

Секция: **Биология**

Тема:

**«Действие грибов и антибиотиков на живые организмы»**

Автор работы:

**Наниева Милана Алановна,**

**9 класс**

Место выполнения работы:

**МБОУ СОШ №1 им. Героя Советского Союза П.В. Масленникова**

**ст. Архонская**

Научный руководитель:

**Габанова Залина Владимировна**

учитель биологии

Владикавказ – 2019-2020

## Содержание

Введение.....	3
1. История открытия и получения антибиотиков.....	4
1.1. Классификация антибиотиков (стафилококк).....	5
1.2. Действие искусственных антибиотиков на живые организмы.....	7
1.3. Природные антибиотики.....	9
1.4. Действие природных антибиотиков на живые организмы.....	11
2. Результаты практических исследований	
2.1. Влияние природных и синтетических антибиотиков на прорастание семян растений (пшеницы и хлеба).....	12
2.2. Влияние природных и синтетических антибиотиков на плесневые грибы.....	13
3. Заключение .....	14
4. Список использованной литературы.....	15
5. Приложения .....	16

## Введение

В настоящее время приём антибиотиков стал настоящей эпидемией. Количество их, производимое фармацевтической промышленностью с каждым годом становится больше. Однако, антибиотики, полученные в результате химического синтеза, обладают побочными действиями: разрушают микрофлору кишечника, вызывают заболевания печени и почек, негативно воздействуют на костный мозг. Но, несмотря на многообразие синтетических антибиотиков, бактерии к ним быстро привыкают, и антибиотики свое действие утрачивают. В мире появились штаммы супербактерий, которые не восприимчивы ни к одному из существующих антибиотиков.

Наряду с химическими антибиотиками в природе существует большое количество естественных антибиотиков, их содержат многие лекарственные растения. Это эфирные масла, фитонциды, хиноны и др. В отличие от химических антибиотиков, вызывающих массу побочных эффектов, природные антибиотики действуют избирательно, не нарушая микрофлору кишечника и не подавляя иммунитет. Большинству химических антибиотиков найдутся аналоги среди природных антибиотиков. Поэтому я считаю, что изучение природных антибиотиков и их действия на живые организмы актуально в современной медицине.

История антимикробных препаратов начинается с 1928 года, когда А. Флемингом впервые был открыт пенициллин. Это вещество было именно открыто, а не создано, так как оно всегда существовало в природе. В живой природе его вырабатывают микроскопические грибы рода *Penicillium*, защищая себя от других микроорганизмов.

По своему действию все антибиотики можно разделить на основные группы:

1. противобактериальные антибиотики;
2. противогрибковые антибиотики;
3. противоопухолевые антибиотики.

## 1. История открытия и получения антибиотиков

В 1928 году английский врач Александр Флеминг сделал открытие, которое открыло новую эру в медицинской практике. На питательных средах в чашках Петри Флеминг выращивал колонии бактерий. Во время эксперимента в чашки Петри случайно попали споры гриба. Это вызвало рост грибной колонии среди бактерий. Бактерии вокруг грибковых колоний перестали размножаться. Флеминг предположил, что колонии гриба выделяют в питательную среду вещество, препятствующее росту растений. Позднее сотрудникам Оксфордского университета Говарду Флори и Эрнсту Чейну удалось выделить первого в мире антибактериальное вещество, названного пенициллином по имени гриба пеницилла. Флеминг, Флори, Чейн в 1945 году получили за открытие пенициллина Нобелевскую премию.

Наука антибиотиков является относительно молодой и развивающейся наукой. Истоком данного направления науки считают 1940 г. именно в этом году впервые был получен в кристаллическом виде совершенно новый химиотерапевтический порошок микробного происхождения – пенициллин. Этот препарат можно считать родоначальником новой эры лекарственных средств антимикробной терапии – антибиотиков (анти – против и биос – жизнь).[1]

Термин «антибиотик» предложил в 1942 году американский микробиолог, специалист по микробиологии почвы Зельман Ваксман.

До начала 20го века лечение инфекций основывалось главным образом на фольклоре, стереотипах и суевериях. История открытия антибиотиков в этом плане очень любопытно. Смеси с антимикробными свойствами, которые использовались при лечении инфекций, были описаны более 2000 лет назад. Многие древние культуры, включая древних египтян и древних греков, использовали специально отобранные плесень, растительные материалы и экстракты для лечения инфекций. Использование их в современной медицине началось с открытия синтетических антибиотиков, полученных из красителей. Обычно с упоминания этого факта и начинается любая история открытия антибиотиков.[1]

## 1.1. Классификация антибиотиков

**По характеру воздействия** на бактериальную клетку антибиотики делят на 3 группы:

1. Бактериостатические (бактерии не размножаются, но живут).
2. Бактерицидные (физически продолжают присутствовать в среде, но умертвляются).
3. Бактериолитические (бактерии умертвляются, и бактериальные клеточные стенки разрушаются).

**По химической структуре** антибиотики делят на группы:

**1. Макролиды** – антибиотики со сложной циклической структурой. Действие – бактериостатическое.

Действуют **на ряд стафилококков**, пневмококков и стрептококков.

**2. Тетрациклины.** В основе химической структуры тетрациклиновых антибиотиков лежит гидронафтацен -конденсированная система из четырех частично гидрированных бензольных колец. Используются для лечения инфекций дыхательных и мочевыводящих путей, лечения тяжелых инфекций: сибирской язвы, туляремии, бруцеллёза. Действие – бактериостатическое.

**3. Аминогликозиды** – используются для лечения тяжелых инфекций, заражения крови, перитонитов, обладают высокой токсичностью. Это группа антибиотиков с общим в химическом строении наличием в молекуле аминасахара, соединенного гликозидной связью с аминоциклическим кольцом. Действие бактерицидное.

**4. Левомецитины** (хлорамфеникол) относится к группе антибиотиков широкого спектра действия, охватывающим многие виды грамотрицательных и грамположительных бактерий, актиномицеты, спирохеты, микоплазмы, риккетсии и хламидии. Впервые выделен в 1947 году из культуральной жидкости актиномицета *Streptomyces venezuelae* и уже через 2 года синтезирован в США. В нашей стране группой ученых под руководством академика М.М. Шемякина получен вначале рацемат (синтомицин), затем левовращающий изомер – левомецитин, полностью идентичный американскому препарату хлорамфеникол. Использование ограничено по причине высокой опасности осложнений. Может поражать костный мозг, вырабатывающий клетки крови. Действие – бактерицидное.

**5. Противогрибковые** антибиотики являются природными соединениями, к которым относятся амфотерные полиены и неполиеновые антибиотики из группы гризанов. Они разрушают мембрану клеток грибов и вызывают их гибель. Действие – бактериолитическое. Сейчас вытесняются высокоэффективными синтетическими противогрибковыми антибиотиками. [Устойчивее других бактерий к действию жара, света, высушивания, экстремальных температур и химических агентов – стафилококки.

Одним из самых распространенных в мире видом бактерий, которые живут вблизи человека или его организме, считаются стафилококки. Такое соседство может быть очень опасным, ведь малейшее снижение иммунитета приведет к тому, что микробы начнут активно размножаться, вызывая серьезные гнойно-воспалительные инфекции. Чаще от стафилококка страдают дети, но и взрослые не полностью защищены от инфекции.

Стафилококки представляют собой неподвижные шарообразные клетки диаметром от 0,5 до 1,5 мкм, располагающиеся одиночно, парами или гроздьями. Не образуют спор.

Стафилококки лучше других бактерий переносят воздействие высокой температуры, света, высушивания и химических агентов. Они выдерживают нагревание до 60°C в течение часа, а отдельные штаммы — до 80°C в течение получаса и 10 минут при нагревании до 150°C, солнечный свет в течение 10–12 часов, сухой жар — до 2-х часов. Стафилококки устойчивы к повышенному

содержанию хлористого натрия (поэтому они хорошо сохраняются в консервированных продуктах), чистому этанолу и фенолу. Оптимальная температура для развития стафилококков 30–37 °С.

Стафилококк – основной возбудитель инфекций опорно-двигательного аппарата (остеомиелиты, артриты и др.); в частности, он вызывает 70–80% случаев септических артритов у подростков, реже – у взрослых.

У большинства людей стафилококки обитают на коже и слизистых оболочках носа или глотки. Даже если кожа будет очищена от стафилококков (например, при экземе), почти немедленно произойдет реинфекция микроорганизмами, находящимися в воздухе. Патогенные микроорганизмы легко переносятся из одного очага поражения (например, из фурункула) на другие участки кожи пальцами или одеждой.

Тяжелые множественные поражения кожи (акне, фурункулез) чаще наблюдаются у подростков; их развитию, по-видимому, способствуют гормональные факторы. Аналогичные поражения кожи развиваются у больных, которым назначают длительные курсы лечения кортикостероидными гормонами.

**Морфологические свойства:** Все виды стафилококков представляют собой округлые клетки. В мазке располагаются несимметричными гроздьями. Клеточная стенка содержит большое количество пептидогликана, связанных с ним тейхоевых кислот, протеин А. Грамположительны. Спор не образуют, жгутиков не имеют. У некоторых штаммов можно обнаружить капсулу. Могут образовывать L-формы.

К семейству стафилококковых принадлежит 27 видов бактерий, 14 из которых могут паразитировать на коже и слизистых оболочках человека, но только три вида способны вызывать серьезные болезни, поэтому стафилококки в медицине относят к условно-патогенной флоре. Этот тип бактерий неподвижный, имеет шарообразную форму. При наступлении благоприятных условий (пониженный иммунитет, стресс, обострение хронических заболеваний) стафилококк начинает активно размножаться, приводя к гнойно-воспалительным процессам в организме человека.

Инфекции, вызванные стафилококками, могут поражать любой участок тела, внутренние органы и слизистые оболочки взрослого человека. В перечень таких заболеваний входит более 100 медицинских наименований, при этом самыми распространенными считаются те, которые провоцируют появление гнойников, фурункулов, карбункулов, ячменя. Тип заболевания зависит от того, где начал размножаться стафилококк:

1. дыхательные пути – ангина, синусит, ринит, пневмония, бронхит и прочее;
2. кишечник – запор, диарея, расстройство пищеварения, отравление;
3. кровь – сепсис;
4. головной мозг – менингит, абсцесс;
5. костная ткань – артрит, остеомиелит;
6. сердце – эндокардит, сердечная недостаточность;
7. молочные железы – киста, гнойный мастит. [3]

## 1.1. Действие искусственных антибиотиков на живые организмы

За последние 35 лет открыты тысячи антибиотиков с различными лечебными свойствами. Антибиотики применяются в медицине для лечения бактериальных и грибковых инфекций и некоторых опухолей. По спектру антимикробного действия различают антибиотики, действующие на грамположительные микроорганизмы, грамотрицательные микроорганизмы, антибиотики широкого спектра действия и противогрибкового действия.

На грамположительные микроорганизмы эффективно действуют пенициллины, цефалоспорины и макролиды. Они широко применяются в лечении стафилококковых инфекций – остеомиелита, инфекционного артрита, пневмонии, бронхита, фурункулеза, мастита, менингита, инфицированных ран и ожогов, тонзиллит и многих других заболеваний.

В связи с широким применением антибиотиков появились устойчивые формы микроорганизмов, особенно стафилококков. Поэтому фармацевтическая промышленность создает новые полусинтетические пенициллины и антибиотики нового поколения, активные в отношении устойчивых штаммов микроорганизмов.

**Полусинтетические пенициллины** – ампициллин, метициллин, оксациллин, клоксациллин, диклоксациллин – не разрушаются пеницилиназой, выделяемых устойчивыми стафилококками и высоко активны в отношении многих микроорганизмов, устойчивых к пенициллину.

**Цефалоспорины** по химической структуре близки к пенициллину, но обладают высокой устойчивостью к действию разрушающих ферментов, которые вырабатываются бактериями для защиты от пенициллина. К этой группе относятся цефтриаксон, цефалотин, цефазолин, цефалексин. Эти антибиотики имеют большое значение в случаях тяжелых инфекций, когда высока вероятность заражения устойчивыми штаммами и когда не действуют менее эффективные антибиотики.

**Тетрациклины** – антибиотики широкого спектра действия. Существует множество путей введения тетрациклинов (местно, внутрь, парентерально), многие тетрациклины характеризуются пролонгированным действием, с успехом применяются при ряде заболеваний желудочно – кишечного тракта и мочеполовых путей. К антибиотикам аминогликозидам относятся стрептомицин, гентамицин, канамицин. Все они содержат аминсахара, соединенные гликозидной связью. Антибиотики этой группы обладают выраженной токсичностью, особенно в отношении слухового и вестибулярного аппарата, а также в отношении почек.

Противогрибковое действие имеют антибиотики полученные из актиномицетов. Это в первую очередь полиеновые антибиотики (трихомицин, кандицидин, нистатин).

В последние годы синтезируются антибиотики с противоопухолевым действием. Большинство из них нарушает синтез нуклеиновых кислот в раковой клетке.

Противовирусных антибиотиков, применяемых в медицинской практике, пока не существует. В качестве активных противовирусных препаратов применяют иммуномодулирующие препараты интерферон, анаферон, Амиксин (Тилорон) помимо того, что активизирует синтез интерферонов.

Полиоксидоний улучшает работу макрофагов и стимулирует образование антител.

Галавит действует на несколько звеньев иммунитета: он активизирует макрофаги, стимулирует образование интерферонов и антител.

Широкое применение антибиотиков в течение полувека позволило выявить многообразие их побочного действия.

**Дисбактериоз кишечника.** Антибиотики уничтожают не только болезнетворные, но и полезные бактерии (молочнокислые, бифидобактерии), живущие в кишечнике. У здоровых людей в

кишечнике живет более 500 видов микроорганизмов. Общая масса микрофлоры кишечника составляет от 1 до 3 кг. Больше всего микроорганизмов в толстой кишке, из них более 80 % биоценоза занимают анаэробные бактерии: виды микроорганизмов в кишечнике: бактероиды, бифидобактерии, энтерококки, клостридии, эубактерии

аэробы бактерии: энтеробактерии, стрептококки, стафилококки, лактобактерии.

Бактерии симбионты стимулируют иммунную систему и местный иммунитет, производят разнообразные биологически активные соединения, подавляют рост патогенной микрофлоры. В результате нарушается пищеварение, развиваются диарея или запоры, опасные кишечные инфекции, нарушается синтез витаминов.

**Авитаминоз** – состояние развивающееся на фоне дисбактериоза. Микроорганизмы участвуют в синтезе витамина К, В12, В9 (фолиевой кислоты). Поэтому, после курса лечения антибиотиками рекомендуется прием витаминов и употребление кисломолочных продуктов, которые восстанавливают полезную микрофлору.

**Инфекционно – токсический шок.** Антибиотики разрушают клеточную стенку бактерий, при этом организм получает содержимое разлагающихся бактериальных клеток. Там содержатся ферменты, радикалы, белки бактерий, которые могут вызвать токсикоз.

**Поражение тканей печени и почек** из-за токсического действия антибиотиков.

**Нейротоксический эффект** характеризуется поражением нервной системы. В легкой форме – это головные боли, головокружение, повышенная возбудимость нервной системы. В тяжелом случае необратимые изменения слухового и глазного нерва, вестибулярного аппарата.

**Аллергические реакции** часто сопровождают прием антибиотиков, особенно в детском возрасте.

## 1.2. Природные антибиотики

Природные антибиотики – фитонциды.

Фитонциды играют важную роль в защите растений и человека от болезнетворных микроорганизмов.

Фитонциды – летучие вещества, обладающие антимикробным действием, повышающие иммунитет организма. Иначе их называют растительными антибиотиками. Фитонциды были открыты профессором Б. П. Токиным в 1928 году. Со времени открытия фитонцидов накоплен большой фактический материал об антимикробных и противовирусных веществах высших растений. Фитонциды обнаружены у 87% высших растений, но проявляются по-разному, в зависимости от концентрации и химического состава.

Химическая природа фитонцидов различна. Обычно это сложные соединения: гликозиды, терпеноиды, бензойная, кофейная, хлорогеновая кислоты, дубильные вещества и др. Они находятся в тканях в растворенном состоянии. Многие растения выделяют газообразные фитонциды. Летучие соединения и корневые выделения действуют на расстоянии.

Высокой фитонцидной активностью обладают чеснок, лук, хрен, черная смородина, лимон, боярышник, можжевельник и другие растения.

Фитонциды губительно действуют на возбудителей болезней не только растений, но и человека, животных. Поэтому фитонцидные свойства растений люди издавна используют в лечебных целях и для профилактики инфекционных заболеваний. Обладают противомикробным действием. Человек способен ощущать их аромат-слабый или сильный. Фитонциды таких деревьев как пихта, дуб или тополь способны уничтожать бактерии дифтерии, а фитонциды сосны губительны для возбудителя туберкулеза. Фитонциды способны воздействовать и на другие растения.

Так, например, если букет ландышей поместить в одной вазе с сиренью, то сирень обязательно завянет. Фитонциды выделяют также низшие грибы и микроорганизмы. Называют их антибиотиками и готовят на их основе большинство сильнодействующих лекарств.

Фитонцидами называют все секретируемые растениями фракции летучих веществ, в том числе те, которые практически невозможно собрать в заметных количествах. Эти фитонциды называют также «нативными антимикробными веществами растений». Характерными представителями фитонцидов являются эфирные масла, извлекаемые из растительного сырья промышленными методами. Существует несколько классификаций фитонцидов.

Классификация фитонцидов по месту возникновения:

1. Воздушные фитонциды (летучие фракции фитонцидов);
  2. Почвенные фитонциды (жидкости и летучие вещества, продуцируемые подземными частями растений).
  3. Водные фитонциды (продуцируемые водными растениями)
- Классификация фитонцидов по направленности воздействия:
1. Бактерицидные, фунгицидные и протистоцидные фитонциды, продуцируемые высшими и низшими растениями, а также фитонциды, стимулирующие жизнедеятельность определённых групп организмов;
  2. Фитонциды, токсичные для насекомых, клещей, червей и других крупных организмов;
  3. Фитонциды высших и низших растений, стимулирующие или тормозящие прорастание пыльцы, рост и развитие других растений.

Таким образом, фитонциды создают невосприимчивость, или, как говорят, природный иммунитет растений к различным видам заболеваний.

Летучие фитонциды впервые обнаружены в природе в 1928-1930 гг. А.Г.

Филатовой и А.Е. Тебякиной. Обширные исследования фитонцидов в растениях были проведены Б.П. Токиным, профессором Томского университета, он же и предложил термин «фитонциды». Лабораторией профессора Б.П. Токина было обнаружено более 500 видов растений, обладающих фитонцидными свойствами. На основании многочисленных исследований было установлено время гибели простейших после бесконтактного воздействия фитонцидных растений.

### 1.3. Действие природных антибиотиков на живые организмы

Нативные фитонциды играют важную роль в иммунитете растений и во взаимоотношениях организмов в биогеоценозах. Выделение ряда фитонцидов усиливается при повреждении растений. Летучие фитонциды (ЛФВ) способны оказывать своё действие на расстоянии, например фитонциды листьев дуба, эвкалипта, сосны и многих др. Сила и спектр антимикробного действия фитонцидов весьма разнообразны. Фитонциды чеснока, лука, хрена, красного перца убивают многие виды простейших, бактерий и низших грибов в первые минуты и даже секунды. Летучие фитонциды уничтожают простейших (инфузорий), многих насекомых за короткое время (часы или минуты).

Фитонциды — один из факторов естественного иммунитета растений (растения стерилизуют себя продуктами своей жизнедеятельности). Так, фитонциды пихты убивают коклюшную палочку (возбудителя коклюша); сосновые фитонциды губительны для палочки Коха (возбудителя туберкулёза) и для кишечной палочки, берёза и тополь поражают микроб золотистого стафилококка

Фитонциды же багульника и ясенца довольно ядовиты и для человека — с этими растениями следует быть осторожным.

Защитная роль фитонцидов проявляется не только в уничтожении микроорганизмов, но и в подавлении их размножения, в отрицательном хемотаксисе подвижных форм микроорганизмов, в стимулировании жизнедеятельности микроорганизмов, являющихся антагонистами патогенных форм для данного растения, в отпугивании насекомых и т. п.

Гектар соснового бора выделяет в атмосферу около 5 килограммов летучих фитонцидов в сутки, можжевелового леса — около 30 кг/сут, снижая количество микрофлоры в воздухе. Поэтому в хвойных лесах (особенно в молодом сосновом бору) воздух практически стерилен (содержит лишь около 200—300 бактериальных клеток в 1 м<sup>3</sup>), что представляет интерес для гигиенистов, специалистов по озеленению и др.

В медицинской практике применяют препараты лука, чеснока, хрена, зверобоя и других растений, содержащих фитонциды, для лечения гнойных ран, трофических язв. Фитонциды ряда других растений стимулируют двигательную активность, сердечную деятельность.

## 2. Результаты практических исследований

### 2.1. Влияние природных и синтетических антибиотиков на прорастание семян растений (пшеницы и хлеба)

Для эксперимента взяли семена пшеницы (100 штук) и хлеба (4 штуки). Семена раскладывали равномерным слоем в лабораторной посуде на слой влажной марле. Было заложено 4 пробы:

1. Замачивание в пресной воде.
2. Замачивание в растворе пенициллина низкой концентрации. (250 000 ед./150 мл воды)
3. Замачивание в растворе пенициллина высокой концентрации. (1000000 ед./150 мл воды)
4. Замачивание в водном настое чеснока. См. фото 1

Для получения водных настоев лук и чеснок мелко измельчались и настаивались в течение суток в очищенной воде (3 зубчика чеснока на 400 мл воды). Наблюдения за прорастанием семян велись в течение 10 дней. Результаты наблюдений представлены в таблице. Замачивание семян осуществляли 20 августа.

#### Наблюдения за развитием проростков пшеницы

Название пробы	Семена набухли	Появление проростков	Состояние проростков на 23.08	Состояние проростков на 25.08	Состояние проростков на 27.08	Состояние проростков на 30.08
№1 – водопроводная вода	20.08	22.08	Из 100 семян проросли 60	Всходы Дружные высота 2-3 см	Высота всходов 4-5 см	Высота всходов 12-14 см
№ 1 – раствор пенициллина низкой концентрации	20.08	22.08	Из 100 семян проросли 50	Всходы равномерные, высота 3-5 см	Высота всходов 6-8 см	Высота всходов 10-14см
№3 – раствор на высокой концентрации	20.08	22.08	Из 100 семян проросли 30	Всходы слабые неравномерные, высота 2-3 см	Слабые ростки, высота 4-5 см	Слабые неравномерные ростки высотой 6-8 см
№4 – водный настой чеснока	20.08	22.08	Из 100 семян проросли 50	Всходы равномерные, высота 4-5 см	Равномерные Крепкие всходы 6-8 см	Крепкие темно-зеленые ростки высотой 10-14 см

## **2.2. Влияние природных и синтетических антибиотиков на плесневые грибы**

Известно, что природные антибиотики синтезируют плесневые грибы. В своих экспериментах мы использовали антибиотик пенициллин, который получают от плесневого гриба пеницилла. Отсюда возник вопрос, как антибиотики влияют на развитие плесневых грибов.

Для исследования мы брали четыре куска пшеничного хлеба, как место для развития плесени, помещали их в чистые пластиковые контейнеры и смачивали первый кусок - проточной водой, второй – раствором пенициллина высокой концентрации и третий – настоем чеснока (см. фото 4). Емкости накрывали полиэтиленовыми пакетами и ставили в место с комнатной температурой. Через неделю сравнили полученные результаты (см. фото 5). На хлебе, смоченном настоем чеснока плесневые грибы не развивались, хлеб оставался чистым. На хлебе, смоченном водой и раствором пенициллина высокой концентрации шло сильное развитие плесени. Это говорит о том, что пенициллин не подавляет развитие грибов. Мы предположили, что данные антибиотики действуют избирательно только на бактерии, не влияя на развитие плесневых грибов. Природные антибиотики, содержащиеся в настое чеснока, подавляют развитие и бактерий и плесневых грибов.

### 3. Заключение

1. Нами изучена литература по влиянию природных и синтетических антибиотиков на живые организмы.

2. Растения содержат фитонцидные вещества, которые различаются по своей эффективности.

3. Для защиты продуктов от поражения плесневыми грибами можно использовать чеснок, т.к. он выделяет фитонциды.

4. Исследовано действие на живые организмы природных и синтетических антибиотиков. Раствор пенициллина низкой концентрации, а также водный настой чеснока ускоряют прорастание семян, а раствор антибиотика высокой концентрации угнетает развитие и рост проростков. Всех лучше развивались проростки при поливе настоем чеснока.

Настой чеснока оказывает губительное действие на споры грибов и проросшие плесневые грибы, вызывая их гибель. Растворы антибиотиков не вызывают гибели колонии плесневых грибов.

На культуры простейших (бактерий) раствор пенициллина и настой чеснока вызывали губительное действие.

5. Природные антибиотики, содержащиеся в настое чеснока, оказывают сильное антимикробное и дезинфицирующее действие, подавляют развитие плесневых грибов, простейших и бактерий. На простейших, плесневые грибы и почвенные бактерии они действуют сильнее и эффективнее, чем искусственные антибиотики. Аллицин, содержащийся в настое чеснока, обладает широким спектром антимикробного действия. При этом природные антибиотики не угнетают развития растений, напротив, стимулируют рост побегов и корнеобразование. Быстрому росту побегов растений способствует большое количество витаминов и микроэлементов, содержащихся в водном настое чеснока.

Природные антибиотики должны найти широкое применение в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

6. Разработаны правила правильного приема искусственных антибиотиков.

#### **4.Список литературных источников**

##### **1. Ссылки на материалы интернет – ресурсов:**

1. <https://school-science.ru/6/1/37113>
2. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/365>
3. <http://healthwill.ru/fiziologiya/lechenie/6313-vidy-stafilokokkov-i-svyazannye-s-nimi-zabolevaniya>
4. <https://multiurok.ru/files/proekt-na-munitsipalnom-urovne-na-temu-vliianie-si.html>

##### **2. Ссылки на монографии, учебники или учебные пособия одного или нескольких авторов:**

1. Антибиотики и химиотерапевтические препараты. – И. Ф. Каримов, Мисетов И. А., Сизенцов А. Н. изд. Медицина, 2012г.
2. Егоров, Н. С. Основы учения об антибиотиках / Н.С. Егоров. - М.: Издательство МГУ, Наука, 2004. - 528 с.

##### **3. Ссылки на статьи из энциклопедии и словаря:**

1. Я познаю мир: Дет. Энцикл.: Экология / Авт.-сост. А. Е. Чижевский; Худож. В. В. Николаев, А. В. Кардашук, Е. В. Гальдява. Под общ. Ред. О. Г. Хинн-М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998.-432 с.

## 7. Фотоприложения



Фото 1 - «Закладка опыта по влиянию природных и искусственных антибиотиков на проращивание семян»



Фото 2 «Влияние антибиотиков на прорастание семян»



Фото 3 «Влияние природных и искусственных антибиотиков на развитие проростков»



Фото 4 - «Закладка опыта по влиянию антибиотиков на развитие плесневых грибов»



Чесночный раствор



Проточная вода



Фото 5 - «Влияние искусственных и природных антибиотиков на развитие плесневых грибов»