	плод	16,6
		лист	–
2.	Свекла	корнеплод	–
		лист	50
3.	Томат	плод	602,4
		лист	50

4.	Сладкий перец	плод	303
		лист	188,7
5.	Баклажан	плод	–
		лист	–
6.	Огурец	плод	–
		лист	–
7.	Капуста	лист	–
8.	Чеснок	зубчик	2000
		лист	303
1	2	3	4
9.	Лук	луковица	1515
		перо	769
10.	Щавель	лист	400
11.	Укроп	семя	500
		лист	–
12.	Кабачок	плод	–
		лист	–

При добавлении сока растений в каплю культуральной жидкости наблюдается первоначально ускорение движения простейших, таким образом, они реагируют на изменение среды, а затем, в зависимости от силы фитонцидного воздействия следует замедление движения, или гибель простейших при высокой фитонцидной активности

IV. ВЫВОДЫ

Изучив литературные источники по теме исследования и проведя наблюдения за ростом растений, я сделала следующие выводы:

- **Способность к защите** от неблагоприятных факторов окружающей среды – обязательное **свойство любого живого организма**. Поскольку повреждающих факторов множество, способы защиты растений от них разнообразны. **Фитонцидная активность растений – один из таких защитных механизмов.**
- При выращивании растений в благоприятных климатических условиях и при соблюдении агротехнических правил **здоровое и сильное растение** (до определённого момента – например, до массового распространения инфекции или вредителей) **способно от болезней и вредителей защищать себя само.**
- Фитонцидная активность разных овощных растений **неодинакова**. Есть растения – рекорсмены, и есть растения, которые в условиях моего опыта не проявили высокую фитонцидную активность.

- **Разные органы** одного и того же растения показывают **различную фитонцидную активность**. Как правило, фитонцидная активность листьев растений ниже, чем семян, плодов, луковиц. Могу предположить, что в конце вегетационного периода для растений важнее защитить плоды и семена. Исследование проводилось в конце лета, в августе. В это время луковицы уже созрели, и содержали максимальное количество полезных веществ. Поэтому луковицы и зубчики показали более высокую фитонцидную активность, чем листья лука и чеснока. По этой же причине (созревший плод томата и созревшие семена укропа) ниже фитонцидная активность сока листьев томата, укропа, перца. Если бы исследование проводилось в начале вегетационного периода, цифры фитонцидной активности листьев этих растений были бы иными.

- При проведении опыта я убедилась, что **самой высокой бактерицидной активностью обладают фитонциды лука и чеснока**.

Из книги «Целебные клады» В.В. Лившица я узнала, что они убивают практически все виды болезнетворных микробов. Фитонциды лука и чеснока по силе воздействия превосходят многие виды антибиотиков. Антимикробные свойства чеснока и лука люди использовали для борьбы с болезнями со времен глубокой древности. В настоящее время лук и чеснок часто упоминается в рецептах народной медицины, в медицинской практике используются препараты, полученные из лука и чеснока.

В условиях моего опыта мне **не удалось определить** коэффициент фитонцидной активности у таких растений, как кабачок, огурец, капуста, баклажан, свекла, лист моркови и укропа. Это не означает, что эти растения не обладают фитонцидной активностью вовсе. Требуется повтор и проверка данных.

V. РЕКОМЕНДАЦИИ

- О том, что овощи вкусны и полезны, знают все. **Овощные растения, обладающие высокой фитонцидной активностью**, являются не только пищевыми, но и лекарственными. Такие растения (или их плоды) желательно как можно **чаще включать в рацион питания** человека в свежем виде, без кулинарной обработки в летне-осенний период. В это время года овощи содержат наибольшее количество фитонцидов и витаминов, которые разрушаются при длительном зимнем хранении и тепловой обработке.

Готовить блюда из сырых овощей желательно **не заранее, а перед самой подачей на стол**, т.к. фитонциды при нарезании овощей улетучиваются быстро, через несколько минут. При этом, **быстро улетучиваясь, фитонциды не создают угрозы передозировки**, как это может быть с другими медицинскими препаратами.

- Заслуживают внимания встречающиеся в литературе рекомендации для садоводов-огородников **использовать растения с высокой фитонцидной активностью для борьбы с вредителями и заболеваниями растений** на приуса-

дебном участке. Если степень поражения растений невелика, то с некоторыми вредителями и болезнями можно справиться без применения химических средств защиты растений. Все ядохимикаты требуют соблюдения особых правил техники безопасности при работе с ними, и все же часто такие препараты бывают небезопасны. Для защиты растений в огороде и саду можно использовать настой лука и чеснока, настой ботвы картофеля, томатов, стручков горького перца, некоторые другие огородные растения тоже могут быть полезны для защиты сада.

Например, в сборнике «Сад без химии» [7] есть рекомендация о том, как залечить раны на плодовых деревьях после обрезки или обламывания ветвей. Такое доступное и испытанное средство – щавель. Листья щавеля растирают и прикладывают к ране на стволе дерева, обвязывают каким-либо материалом. Получается своеобразный компресс. В течение лета такую процедуру 2-3 раза повторяют. На опыте я убедилась, что щавель – растение с высокой фитонцидной активностью, и его применение в данном случае биологически оправдано и экологически безопасно.

Если есть такая возможность, то ядохимикаты для обработки растений стоит заменить биологическими препаратами и настоями фитонцидных растений.

Настой фитонцидных растений можно использовать и с целью профилактики болезней растений и для отпугивания вредителей. Это не принесет вреда другим растениям и полезным насекомым, не приведет к накоплению ядовитых веществ в почве.

- Очень полезным является выращивание на садово-огородных участках пряно-ароматических растений. Базилик, иссоп, кориандр и др. не только являются хорошими приправами, но и лекарственными растениями. В старинной аптекарской книге, посвященной истории медицины, написано: «Если посмотреть на природу глазами врача, ищущего лекарственные средства, то можно сказать: мы живем в мире лекарств...». Целебные растения можно встретить всюду. В огороде это прежде всего пряные пищевые культуры, целебное действие которых создается благодаря сложной смеси пахучих веществ. Многие из этих растений обладают бактерицидными свойствами. Большинство пряных культур используется в медицине для лечения заболеваний. Кроме того, пряно-ароматические травы обладают не только кулинарными и лекарственными достоинствами, но и необыкновенными ароматами и декоративными свойствами. И лекарственные и декоративные свойства пряно-ароматических растений в настоящее время используются недостаточно широко. Такие полезные растения стоит рекомендовать выращивать на каждом участке, в огороде, в саду.

VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Способность к саморегуляции – один из признаков живой природы. Растение – живой организм. **Защитные свойства, присущие каждому организму, позволяют ему без постороннего вмешательства противостоять неблагоприятным условиям.** Эта способность присуща только здоровому организму, растущему в нормальных условиях. Растение угнетенное, выращиваемое при недостатке света, питания, влаги или воздуха противостоять неблагоприятным условиям не может. **Иммунитет растения зависит от количества образуемых им фитонцидов.** При правильном уходе за растением количество образуемых растением фитонцидов увеличивается. **Сильное, здоровое растение защищает себя само.**

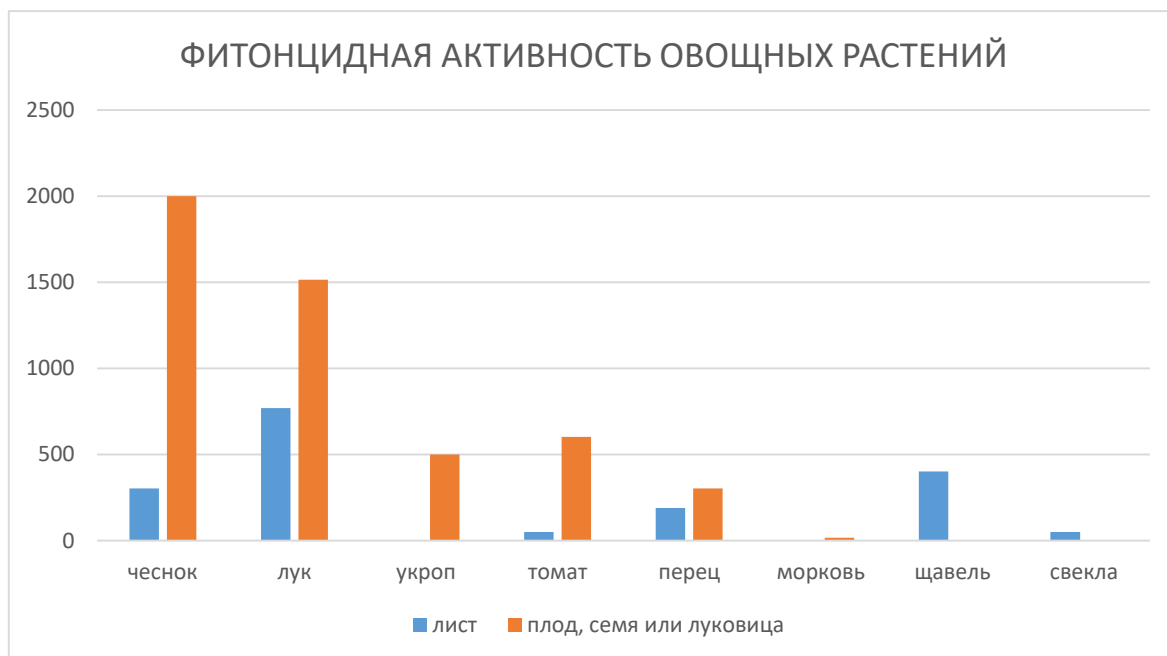
Следовательно, грамотный, правильный уход за растением и соблюдение агротехнических рекомендаций по выращиванию культур снижают потребность в химических средствах защиты растений, снижают затраты на приобретение ядохимикатов, позволяют повысить урожайность сельскохозяйственных культур и помогают избежать сложных экологических ситуаций при выращивании растений.

VII. СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ:

1. Антадзе Л.В. Фитонцидность листьев вечнозеленых растений //Материалы III совещания «Фитонциды в медицине, сельском хозяйстве и пищевой промышленности» – Киев, 1960.
2. Блинкин С.А., Рудницкий Т.В. Фитонциды вокруг нас – М, 1981.
3. Ведеревский Д.Д. Фитонцидные особенности растений – главный фактор специфического иммунитета к инфекционным заболеваниям //Материалы IV совещания по проблемам фитонцидов – Киев, 1962.
4. Лившиц И.А. Природы мудрые советы – Иркутск, МП «Пируз», 1993.
5. Полевой В.В. Физиология растений: Учебн. для биол. спец. вузов - Москва, Высш. шк., 1989.
6. Телятьев В.В. Полезные растения центральной Сибири – Иркутск: Восточно-сибирское книжное издательство, 1987.
7. Сад без химии – М., «Бета-принт», 1992.
8. Целители с грядки / Автор-составитель М.С. Локалова. – Ярославль, «Академия холдинг», 2000.
9. Растения охраняют растения / Составители: Корнилов В.Г., Духанова А.М., Арутюнов Г.Л. – Ленинград, 1989.
10. <https://givoyles.ru/articles/lyudi-i-derevyia/rastitelnye-antibiotiki-fitoncidy>
11. http://www.real-aroma.ru/Tokin/biogr_token/biogr_token.htm

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Сравнение коэффициента фитонцидной активности подопытных растений.



Приложение 2. Показания к применению пищевых продуктов в медицинской практике (по данным И.А. Лившица). [4]

Таблица 2.

Лекарственные пищевые продукты	Заболевания							
	Сердечно-сосудистые	Органов дыхания	Почек	Ж/к тракта	Печени	Нервн. системы	Кожи	Эндокр.
Арбуз			+		+			+
Бобы			+	+	+		+	
Горох			+				+	+
Дыня	+		+		+			+
Картофель	+	+	+	+			+	+
Капуста	+	+	+	+	+		+	+
Лук		+		+		+	+	+
Морковь	+	+	+	+	+		+	+
Огурец	+	+	+	+	+		+	
Петрушка			+				+	+
Ревень				+	+			
Редис	+	+				+		
Салат	+			+		+		
Сельдерей			+	+		+	+	
Свекла	+	+		+		+	+	
Томат	+		+	+			+	+
Тыква	+		+	+	+		+	+

Укроп	+	+	+	+	+	+	+	
Фасоль	+		+				+	+
Чеснок	+	+		+			+	+
Щавель				+			+	

*Приложение 3. Губительное и отпугивающее действие
Различных растений на насекомых. (по данным И.А. Лившица). [4]*

Таблица 3.

Культуры отпугивающие	Насекомые	Культуры поражаемые
Бasilик	Мухи, комары	—
Сельдерей	Капустница	Капустные
Чеснок	Хрущак японский, крестоцветные блошки, паутинный клещ	Томаты и крестоцветные
Хрен	Картофельный клоп	Картофель
Иссоп	Совка капустная	Капустные
Редька	Листоед, паутинный клещ	Огурцы, помидоры
Календула	Трещалка спаржевая, гусеница бражника и большинство вредителей	Спаржа, томаты и другие культуры
Шалфей	Совка капустная, муха морковная	Капуста, морковь
Томат	Тли, пилильщики, огневка	Бахчевые, капустные, крыжовник
Картофель	Коровка	Фасоль
Фасоль	Колорадский жук	Картофель
Лук и ароматические травы	Морковная муха	Морковь