

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН
И МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ**

**ОЦЕНКА АУТОТОЛЕРАНТНОСТИ НЕКОТОРЫХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО НАЧАЛЬНЫМ
РОСТОВЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),
Биология и химия
очной формы обучения,
группы 02041207
Ващенко Пелагеи Дмитриевны

Научный руководитель
к. с.-х. н., доцент
Глубшева Татьяна Николаевна

Белгород 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Литературный обзор.....	5
1.1. Аллелопатия.....	5
1.2. Начальные ростовые процессы.....	9
1.3. Ауто толерантность растений.....	12
Глава 2. Материалы и методика исследования.....	16
2.1. Характеристика основных видов пшеницы, кукурузы и подсолнечника, используемых в опыте.....	16
2.2. Методика проведения исследования.....	17
Глава 3. Результаты исследования.....	20
3.1. Оценка ауто толерантности по энергии прорастания семян пшеницы, кукурузы и подсолнечника.....	20
3.2. Оценка ауто толерантности семян пшеницы, кукурузы и подсолнечника по всхожести.....	23
3.3. Оценка силы начального роста семян пшеницы в экстрактах из наземной массы пшеницы.....	27
Глава 4. Организация научно- исследовательской работы школьников	
4.1. Научно–исследовательская работа школьников.....	33
Выводы	62
Список литературы.....	64

ВВЕДЕНИЕ

Большую часть продуктов питания, которую ежедневно потребляет население Земли, относят к зерновым и масличным культурам.

Зерновая культура относится к самой производимой сельскохозяйственной культурой в мировом масштабе. Ее выращивают более чем на 50 % всех посевных площадей мира. Это объясняется тем, что данная культура является основой питания населения всего земного шара, а также значительной частью рациона животных.

Семена масличных культур - это основа для получения растительных масел, которое имеет пищевое и техническое значение.

Зерновые и масличные культуры, как и любые другие растения подвергаются влиянию аллелопатических веществ, которые выделяются другими растениями, находящиеся с ними в биоценозе, а так же биохимических веществ, выделяемые самим растением. Поэтому изучение темы аллелопатии и аутоотолерантности, является необходимым для развития сельскохозяйственной отрасли.

Объектом исследования данной работы являются семена пшеницы мягкой (*Triticum aestivum L.*) сорта «Губернатор Дона», семена кукурузы сахарной (*Zea mays L.*) сорта «Адэвей» и семена подсолнечника масличного (*Helianthus annuus L.*) сорта «Битюг».

Предметом исследования является влияние настоя из наземной массы пшеницы мягкой (*Triticum aestivum L.*) сорта «Губернатор Дона», кукурузы сахарной (*Zea mays L.*) сорта «Адэвей» и подсолнечника масличного (*Helianthus annuus L.*) сорта «Битюг» на начальные ростовые показатели.

Цель: оценить аутоотолерантность пшеницы, кукурузы и подсолнечника по начальным ростовым показателям.

Задачи:

1. оценить аутоотолерантность пшеницы, кукурузы и подсолнечника по энергии прорастания семян;

2. оценить аутоотолерантность пшеницы, кукурузы и подсолнечника по всхожести семян;
3. оценить аутоотолерантность пшеницы, кукурузы и подсолнечника по силе начального роста;
4. разработка занятий по научно-исследовательской работе учащихся.

Глава 1. Литературный обзор

1.1. Аллелопатия

Конкурируя между собой, растения, в процессе эволюции, выработали особые средства борьбы - это выделение физиологически активных веществ в окружающую среду. Известно 4 группы таких веществ:

1. Вещества, выделяемые микроорганизмами - антибиотики. Эти вещества угнетают жизнедеятельность других микроорганизмов.

2. Вещества, выделяемые микроорганизмами – миазмины. Эти вещества подавляют деятельность высших растений. Их называют веществами завядания.

3. Вещества, которые выделяют растения – фитонциды. Эти вещества подавляют жизнедеятельность микроорганизмов.

4. Вещества, выделяемые растениями - колины. Эти вещества способны тормозить развитие высших растений.

Аллелопатия - это взаимодействие растений с помощью выделения физиологически активных веществ. Этими веществами могут быть как прижизненные выделения, так и продукты разложения растительных остатков.

Выделяют несколько типов воздействий выделяемыми веществами:

1. Отрицательное воздействие. Данное воздействие угнетает рост и развитие рядом растущих растений. Кроме того, снижает урожайность, устойчивость к зимовке, даже может привести к гибели растения.

Данные химические вещества накапливаются в почве, которая и создает аллелопатическую среду, влияющую на другие, соседние растения.

Нужно понимать, что аллелопатия имеет не только отрицательное влияние, это еще и положительное действие одних растений друг на друга.

2. Положительное воздействие. Данное воздействие оказывает благоприятное соседство растений, которое проявляется в высокой урожайности, устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды.

Причиной тому являются все те же выделяемые вещества, которые подавляют произрастание сорняков, а также препятствуют распространению вредителей и различных микробных и грибковых заболеваний.

Многие вещества, которые выделяют растения обладают фитонцидным действием, т. е. обеспечивают иммунитет к патогенам, например, к грибным инфекциям у древесных пород. Также многие выделяемые растениями вещества способствуют очищению воздуха. Например, в хвойных и сосновых лесах, деревьями выделяется огромное количество эфирных масел, что и обеспечивает очищение воздуха.

3. Нейтральное взаимодействие. При данном типе взаимодействия, выделяемые вещества не оказывают никакого действия на соседние растения.

Наука аллелопатия изучает влияние одних растений на другие растения, поэтому, аллелопатию необходимо брать во внимание при планировании посевов смешанного типа, а так же при составлении букетов. Воздействие растений друг на друга осуществляется путем выделения физиологических веществ, как корневой системой, так и листьями, при непосредственном соседстве.

Физиологически активные вещества, которые выделяют растения, подразделяют на летучие и водорастворимые, а способ выделения на пассивный и активный.

Активный способ выделения физиологических веществ связан с удалением лишней воды и ненужных веществ растениями через специальные водные устья - гидатоды, которые располагаются на поверхности листьев.

Пассивный способ выделения биологически активных веществ растениями связан с атмосферными осадками, а так же с искусственными поливами. С их помощью химические вещества с растения попадают в почву.

Активным и пассивным способом передаются водорастворимые вещества.

Растения, выделяющие аллелопатические вещества корневой системой способны изменять почвенную среду, и таким образом влиять на соседние растения. Об этом можно судить по тому, что рядом не произрастают те виды

растений, которые конкурируют с ним. В основном, растение, выделяемое фитотоксин, произрастает одиноко, а соседние растения будут произрастать на некотором расстоянии.

Летучие вещества, которые выделяются растениями, передаются по воздуху. Таким способом выделяет аллелопатические вещества одуванчик. Летучим веществом одуванчика служит газ этилен. Этилен оказывает благоприятное влияние на созревание плодов. Его соседство полезно яблоням и овощным культурам. Базилик душистый улучшает вкусовые качества томатов, а укроп – капусты.

Аллелопатическими веществами, которые выделяют растения, могут быть витамины, ферменты, эфирные масла и другие, которые по свойствам могут быть близки к гербицидам, применяемые для борьбы с сорными растениями.

Важно отметить, что вещества, выделяемые одними растениями, могут поглощаться другими растениями. Это может быть и углерод, и органические вещества, а близ живущие растения, сплетаясь корневыми системами, могут иметь общий обмен веществ, живущие как одна сложная система.

Взаимодействие и влияние растений друг на друга делят на физическое и химическое.

Физическое взаимодействие наблюдается при формировании определённого микроклимата, когда растения верхних ярусов создают благоприятные условия для растений нижнего яруса. Такими условиями могут служить частичное затенение, повышенная влажность и т.д. В таких условиях нуждаются, например салат и шпинат, которые не любят сильного перегрева на солнце.

Химическое взаимодействие- это выделение растениями определенных химических веществ, которые отпугивают различных вредителей, а также образование корневой системой различных органических веществ, которые влияют на соседние растения и на качество почвы.

Органические соединения представлены гормонами, фенольными соединениями и другими. Фенольные соединения негативно влияют на качество

почвы, вызывая утомление почвы. Эту проблему можно решить при соблюдении севооборотов.

Аллелопатия участвует в таких важных процессах как образование почвы, а также является основой возникновения растительных сообществ. В растительных сообществах бывают виды растений, которые никак не влияют, или оказывают положительное влияния на другие растения, но когда в данном сообществе появляется «новое» растение, начинается борьба за жизнь. Семена данного растения всходят с большим трудом или много лет могут лежат в земле, не прорастая, а дав всходы, сразу же погибнуть, так как молодые растения не выдерживают влияния непривычных для них соседей. Если же новое растение окрепнет, то оно будет вносить изменение в данное сообщество, изменяя всю растительность вокруг себя. Через определенное время внутри данного сообщества появится небольшое новое сообщество, которое увеличиваясь, будет угнетать и вытеснять старое сообщество. Таким образом на месте леса может возникнуть луг или степь, а степь может смениться лесом. Это и касается культурных сообществ, где сорняки оказывают огромный вред посевам.

Сорняками выделяются определенные вещества – «тормозители». В основном - это яды, которые истребляют культурные растения. Однако, некоторые «тормозители» оказывают благотворное влияние на растения - усиливают их рост, повышают накопление хлорофилла и интенсивность фотосинтеза и т. д. Все это в целом положительно сказывается на урожайности. Таким образом, регулируя количество данных веществ в почве, можно достичь высокой урожайности. Регулировать данные вещества не сложно. Если необходимо увеличить количество «тормозителей», нужно высевать те растения, которые выделяют их много, или вносить в почву органические остатки. Если же количество «тормозителей» необходимо снизить, то для этого следует провести рыхление почвы, а также внести удобрения.

Таким образом, изучая явление аллелопатии, перед человеком открываются большие возможности, такие как управление растительными сообществами, а в следствии возможность получать высокие урожаи на полях.

1.2. Начальные ростовые процессы

Онтогенез, или жизненный цикл – это период существования растения с момента возникновения из оплодотворенной яйцеклетки, зачаточной или вегетативной почки до естественной смерти.

Онтогенез дает возможность последовательной реализацией наследственной генетической информации развития организма в определенных условиях внешней среды.

Для растений, характеристиками онтогенеза являются «рост» и «развитие».

Рост — это образование цитоплазмы и всех структур клетки, которое приводит к возрастанию числа и размеров клеток, тканей, органов и всего растения в целом (по Д. А. Сабину, 1963). Рост - это не только количественный процесс, но еще и качественный. Так как новые листья, побеги отличаются качественно друг от друга. Рост растений наблюдается в течении всей их жизни, что нельзя сказать о животных. Показатели темпов роста - скорость нарастания массы, объема, размеров растения.

Развитие- это качественные изменения организма в целом, так и отдельных его структур: клеток, тканей, органов (по Д. А. Сабину). Возникновение качественных различий между клетками, тканями и органами получило название дифференцировки.

Все качественные и здоровые семена должны давать хорошие проростки. Оценивают эти проростки по специальным показателям, которые называются -ростовыми. К ним относят энергию прорастания, всхожесть и силу начального роста. Каждый показатель измеряют в различное время. Время измерения зависит также от выращиваемой культуры.

Энергия прорастания показывает, процентное содержание семян, проросшее за определенный срок. Другими словами - это способность семян об-

разовывать ровные и сильные проростки, и в следствии хорошую урожайность.

Жизнеспособность определяет энергию прорастания семени, а она, в свою очередь, обозначает быстроту прорастания семени.

Энергию прорастания определяют практически в одно время с таким показателем, как всхожесть, но чуть раньше (на 3 – 4 сутки). Различие между всхожестью и энергией прорастания показывает зрелость семян. Разница достигшая 10% и меньше считается нормой. В этом случае семена дозревшие. Если же разница превышает 10%, то в этом случае семена нельзя считать дозревшими.

Анализ энергии прорастания проводят на семенах основной культуры. Выбирают наиболее крупные и одинаковые семена, отсчитывают 100 штук и проводят высадку семян в воде в 3 повторности. На 3 день необходимо посчитать процент проросших семян - этот показатель и будет энергией прорастания семян.

Качественные семена – это гарантия хорошего урожая, от качества семян зависит, каким будет развитие растения. Свойства семян решает не только вид, фирма, которая произвела данные семена, но также свежесть семян, облик, влажность и всхожесть. Свежие, или прошлогодние семена имеют большие преимущества(лучшую влажность, всхожесть), чем старые семена. Поэтому после проверки на всхожесть семена лучше перебрать, и высаживать только те семена, которые имеют лучшую всхожесть.

Всхожесть - это свойство семян, показывающее силу и здоровье, а так же скорость прорастания семян, без дополнительной их стимуляции.

Чтобы выявить качественные, сильные и здоровые семена, необходимо проверить их на пригодность. Не стоит забывать, что у различных семян и различный процент всхожести. Так, самой низкой всхожестью обладает петрушка, укроп и пастернак, его всхожесть всего 30-50%, у томата, сельдерея и капусты процент всхожести чуть больше, он составляет от 55-70%, а вот самой высокой всхожестью обладают зерновые культуры, она составляет 90-

100%. Всхожесть различных культур определяют в разные сроки. Для зерновых культур - это 7,8 дней.

Как же провести проверку всхожести? Для этого сначала необходимо перебрать все семена и выбрать наиболее крупные и одинаковые семена. После этого отсчитать 100 штук и высадить их в воде в 3 повторности. Через 7-14 дней (в зависимости от культуры) посчитать процент проросших семян. Если процент всхожести составляет от 85-100% , то такие семена имеют высокое качество, и их смело можно высаживать. Если этот процент меньше, то такие семена нужно высаживать совместно со стимуляторами роста, чтобы семена могли дать крепкие проростки, а в следствии хороший урожай.

Семена, в которых длина корешка равна длине семени или больше ее, а также, семена, в которых длина ростка не менее половины длины семени относят к нормально проросшим семенам.

Всхожесть делят на лабораторную и полевую.

Определение лабораторной всхожести, проводят в лабораторных условиях, в термостате, при постоянной температуре (20-22 °С), в течение 7-8 суток, в чашках Петри, выстланные увлажненной фильтровальной бумагой.

Определение полевой всхожести проводят в естественных условиях, она определяется количеством появившихся всходов процентах к числу высеянных всхожих семян.

Так как в лабораторных условиях поддерживаются постоянные оптимальные условия для прорастания семян, поэтому лабораторная всхожесть выше полевой.

Сила начального роста семени - это важнейший признак жизнедеятельности всех семян. Она непосредственно влияет на дальнейший рост и развитие растения.

Интенсивность начального роста определяется силой ростков пробираться через слой песка. Силу начального роста измеряют путем подсчета здоровых ростков, которые проросли сквозь данный слой песка и массой проросших

семян. Подсчет ведут на 10 день после посева. Измеряется сила начального роста в процентах или в граммах.

Нередки случаи, когда травмированные семена обладали большей силой начального роста, чем здоровые. Это объясняется тем, что трещины в оболочках семян никак не ослабляют интенсивность начального роста. Это может показаться странным, что травма не оказывает никакого влияния на развитие, но после прорастания данные растения не могут развиваться нормально, и заметно отстают в развитии по сравнению со здоровыми семенами.

1.3. Аутолерантность растений

С давних времен земледельцами было замечено, что при повторном возделывании культуры на одном и том же поле урожайность уменьшалась.

Это явилось причиной более частой смены возделываемых полей. Это объясняется почвоутомлением, в связи выделением растений токсинов.

Не будь почвоутомления, значительно удобнее и экономически выгоднее было бы выращивать монокультуру, чем каждый год проводить перестройки.

Именно поэтому вопрос почвоутомления давно привлек ученых.

Еще А. Пленк, А. Декандоль и К. Добени пытались найти причину утомления почвы под монокультурами. После изучения данной проблемы и проведения ряда опытов, они пришли к выводу, что снижение плодородия почвы вызывается накоплением токсических веществ.

Явление снижения плодородия было названо настоящим почвоутомлением.

В опытах по изучению бессменных посевов на полях Тимирязевской сельскохозяйственной академии (ТСХА) (Москва) продолжающихся по сей день, отмечены полное прекращение роста клевера и льна в монокультуре, а также снижение урожая ржи и овса в 1,5—2,0 раза по сравнению с возделыванием в севообороте и лишь незначительное уменьшение урожая картофеля.

Различные ученые связывают утомление почвы с разными факторами: с накоплением в корнях и почве флоризина, с наличием фитотоксических форм микроорганизмов, с наличием в почве органического вещества. Из множества причин, большинство ученых отдают предпочтение накоплению фитотоксических и тормозящих веществ в почве.

Поскольку это имеет непосредственное отношение к химическому взаимовлиянию выделений, то вполне правомерно эту причину назвать аллелопатической, а само явление — аллелопатическим почвоутомлением.

Аллелопатия обладает важными характеристиками – это активность и толерантность.

Активность – это умение аккумулировать в своем окружении высокие концентрации физиологически-активных веществ - колинов. При этом накапливаться эти вещества могут с помощью гетеротрофных микроорганизмов.

Толерантность - это способность растений переносить высокие концентрации колинов.

Понятия аллелопатия и ауто толерантность не связаны между собой. Поэтому А.М. Гродзинский предложил варианты понятий:

Ауто толерантность - это способность растения переносить самого себя и не вызывать утомление почвы.

Аутоинтолерантность - это неспособность растения переносить самого себя, что вызывает сильное утомление почвы под своей же культурой.

Алло толерантность – это способность растения выдерживать различное аллелопатическое влияние других видов растений, не вызывая утомление почвы.

Аллоинтолерантность- это неспособность растений переносить другие виды растений в качестве соседей.

Сколько лет можно выращивать одну и ту же культуру на одном месте?

Во-первых, это зависит от ее чувствительности к собственным корневым выделениям, которые накапливаются в почве.

Хорошо переносят собственные корневые выделения и могут долго расти на одном месте кукуруза, рожь, бобы, лук-порей. Очень чувствительны к собственным выделениям свекла, шпинат. В меньшей степени – растения из семейства тыквенных, морковь, капуста, редис, редька, петрушка, сельдерей, горох.

Во-вторых, это зависит от того, как растет культура – одна или в смешанной посадке. В последнем случае растения одних видов поглощают и перерабатывают корнями корневые выделения других, не давая им накапливаться в почве. Например, свекла (которую можно назвать «самоотравительницей» из-за большой чувствительности к своим корневым выделениям) может расти в смешанной посадке на одной и той же грядке до трех лет, что невозможно в монокультуре!

Есть растения, которые выделяют так называемые *колины*, вещества, угнетающие рост растений того же вида. Колины содержатся в опадающих листьях и отмирающих частях растений – из послеуборочных остатков особенно богаты колинами ботва огурцов и томатов, перца, листья подсолнечника, капусты, моркови, хрена. Они также могут вызвать «самоотравление». Именно поэтому, например, молодые плодовые деревья не рекомендуется сажать между старыми или в непосредственной близости от них.

Еще одна причина почвоутомления – накопление в почве возбудителей болезней и вредителей, специфических для того вида овощей, который несколько лет подряд растет на одном месте. При бессменном возделывании огурцов, капусты, томатов, салата в почве накапливаются возбудители бактериальных и грибных заболеваний. А при постоянном выращивании кочанного салата на одном месте урожай его снижается год от года из-за массового развития гнили. Из числа вредителей большое распространение получают капустные, морковные и луковые мухи.

Как правило, овощи из одного семейства имеют одинаковый набор вредителей и болезней, повреждающих овощи именно этого семейства и не представляющих большой опасности для других семейств.

Однако непрерывное возделывание одной и той же культуры не всегда вызывает снижение продуктивности посевов. Так, на Полтавской областной сельскохозяйственной опытной станции культура озимой ржи в течение 85 лет снижения урожайности не вызывала, хотя и отмечалось уменьшение содержания в почве питательных веществ и снижение активности почвенной микрофлоры. Здесь можно говорить об аутоотолерантности данной культуры.

Возможность бесменного возделывания картофеля существует только в тех областях, где картофель не поражается паршой, фитофторозом и другими заболеваниями, передающимися через почву, а также нематодами. Поэтому в отрыве от зональных и других конкретных условий нельзя рекомендовать бесменное выращивание даже тех культур, которые в принципе могут быть самопереносимыми. Следовательно, не все растения в одинаковой мере могут утомлять почву и реагировать на наличие в ней токсинов.

Глава 2. Материалы и методика исследования

2.1. Характеристика основных видов пшеницы, кукурузы и подсолнечника используемых в опыте

Пшеница мягкая или обыкновенная (*Triticum aestivum* L.) –растение отдела цветковые, класса однодольные, порядка злаковые, семейства злаки.

Пшеница -однолетний злак. Корневая система мочковатая, проникающая на глубину до 90 сантиметров. Стебли пшеницы прямые, полые, в высоту достигают от 50 до 150 сантиметров. Стебли имеют 3-5 узлов.

Листья пшеницы очередные, плоские, линейные, с прожилками, располагающимися параллельно, на ощупь шершавые.

В опыте использовалась озимая пшеница сорта «Губернатор Дона». Данный сорт пшеницы среднеранний. Куст полупрямостоячий, невысокий, с высотой стебля от 60 до 95 сантиметров. Колос цилиндрический, белый, длина средняя. Масса 1000 зерен данного сорта составляет 35-50 грамм. Сорт «Губернатор Дона» устойчив к полеганию. Зимостойкость и засухоустойчивость высокая.

Кукуруза сахарная (*Zea mays* L.)- род растений отдела цветковые, класса однодольные, порядка злакоцветные, семейства злаки.

Однолетнее культурное злаковое растение. Корневая система кукурузы мочковатая, проникающая на глубину до полутора метров. Стебли прямые, одиночные, в высоту могут достигать трёх метров.

Листья кукурузы крупные, длинные, темно- зеленого цвета. Кукуруза имеет мужские и женские цветки. Мужские цветки представлены метелками, а женские собраны в початки, растущие из пазух листьев.

Один стебель кукурузы может иметь не более двух початков. Зрелый початок достигает в длину от 5 до 45 сантиметров.

В опыте использовалась сахарная кукуруза сорта «Адэвей». Данный сорт кукурузы гибридный, среднеранний. Растения гибридов высокорослые. Початок длинный. Тип зерна – промежуточный, окраска желто-оранжевая. Данный сорт устойчив к засухе

Подсолнечник масличный (*Helianthus annuus L.*)- род растений семейства Астровые. Однолетнее культурное растение.

Корневая система подсолнечника стержневая, которая проникает в землю на глубину до 3-4 метров.

Стебель прямостоячий, деревянистый, который покрыт жесткими волосками, неветвящийся. Большинство сортов подсолнечника высокорослые, стебли достигают в высоту от 130 до 180 сантиметров. Листья у данной культуры овально - сердцевидные, с заостренной верхушкой, с зубчатыми краями. Листья покрыты жесткими короткими волосами.

Соцветие подсолнечника - круглая корзинка. Она окружена несколькими рядами оберточных листьев. Основа корзинки - цветоложе, окруженное оранжевыми язычковыми цветками. Плод - удлиненная семянка, которая состоит из ядра, покрытая семенной оболочкой и кожурой.

В опыте использовался подсолнечник сорта «Битюг». Данный сорт подсолнечника скороспелый. Растение данного сорта высокорослое, высота стебля может достигать 1,5- 1,7 метров. Листья и корзинка среднего размера. Масса тысячи семян составляет 110- 120 грамм.

Сорт «Битюг» устойчив к различным почвенным и погодным условиям.

2.2. Методика проведения исследования

Опыты по определению аутоотолерантности пшеницы, кукурузы и подсолнечника проводились в лабораторных условиях.

Сбор материала (семян и зеленой массы) проводился осенью. Семена и зеленая масса высушивалась до сухого состояния.

В качестве критериев оценки использовались энергия прорастания, всхожесть и сила начального роста.

Отбирались семена пшеницы, кукурузы и подсолнечника по 100 штук. Повторность трехкратная. Из зеленой массы данных растений готовили 0,5 % водные настои.

Проращивали семена данных культур в воде и в водных настоях из зеленой массы в стерильных чашках Петри, в термостате при температуре 22 °С.

На 3 день подсчитывали % проросших семян. Данным способом определили энергию прорастания. На 7 день определили всхожесть таким же способом. Силу начального роста определяли на 10 день. Для этого проводили оценку нормально развитых проростков данных культур в баллах. В соответствии с таблицей 8 проростки с 1 -2 баллами – считали сильными, 0 – 0,5 – слабые.

Статистическая обработка проведена разностным методом Моисейченко.

Обработка результатов разностным методом:

- Вычислялись средние арифметические значения по повторениям.
- Между опытными вариантами и контролем вычислялись разности (d) и определялись средние арифметические разности (\bar{d}).
- Рассчитывались отклонения $(d - \bar{d})$ между каждой разностью и средним значением.
- Отклонения возводились в квадрат и суммировались, а их суммы $\sum(d - \bar{d})^2$ использовались для вычисления ошибок разностей по формулам для каждой концентрации:

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{\sum(d - \bar{d})^2}{n(n-1)}} \quad S_{d(1-3)} = \sqrt{\frac{\sum(d - \bar{d})^2}{n(n-1)}}$$

- Вычислялись критерии существенности Стьюдента (фактический):

$$t(1-2) = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)}{S_{d(1-2)}} \quad t(1-3) = \frac{(\bar{x}_3 - \bar{x}_1)}{S_{d(1-3)}}$$

Фактические критерии сравнивались с теоретическими (таблица 1) и делались выводы, пользуясь таким правилом: если фактический критерий Стьюдента равен теоретическому значению или больше него, то разность между вариантами существенна на принятом уровне вероятности. Для лабораторного опыта значимыми являются различия при 0,990.

Таблица 1-Значение t (критерия Стьюдента) для малых выборок

Число степеней свободы	Уровень доверительной вероятности (P)			
	0,900	0,950	0,990	0,998
1	6,31	12,71	63,66	318,54
2	2,92	4,30	9,93	22,38
3	2,35	3,18	5,84	10,24
4	2,13	2,78	4,60	7,58
5	2,02	2,57	4,03	5,90
6	1,94	2,45	3,71	5,20
7	1,90	2,37	3,50	4,80
8	1,86	2,31	3,36	4,50
9	1,83	2,26	3,25	4,30
10	1,81	2,23	3,17	4,15
11	1,80	2,20	3,11	4,00
12	1,78	2,18	3,06	3,95
13	1,77	2,16	3,01	3,85
14	1,76	2,15	2,98	3,80
15	1,75	2,13	2,95	3,75
16	1,75	2,12	2,92	3,70

Глава 3. Результаты исследования

3.1. Оценка аутоотолерантности по энергии прорастания семян пшеницы, кукурузы и подсолнечника

Энергия прорастания показывает процентное содержание семян, проросшее за определенный срок. Другими словами - это способность семян образовывать ровные и сильные проростки, и в следствии обеспечивать хорошую урожайность. Жизнеспособность определяет энергию прорастания семени, а она, в свою очередь, обозначает быстроту прорастания семени.

Энергию прорастания определяют практически в одно время с таким показателем, как всхожесть, но чуть раньше (на 3 – 4 сутки). Различие между всхожестью и энергией прорастания показывает зрелость семян. Разница достигшая 10% и меньше считается нормой. В этом случае семена созревшие. Если же разница превышает 10%, то в этом случае семена нельзя считать созревшими.

Анализ энергии прорастания проводят на семенах основной культуры. Выбирают наиболее крупные и одинаковые семена, отсчитывают 100 штук и раскладывают в три чашки Петри на фильтровальную бумагу. Затем заливают их водой в контроле и водным 0,5% настоем из зеленой массы, собранной осенью с поля исследуемой культуры, и помещают для проращивания в термостат при 22°C на 3 суток.

На 3 день необходимо посчитать процент проросших семян - этот показатель и будет энергией прорастания семян. Число проросших семян записали в таблицу (приложение 1).

Провели статистическую обработку данных по энергии прорастания семян в экстрактах пшеницы, кукурузы и подсолнечника разностным методом (по Мосейченко). Результаты представлены в таблицах 1 – 12.

Статистическая обработка разностным методом показывает, что критерий Стьюдента фактический между контролем и 0,5% настоем из надземной части пшеницы составляет 0,9, что меньше $t_{0,90}=1,94$, следовательно, разность между вариантами существенна на уровне

Таблица 1 - Статистическая обработка энергии прорастания семян пшеницы при действии настоя пшеницы

N п/п	1	2	d	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
	контроль	0,5% надзем- ная масса			
1	98	98	0	- 2,67	7,1
2	99	92	7	4,33	18,7
3	98	99	1	-1,67	2,8
	98,3	96,3	$\bar{d} = 2,67$	-0,01	28,6

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{28,6}{3(3-1)}} = 2,17$$

$$t_{(1-2)} = (98,3 - 96,3)/2,17 = 0,9$$

Таблица 2 - Статистическая обработка энергии прорастания семян кукурузы при действии настоя кукурузы

N п/п	1	2	d	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
	контроль	0,5% надзем- ная масса			
1	100	98	2	0,3	0,09
2	99	96	3	1,3	1,69
3	99	99	0	-1,7	2,89
	99,3	97,7	$\bar{d} = 1,7$	-0,1	4,67

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{4,67}{3(3-1)}} = 0,9$$

$$t_{(1-2)} = (99,3 - 97,7)/0,9 = 1,8$$

вероятности 0,90. И для лабораторного опыта эта разница не существенна. Мы не наблюдаем угнетения энергии прорастания семян пшеницы под влиянием 0,5% водного суточного настоя собственной надземной массы. Пшеница

Статистическая обработка разностным методом показывает, что критерий Стьюдента фактический между контролем и 0,5% настоем из надземной части кукурузы составляет 1,8, что меньше $t_{0,90}=1,94$, следовательно, мы не можем говорить об угнетении энергии прорастания семян кукурузы под влиянием 0,5% водного суточного настоя собственной надземной массы. Кукуруза в первые три дня не оказывает аутоаллелопатического воздействия.

Таблица 3 - Статистическая обработка энергии прорастания семян подсолнечника при действии настоя подсолнечника

N п/п	1	2	d	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
	контроль	0,5% надземная масса			
1	93	79	14	-1,3	1,69
2	96	82	14	-1,3	1,69
3	98	80	18	2,7	7,29
	95,7	80,3	$\bar{d} = 15,3$	0,1	10,67

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{10,67}{3(3-1)}} = 1,3$$

$$t_{(1-2)} = (95,7 - 80,3)/1,3 = 11,8$$

Статистическая обработка разностным методом показывает, что критерий Стьюдента фактический между контролем и 0,5% настоем из надземной части подсолнечника составляет 11,8, что больше $t_{0,998}=5,2$, следовательно,

мы можем говорить об угнетении энергии прорастания семян подсолнечника под влиянием 0,5% водного суточного настоя собственной надземной массы. Кукуруза достоверно обладает в первые дни своего развития аутоаллелопатической активностью.

3.2. Оценка ауто толерантности семян пшеницы, кукурузы и подсолнечника по всхожести

Всхожесть - это свойство семян, показывающее силу и здоровье, а также скорость прорастания семян, без дополнительной их стимуляции.

Чтобы выявить качественные, сильные и здоровые семена, необходимо проверить их на пригодность. Не стоит забывать, что у различных семян и различный процент всхожести. Так, самой низкой всхожестью обладает петрушка, укроп и пастернак, его всхожесть всего 30-50%, у томата, сельдерея и капусты процент всхожести чуть больше, он составляет от 55-70%, а вот самой высокой всхожестью обладают зерновые культуры, она составляет 90-100%. Всхожесть различных культур определяют в разные сроки. Для зерновых культур - это 7,8 дней.

Для опыта были отобраны наиболее крупные и одинаковые семена. После этого отсчитаны 100 штук и выложены в воду в 3 повторностях (контроль) и тоже три повторности с семенами в 0,5 % настое из надземной части пшеницы. Через 7 дней (в зависимости от культуры) посчитан процент проросших семян. Если процент всхожести составлял 85-100% , то такие семена оценивались как имеющие высокое качество, и их можно использовать для посева. Если этот процент меньше, то такие семена нужно высевать совместно со стимуляторами роста, чтобы семена могли дать крепкие проростки, а в следствии хороший урожай.

В опыте использовались здоровые семена пшеницы сорта Немчиновская-24. Их предварительно собирали и высушивали. После этого отсчитывали и раскладывали в чашки Петри по сто семян в три повторности на филь-

тровальную бумагу. Затем заливали их водным 4% настоем из зеленой массы и помещали для проращивания в термостат при 22°C на 7 суток.

Всхожесть для пшеницы, кукурузы и подсолнечника определяли на 7 день. Число проросших семян записали в таблицу (приложение 1).

Провели статистическую обработку данных по всхожести семян в экстрактах пшеницы, кукурузы и подсолнечника разностным методом (по Мосейченко). Результаты представлены в таблицах 1 – 12.

Таблица 4 - Статистическая обработка всхожести семян пшеницы при действии настоя из пшеницы

N п/п	1	2	d	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
	контроль	0,5% надземная масса			
1	98	98	0	-3	9
2	100	92	8	5	25
3	98	99	1	-2	4
	98,7	96,3	$\bar{d} = 3$	0	38

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{38}{3(3-1)}} = 2,5$$

$$t_{(1-2)} = (98,7 - 96,3)/2,5 = 0,96$$

Статистическая обработка разностным методом показывает, что критерий Стьюдента фактический между контролем и 0,5% настоем из надземной части подсолнечника составляет 0,96, что меньше $t_{0,95}=2,24$, следовательно, мы не можем говорить о достоверном угнетении всхожести семян пшеницы под влиянием 0,5% водного суточного настоя собственной надземной массы. По всхожести пшеница неаутоаллелопатична.

Таблица 5 - Статистическая обработка всхожести семян кукурузы при действии настоя кукурузы

N п/п	1	2	d	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
	контроль	0,5% надземная масса			
1	100	98	2	0,3	0,09
2	99	96	3	1,3	1,69
3	99	99	0	-1,7	2,89
	99,3	97,7	$\bar{d} = 1,7$	-0,03	1,5

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{1,5}{3(3-1)}} = 0,5$$

$$t_{(1-2)} = (99,3 - 97,7)/0,5 = 3,2$$

Статистическая обработка разностным методом показывает, что критерий Стьюдента фактический между контролем и 0,5% настоем из надземной части кукурузы составляет 3,2, что меньше $t_{0,99}=3,71$, следовательно, мы не можем говорить о достоверном угнетении всхожести семян кукурузы под влиянием 0,5% водного суточного настоя собственной надземной массы. По всхожести аутоаллелопатическое влияние у кукурузы не выявлено.

Таблица 6 - Статистическая обработка всхожести семян подсолнечника при действии настоя подсолнечника

N п/п	1	2	d	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
	контроль	0,5% надземная масса			

1	95	79	16	0	0
2	96	82	14	-2	4
3	98	80	18	2	4
	96,3	80,3	$\bar{d} = 16$	0	8

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{8}{3(3-1)}} = 1,14$$

$$t_{(1-2)} = (96,3 - 80,3) / 2,17 = 7,3$$

Статистическая обработка разностным методом показывает, что критерий Стьюдента фактический между контролем и 0,5% настоем из надземной части подсолнечника составляет 7,3, что больше $t_{0,998} = 5,2$, следовательно, мы можем говорить об угнетении всхожести семян пшеницы под влиянием 0,5% водного суточного настоя собственной надземной массы. Следовательно, подсолнечник достоверно обладает аутоаллелопатическое оакивностью.

3.3. Оценка силы начального роста семян пшеницы в экстрактах из наземной массы пшеницы

Сила начального роста семени - это важнейший признак жизнедеятельности всех семян. Она непосредственно влияет на дальнейший рост и развитие растения. Интенсивность начального роста определяется силой ростков пробираться через слой грунта. Силу начального роста измеряют путем подсчета здоровых ростков, которые проросли сквозь данный слой песка и массой проросших семян. Подсчет ведут на 10 день после посева. Измеряется сила начального роста в процентах или в граммах.

На силу роста большое влияние оказывают крупность семян, условия их формирования и хранения. Для посева используют семена с силой роста не менее 80%.

Для определения силы роста мы брали 3 пробы семян проращивали и проводили оценку проростков. Устанавливали, являются ли данные проростки нормально развитыми. К ним относят:

- проростки с хорошо развитой корневой системой,
- проростки с хорошо развитым и целым гипокотилем без повреждения проводящей ткани, с нормальной верхушечной почкой,
- двумя семядолями у бобовых.

Проводили оценку нормально развитых проростков горчицы в баллах. В соответствии с таблицей 8 проростки с 1 -2 баллами – считали сильными, 0 – 0,5 – слабые.

Таблица 8 - Оценка проростков по начальной силе роста

Балл	Длина, см	
	Сильные проростки	
5	Ростка	>2
	Зародышевого корешка	>2
4	Ростка	>1,5
	Зародышевого корешка	≥1,5
3	Ростка	≥1
	Зародышевого корешка	>1
Слабые проростки		
2	Ростка	>0,5
	Зародышевого корешка	>0,5
1	Ростка	Наличие не обязательно 0
	Зародышевого корешка	Не имеет длины семени, гипокотиль отсутствует 0

Данные по оценке проростков семян пшеницы, кукурузы и подсолнечника внесли в таблицу 9-11.

Таблица 9 - Оценка нормально развитых проростков в баллах пшеницы

Сила начального роста	в воде		в экстрактах из наземной массы	
	Сильные проростки %	Слабые проростки %	Сильные проростки %	Слабые проростки %
1	98	0	98	0
2	100	0	91	1
3	98	0	98	1
Среднее значение	98,7	0	95,7	0,67

Таблица 10 – Статистическая обработка семян пшеницы по силе начального роста

№	сильные проростки		d	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
	контроль	опыт			
1	98	98	0	-3	9
2	100	91	9	6	36
3	98	98	0	-3	9
среднее значение	98,7	95,7	3	0	18

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{18}{3(3-1)}} = 1,73$$

$$t_{(1-2)} = (98,7 - 95,7) / 1,73 = 1,73$$

Данные свидетельствуют о том, что семена, проросшие как в воде, так и в экстракте из зеленой массы имеют практически одинаковое количество сильных и слабых проростков, разница равна 3, т.е., сила начального роста находится в близких средних значениях. Поэтому возможна монокультура пшеницы, исходя из ее аутоотолерантности.

Таблица 11 - Оценка нормально развитых проростков в баллах кукурузы

Сила начального роста	в воде		в экстрактах из наземной массы	
	Сильные проростки %	Слабые проростки %	Сильные проростки %	Слабые проростки %
1	80	20	61	37
2	77	22	67	29
3	80	19	68	31
Среднее значение	79	20,3	65,3	32,3

Таблица 12 – Статистическая обработка семян кукурузы по силе начального роста

№	сильные проростки		d	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
	контроль	опыт			
1	80	61	19	3,3	10,89
2	77	67	10	-5,7	32,49
3	80	68	18	-3,7	13,69
среднее значение	79	65,3	65,3	1,3	19

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{19}{3(3-1)}} = 1,78$$

$$t_{(1-2)} = (79 - 65,3)/1,78 = 7,7$$

Данные свидетельствуют о том, что семена, проросшие в воде, имеют большее количество сильных проростков, чем семена, проросшие в экстракте из зеленой массы. Разница силы начального роста составляет 13,7%. Статистическая обработка разностным методом показывает, что критерий Стьюдента фактический между контролем и 0,5% настоем из надземной части подсолнечника составляет 7,7, что больше $t_{0,998} = 5,2$, следовательно, мы можем говорить об угнетении силы начального роста семян кукурузы под влиянием 0,5% водного суточного настоя собственной надземной массы. Можно достоверно утверждать о существовании угнетения семян кукурузы собственной наземной массой, поэтому повторение посевов не желательно.

Таблица 13 - Оценка нормально развитых проростков в баллах подсолнечника

Сила начального роста	в воде		в экстрактах из наземной массы	
	Сильные проростки %	Слабые проростки %	Сильные проростки %	Слабые проростки %
1	82	11	61	18
2	86	12	63	19
3	80	18	56	24
Среднее значение	82,7	13,7	60	20,3

Таблица 14 – Статистическая обработка семян подсолнечника по силе начального роста

№	сильные проростки		d	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
	контроль	опыт			
1	82	61	21	-1,7	2,89
2	86	63	23	0,3	0,09
3	80	56	24	1,3	1,69
среднее значение	82,7	60	22,7	-0,03	1,5

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{1,5}{3(3-1)}} = 0,5$$

$$t_{(1-2)} = (79 - 65,3)/1,78 = 7,7$$

Данные свидетельствуют о том, что семена, проросшие в воде, имеют большее количество сильных проростков, чем семена, проросшие в экстракте из зеленой массы. Разница силы начального роста составляет примерно 22,7%. Статистическая обработка разностным методом показывает, что критерий Стьюдента фактический между контролем и 0,5% настоем из надземной части подсолнечника составляет 7,7, что больше $t_{0,998}=5,2$, следовательно, мы можем говорить об угнетении силы начального роста семян подсолнечника под влиянием 0,5% водного суточного настоя собственной надземной массы. Можно достоверно утверждать о существовании угнетения семян подсолнечника собственной наземной массой, поэтому повторение посевов не желательно.

Таблица 15 - Начальные ростовые показатели некоторых культурных растений

	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Сила начального роста, %

Пшеница	$\frac{96,3 + 3,79}{98,3 \pm 0,58}$	$\frac{96,3 + 3,79}{98,7 \pm 1,15}$	$\frac{95,7 + 4,40}{98,7 \pm 3,10}$
Кукуруза	$\frac{97,7 + 1,53}{99,3 \pm 0,58}$	$\frac{97,7 + 1,52}{99,3 \pm 1,00}$	$\frac{65,3 + 3,79 **}{79,0 \pm 2,97}$
Подсолнечник	$\frac{80,3 + 1,53 *}{95,7 \pm 2,51}$	$\frac{80,3 + 1,53 *}{96,3 \pm 1,53}$	$\frac{60,0 + 3,60 *}{82,7 \pm 3,50}$
*достоверно на уровне вероятности 0,998			
** достоверно на уровне вероятности 0,990			
*** достоверно на уровне вероятности 0,950			

Как показывают результаты наших исследований (табл.) даже в водных суточных настоях слабой концентрации имеются различия по некоторым показателям начального роста семян. Так, пшеница по всем трем показателям не проявила различия между проращиванием в воде и настоях из соломы пшеницы, что может свидетельствовать о ее аутоотолерантности. Вегетативные остатки пшеницы не оказывают аллелопатического угнетения на прорастающие семена, и поэтому эта культура может повторно возделываться на одном и том же поле.

Опыты с кукурузой показали достоверное различие только по силе начального роста. Разница составила 14%. Вегетативные остатки кукурузы подавляют рост проростков. При повторном посеве кукурузы на одном и том же поле появятся дружные, но слабые всходы.

Подсолнечник проявил самую низкую аутоотолерантность на этапе начала прорастания семян. Все показатели имеют достоверное снижения опыта по сравнению с контролем: энергия прорастания на 15%, всхожесть на 16%, сила начального роста на 18%.

Таким образом, семена сельскохозяйственных культур по-разному отзываются на присутствие собственных растительных остатков уже на начальных этапах развития, проявляя тем самым различную аутоинтолерантность.

Глава 4. Организация научно- исследовательской работы школьников

4.1. Научно–исследовательская работа школьников

Тема: Научно- исследовательская работа школьников

Цель: познакомить учащихся с понятие НИР, а так же с этапами ее выполнения.

Задачи:

Образовательные: Изучить понятие НИР, познакомить учащихся с этапами выполнения НИР.

Развивающие: Развить интерес к исследовательской работе.

Воспитывающие: Развивать познавательный интерес к знаниям, потребностям в творческом труде.

План-сетка

№, время	Основные этапы	методы
1(1 мин)	Орг. момент	словесный
3(28 мин)	Изучение нового материала -понятие НИР -этапы НИР: 1.Выбор проблемы исследования. 2.изучение научной литературы. 3.Формулирование предмета и объекта исследования, гипотезы, определение целей, задач, методов и актуальность выбранной темы. 4.Сбор материала. 5.Обработка полученного материала. 6.Формулирование выводов. 7. Создание текста УИР. 8.Представление результатов работы.	словесный

4(15 мин)	Закрепление -Понятие НИР -Задачи НИР -ЭТАПЫ НИР	словесный
5(1 мин)	Подведение итогов.	словесный

План- конспект

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Здравствуйте! Меня зовут Пелагея Дмитриевна, я студентка НИУ БелГУ, педагогического института. Мне бы хотелось сегодня поговорить с вами о НИР. Кто-нибудь знает, что такое НИР? Давайте разберем понятие НИР. НИР-это деятельность учащихся под руководством учителя, связанная с решением творческой исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом и предполагает наличие основных понятий. То есть, исследовательская деятельность с точки зрения учащегося – это возможность делать что-то интересное самостоятельно, в группе или самому, это деятельность позволяющая проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. НИР может быть организована по-разному, но традиционно НИР предполагает наличие нескольких этапов:</p> <p>1.Выбор проблемы исследования.</p> <p>На этом этапе обсуждаются возможные темы иссле-</p>	<p>Здравствуйте!</p> <p>Да!</p>

дования.

Важное основание для выбора темы - наличие какого-либо противоречия. Тема должна быть понятна не только учителю, но и ученику.

2.изучение научной литературы.

Ребята, как вы думаете, что делают учащиеся на данном этапе?

3.Формулирование предмета и объекта исследования, гипотезы, определение целей, задач, методов и актуальность выбранной темы.

Ребята, что такое объект и предмет исследования?

На данном этапе изучаются различные источники: учебники, статьи и т.д. Выделяется главное, конспектируется.

Объект исследования-это явление, процесс, которые поражают проблему данной работы. Это та часть научных знаний, с которой необходимо работать автору.

Предметом же в научной работе называется конкретно взятая составляющая выбранного объекта исследования. Это определенный

Правильно ребята!

А как вы понимаете «актуальность темы», гипотеза?

Правильно, но при этом гипотеза должна быть проверяемой, быть логически непротиворечивой.

Цель-это конечный результат, который хотели бы достичь при завершении своей работы. Формулировку цели можно начинать со слов: «выявить...;установить... и т.д»

Задачи - выбор путей и средств, для достижения цели в соответствии с выдвинутой гипотезой. Формулировать задачи необходимо очень тщательно. Заголовки глав рождаются именно из формулировки задач.

Методы. Какие методы знаете вы? Приведите примеры.

вопрос, который затрагивается при рассмотрении затронутой проблематики. Это более узкое значение.

Актуальностью темы - необходимость изучения данной темы.

Гипотеза - это основание, предположения.

Методы теоретические, например, анализ литературы. Эмпирические методы, например, наблюдение, сравнение, эксперимент и т.д. и математические методы, например, статистическая обработка результатов и т.д.

Правильно! После того как определена тема, цели, задачи, методы мы переходим к следующему этапу.

4. Сбор материала. Планирование и проведение эксперимента, сбор материала.

Сбор научных фактов требует выполнения некоторых определенных правил:

1. Записи наблюдений делаются в специальных журналах или в полевом дневнике безотлагательно, как бы наблюдатель ни надеялся на свою память. Чтобы избежать путаницы, записи должны быть полными. Допустимы лишь общепринятые в науке сокращения и условные знаки.

2. Всякое исследование, по возможности, документируется не только записями, но и вещественными образцами. Это могут быть гербарий, коллекции добытых животных или следов их жизнедеятельности, фото или видеоизображение.

3. Результаты каждого наблюдения, опыта или эксперимента должны быть воспроизводимыми, Т.е. при повторении любого из проведенных экспериментов должны получаться сходные результаты. Необходимо также учитывать, что любой опыт или описание нуждаются в контроле и в проверке. И если результаты несколько отличаются, следует оценить их достоверность с помощью методов статистики.

4. Полученные результаты должны быть однозначными и не давать возможности различного толкования.

Результаты любой работы зависят от числа прове-

денных опытов, наблюдений и их обработки. Поэтому, выбирая методику, необходимо оценить, сколько следует провести однотипных измерений, наблюдений и т.п., какие использовать способы обработки первичных данных.

5. Обработка полученного материала. Статистическая обработка полученных материалов, представление результатов в виде таблиц, диаграмм и т.д. Об этом подробнее мы поговорим на будущих занятиях.

6. Формулирование выводов. На этом этапе происходит систематизация и обобщение результатов. Выводы формулируются исходя из целей работы.

7. создание текста УИР.

Написание текста исследовательской работы; редактирование и оформление работы, создание презентации.

8. представление результатов работы.

Разносторонний фактический материал, собранный в период проведения исследования, - основа для составления и написания исследовательской работы. Форм изложения исследовательских работ много, какие знаете вы?

Правильно! Отчет в то же время представляет собой

Формы изложения исследовательской работы: научный отчет, статья, заметка, доклад, тезисы доклада и т.п.
Отчет - обобщение первичных данных для последующих исследований, а также обзорных

законченный материал, подводящий итог определенному периоду наблюдений.

Как вы думаете, чему способствует выполнение НИР?

Совершенно верно! А так же учит систематизировать, обобщать и углублять знания и применять их на практике.

Итак. Сегодня мы познакомились с понятием НИР, а также разобрали основные этапы НИР.

Давайте вспомним, что же такое НИР?

Правильно. Для чего, по вашему мнению, нужно заниматься НИР?

статей, очерков и т.д.

НИР способствует развитию у школьников познавательного интереса, самостоятельности, культуры учебного труда.

НИР-это деятельность учащихся под руководством учителя, связанная с решением творческой исследовательской задачи с заранее неизвестным результатом и предполагает наличие основных понятий.

При выполнении НИР у учащихся развивается самостоятельность, творческие способности, любовь к труду, интерес к науке и т.д.

Этапы НИР.

1.Выбор проблемы исследования.

2.изучение научной ли-

А какие этапы включает в себя НИР?

тературы.

3.Формулирование предмета и объекта исследования, гипотезы, определение целей, задач, методов и актуальность выбранной темы.

4.Сбор материала.

5.Обработка полученного материала.

6.Формулирование выводов.

7. Создание текста УИР.

8.Представление результатов работы.

До свидания!

Молодцы ребята, вы правильно назвали все этапы НИР.

На этом наше занятие сегодня окончено. Спасибо всем за внимание! До следующей встречи!

4.2. Актуальность исследовательских работ по изучению взаимодействия растений. Изучение начальных этапов развития растений

Тема: Актуальность исследовательских работ по изучению взаимодействия растений. Изучение начальных этапов развития растений.

Цель: Познакомить учащихся с актуальностью исследовательских работ по изучению растений.

Задачи:

Образовательные: Изучить понятие «актуальность», определить актуальность исследовательских работ по изучению растений.

Развивающие: Развить интерес к исследовательской работе по биологии, к окружающей природе.

Воспитывающие: Воспитание патриотизма, бережного отношения к природе.

План-сетка

№, время	Основные этапы	методы
1(1 мин)	Орг. момент	словесный
2(2 мин)	Актуализация опорных знаний <ul style="list-style-type: none">• Понятие актуальности	словесный
3(15 мин)	Изучение нового материала <ul style="list-style-type: none">• Взаимодействие растений. Аллелопатия.• Семя. Строение семени. Развитие растений из семени.	словесный
4(10 мин)	Закрепление Для чего необходимо изучать взаимодействие растений, развитие растений.	словесный
5(2 мин)	Подведение итогов	словесный

План- конспект

Деятельность учителя	Деятельность учеников
<p>Здравствуйте, ребята. Сегодня мне бы хотелось поговорить с вами об актуальности исследовательских работ по изучению взаимодействий растений, изучении начальных этапов развития растений.</p> <p>Для начала давайте с вами подумаем, что же значит актуальность?</p> <p>Т.е нам сегодня нужно понять, для чего нужно изучать взаимодействие растений, а так же развитие растений.</p> <p>Как вы думаете, ребята, любят ли растения друг друга?</p> <p>Большинство растений произрастает в пределах растительных сообществ, состоящих из многих особей одного и того же вида или разных видов. Если важнейшие жизненные ресурсы, которыми располагает такое сообщество, т. е. пространство, питательные вещества, вода и свет ограничены, то каждое растение конкурирует со своими соседями за эти ресурсы. Доминируют обычно те растения, которые с самого начала развиваются быстро, захватывают большую часть питательных веществ, воды и т. п. И обгоняют в росте своих соседей.</p> <p>У многих растений существуют собственные</p>	<p>Здравствуйте!</p> <p>Актуальность - это степень важности в данный момент и в данной ситуации для решения данных проблем, вопроса или задачи.</p> <p>И да и нет!</p>

«гербициды», или фитотоксины, которыми они подавляют рост конкурирующих растений. Отрицательно влияние, оказываемое растениями друг на друга при помощи веществ, выделяемых в окружающую среду, носит название аллелопатии.

Аллелопатия - это взаимодействие растений с помощью выделения физиологически активных веществ. Этими веществами могут быть как прижизненные выделения, так и продукты разложения растительных остатков.

Нужно понимать, что аллелопатия имеет не только отрицательное влияние, это еще и положительное действие одних растений другие.

Наука аллелопатия изучает влияние одних растений на другие растения, поэтому, аллелопатию необходимо брать во внимание при планировании посевов смешанного типа, а так же при составлении букетов. Воздействие растений друг на друга осуществляется путем выделения физиологических веществ, как корневой системой, так и листьями, при непосредственном соседстве.

Например, малину не рекомендуется выращивать более 8 – 10 лет на одном месте. При более длительном выращивании наблюдается явление, получившее название «утомление почвы». Наряду с другими причинами (обеднение почвы минеральными веществами, особенно микроэлементами, накоплением специфических болезней и вредителей), это вызывается также выделением в почве ядовитых веществ, вырабатываемых корневой си-

стемой растений.

Жизнь цветкового растения начинается с семени. Семена могут различаться по форме, размерам, весу и окраске, однако принципы строения всех семян одинаковы. Для развития любого растения необходимы питательные вещества.

Давайте вспомним, из чего состоит семя?

Семя состоит из зародыша, кожуры и запаса питательных веществ. Зачатком будущего растения является зародыш. В нем различают зародышевые корешок, стебелек, почечку и семядоли. Запас питательных веществ, необходимый для развития зародыша, находится в эндосперме – особой запасавшей ткани внутри семени.

Итак, семя – это зачаток будущего растения и «резерв» питательных веществ для его будущего роста. Когда оно покоится, процессы жизнедеятельности в нем протекают вяло и незаметно, но стоит ему попасть в благоприятную среду, эти процессы активизируются. В это время семя прорастает.

Начало новому растению дают только семена с живым зародышем. По ряду причин зародыш может погибнуть. Сделать семя невсхожим могут

болезни, вредители, ненадлежащее хранение и т.д. Порой зародыши могут погибнуть от слишком долгого хранения семян. При попадании воды внутрь семени все семена набухают, но прорастают из них только всхожие, а невсхожие загнивают.

Для прорастания семян нужны благоприятствующие этому условия, главные из которых – наличие воды, воздуха и тепла. Зародыш потребляет питательные вещества исключительно в виде раствора, однако для разных семян необходимо разное количество воды. То же самое можно сказать по поводу тепла и воздуха.

Первым из семени растения прорастает корешок: разорвав кожуру и выйдя наружу семени, он быстро растет и укрепляется в почве, поглощая из нее воду и минеральные вещества. Далее начинает расти стебелек, поднимающийся над поверхностью почвы почечку и семядоли (будущие листья). У части растений семядоли остаются в почве, а надземный побег развивается из почечки.

Органические вещества, запасенные в семени, используются для питания будущего растения, пока проросток не достигнет поверхности почвы. Но если они израсходуются до того, как начнется процесс фотосинтеза, проросток может погибнуть. Так развивается растение из семени.

А как вы думаете, нужно ли нам изучать, как развиваются растения?

Правильно, но для чего!

Нужно!

<p>Правильно!</p> <p>Именно для этих целей люди занимаются научно-исследовательскими работами! И мы с вами будем этим заниматься в ходе научно-исследовательской работы.</p>	<p>Изучать как развиваются растения нужно для того, чтобы эффективно поддерживать всхожесть, чтобы правильно подобрать удобрения, чтобы поддерживать условия прорастания.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.3. Методика статистической обработки данных научно-исследовательской работы по биологии

Тема: Методика статистической обработки данных научно-исследовательской работы по биологии.

Цель: познакомить учащихся с методами статистической обработки данных НИР.

Задачи:

Образовательные: изучить методы статистической обработки данных, познакомиться с разностным методом, как доступным способом обработки данных лабораторного эксперимента;

Развивающие: развить интерес к исследовательской работе по биологии, продолжить формирование умения за цифрами видеть закономерности и на основе закономерностей предвидеть поведение биосистем;

Воспитывающие: развивать познавательный интерес к знаниям.

План-сетка

№, время	Основные этапы	методы
1(1 мин)	Орг. момент	словесный
2(5 мин)	Актуализация опорных знаний <ul style="list-style-type: none"> • Этапы НИР 	словесный
3(38 мин)	Изучение нового материала <ul style="list-style-type: none"> • История возникновения биометрики. • П.З. • 	словесный
	Практическая работа <ol style="list-style-type: none"> 1.Обработка результатов разносным методом 2. Критерий Стьюдента 3.Стандартное отклонение 	
4(1 мин)	Подведение итогов	словесный

План-конспект

Деятельность учителя	Деятельность учеников
Здравствуйте, ребята. На прошлых занятиях мы определили понятие НИР, рассмотрели основные ее этапы. Перечислите этапы проведения научной исследовательской работы школьников.	Здравствуйте! Этапы НИР: 1.Выбор проблемы исследования. 2.Изучение научной литературы. 3.Формулирование предмета и объекта исследования, гипотезы, определение целей, задач, методов и актуальность выбранной темы. 4.Сбор материала в результате проведения эксперимента.

И одним из перечисленных вами этапов была статистическая обработка полученных данных. Именно об этом мне и хотелось сегодня с вами поговорить.

Итак, тема нашего занятия «Методика статистической обработки данных».

Необходимость статистической обработки и представление экспериментальных данных возникли сразу, как только биологи перешли от описательного метода к анализу экспериментальных результатов. Первые опыты использования математических знаний для анализа биологических явлений принадлежат Френсису Гальтону (1889), который использовал статистический анализ для оценки связи между отдельными признаками у людей и степени сходства между родственниками по такому сложному признаку как рост людей.

С 60-х годов XX века математическая статистика стала обязательным условием анализа экспериментальных дан-

5. Обработка полученного материала.

6. Формулирование выводов.

7. Создание текста УИР.

8. Представление результатов работы.

ных в области биологии, медицины и сельского хозяйства. Важным обстоятельством, повлиявшим на процесс внедрения статистических методов для анализа биологических явлений, явилось то, что практически все биологические явления и свойства подчиняются статистическим закономерностям, характерным не отдельным объектам, а целым совокупностям объектов. Оказалось, что если сгруппировать данные, полученные путем измерения любых биологических признаков, в единую совокупность, то эта совокупность будет иметь вид чисто статистической совокупности. Поэтому математическую статистику, используемую в приложении к биологии, стали называть биологической статистикой или биометрией.

Сегодня мы с вами постараемся статистически обработать полученные нами данные по исследовательской работе разностным методом Моисейченко, используя критерий Стьюдента, а также стандартное отклонение.

Обработка результатов разностным методом включает 5 этапов:

- Вычислялись средние арифметические значения по повторе-

ниям.

- Между опытными вариантами и контролем вычислялись разности (d) и определялись средние арифметические разности (\bar{d}).

- Рассчитывались отклонения $(d - \bar{d})$ между каждой разностью и средним значением.

- Отклонения возводились в квадрат и суммировались, а их суммы $\sum (d - \bar{d})^2$ использовались для вычисления ошибок разностей по формулам для каждой концентрации:

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{n(n-1)}}$$

$$S_{d(1-3)} = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{n(n-1)}}$$

- Вычислялись критерии существенности Стьюдента (фактический):

$$t(1-2) = \frac{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)}{S_{d(1-2)}} \quad t(1-3) = \frac{(\bar{x}_3 - \bar{x}_1)}{S_{d(1-3)}}$$

Итак, используя полученные данные, обработайте их разностным методом:

Контроль: 98, 99, 98

Опыт: 98, 92, 99

Выполняют задание:

N	1	2	d		$(d - \bar{d})^2$
---	---	---	-----	--	-------------------

Правильно, ребята!

Давайте теперь найдем стандартное отклонение чисел 98,99,98, используя алгоритм:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X} - X_i)^2}{n-1}}$$

- 1) Найти среднее значение
- 2) Найти разницу между каждым значением и средним
- 3) Возвести в квадрат каждую разницу
- 4) Вычислить сумму квадратов разниц
- 5) Делить на количество повторностей
- 6) Находим корень, получаем стандартное отклонение.

П / П	КОН- трол ь	ОПЫТ		$d - \bar{d}$	
1	98	98	0	-2,67	7,1
2	99	92	7	4,33	18,7
3	98	99	1	-1,67	2,8
	98,3	96,3	$\bar{d} =$ 2,6 7	-0,01	28,6

$$S_{d(1-2)} = \sqrt{\frac{28,6}{3(3-1)}} = 2,17$$

$$t_{(1-2)} = (98,3 - 96,3) / 2,17 = 0,9$$

<p>Правильно ребята!</p> <p>Итак, сегодня мы освоили такой метод статистики как разностный метод Моисейченко, используя критерий Стьюдента, а так же стандартное отклонение.</p> <p>Спасибо за работу, до свидания!</p>	<p>Выполняют задание:</p> <p>1) среднее значение $98,99,98 = 98,3$</p> <p>2) разница между каждым значением и средним:</p> <p>$98-98,3=-0,3$</p> <p>$99-98,3=0,7$</p> <p>$98-98,3=-0,3$</p> <p>3) Возводим в квадрат каждую разницу:</p> <p>$-0,3*-0,3=0,09$</p> <p>$0,7*0,7=0,49$</p> <p>$-0,3*-0,3=0,09$</p> <p>4) сумму квадратов разниц равна $0,67$</p> <p>5) Делим на количество повторности $0,67/3=0,223$</p> <p>6) Находим корень, получаем стандартное отклонение $0,5$</p> <p>До свидания!</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.4. Правила оформления исследовательской работы. Требования к публичной защите.

Тема: Правила оформления исследовательской работы. Требования к публичной защите.

Цель: познакомить учащихся с правилами оформления исследовательских работ, с требованиями к публичной защите.

Задачи:

Образовательные: познакомиться с правилами оформления исследовательской работы, познакомиться с правилами подготовки презентаций; с требованиями к публичной защите;

Развивающие: продолжить формирование умения оформления документов по требованиям; развить интерес к исследовательской работе по биологии;
Воспитывающие: развивать познавательный интерес к знаниям.

План-сетка

№, время	Основные этапы	методы
1(1 мин)	Орг. момент	словесный
2(35мин)	Изучение нового материала 1. правила оформления исследовательской работы; 2. правила оформления презентаций и требования к защите работы.	словесный
4(9 мин)	Проработка рассмотренного материала 1. содержание введения; 2. общие требования к оформлению.	словесный

План-конспект

Деятельность учителя	Деятельность учеников
<p>Здравствуйте, ребята. На прошлых занятиях мы изучили понятие НИР, рассмотрели основные ее этапы, познакомились со статистикой.</p> <p>Завершающим этапом исследовательской работы является ее оформление и защита. Существуют определенные правила и требования к оформлению и публичной защите своей исследовательской работы. Сегодня мы с ними познакомимся.</p> <p>Как вы думаете, с чего начинается НИР?</p>	<p>Здравствуйте!</p> <p>НИР начинается с титульного листа</p>

Правильно!

Титульный лист имеет свои требования к оформлению:

Вверху по центру название учебного заведения. По центру название работы (большими буквами). Данные об авторе. Данные о руководителе. Внизу по центру. Название населённого пункта. Год написания работы. В содержании приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте.

После этого мы пишем введение. Введение не должно превышать 2 страниц. Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, указываются цель, задачи, объект, предмет, методы, формулируется гипотеза, практическая значимость (по возможности).

Актуальность – почему была выбрана именно эта тема, чем она тебя заинтересовала. Цель – ответ на вопрос о том, зачем ты проводил свое исследование. (Узнать, выяснить, определить и т.д.)

Задачи – уточняют цель исследования. Цель указывает общее направление, а задачи описывают основные, конкретные шаги.

Ребята, давайте вспомним что такое

и содержания.

Объект исследования - определяется та область, в рамках которой содержится то, что будет изучаться. Главный вопрос, который следует задавать себе при определении объекта исследования: «Что рассматривается?». Предмет исследования - опре-

предмет и объект исследования?

Правильно!

Следом за введением пишется основная часть, которая состоит из теоретической и практической частей. Автор делает ссылки на авторов и источники использованных материалов. В конце каждой главы делают выводы. В выводах повторяется то, что было сказано в главе.

Рекомендуемое количество страниц не более 10.

После написания основной части пишется заключение. Заключение - подведение итогов работы, формулировка выводов об изложенной проблеме, ее значение и перспективы решения. Объем заключения не должен превышать 1-2 страницы.

В конце работы предоставляется список литературы, который оформляется в соответствии с ГОСТом; содержит литературные источники, сведения из сети интернет.

Необязательная, но тоже важная часть работы - это приложения, в которых представляются все результаты теоретической и практической деятельности в виде таблиц, графиков, диаграмм, рисунков, схем и др.; нет ограничения по количеству страниц.

Общие требования:

деляется конкретная часть объекта исследования или процесс, в нем происходящий, или аспект проблемы, который исследуется.

шрифт Times New Roman;

- межстрочный интервал -1,5;
- поля - 2 см со всех сторон
- объем не ограничен;
- нумерация страниц (на первой странице и странице оглавления номер не указывается, но подразумевается). На последующих страницах номер проставляют в правом нижнем углу без знаков препинания. Страницы конкурсной работы нумеруются арабскими цифрами.
- работа должна быть оформлена на одной стороне листа бумаги формата А4.
- Заголовки разделов пишут симметрично тексту, заголовки подразделов - с красной строки. Расстояние между заголовками и текстом должно быть увеличено для выделения заголовка.

После трудной и интересной процедуры проведения исследовательской работы очень важно грамотно и правильно, аргументированно и эффективно подготовиться к защите работы на конференции, днях науки, форуме.

К защите готовят доклад, тезисы к публикации, презентацию, видеосюжет (при необходимости). Чаще всего для зрительного сопровождения доклада, акцентирования внимания на определенных элементах выступления используется

презентация.

Приведем основные требования к презентации, используемой при защите работ.

1. Презентация исследования предназначена для официального представления результатов проделанной работы.

Ребята, как вы считаете, много ли должно быть текста в презентациях?

Правильно! Краткость, ясность, четкость, рациональное сочетание зрительных и текстовых материалов – вот главное свойство подобной презентации. Девиз: меньше текста – больше схем (графиков, диаграмм) и иллюстраций.

3. Наличие определенной структуры: титульный лист, план работы, цель и задачи, основные этапы работы, главные результаты, выводы (рекомендации).

4. Оптимальное количество слайдов для доклада на 10 минут: 13-15 слайдов.

5. Структура презентации:

- 1-й слайд – титульный,
- 2-й - план выполненной работы,
- 3-й - цели и задачи исследования, объект и предмет исследования, гипотеза,
- 4-й – основные этапы работы,
- 5-9-й - полученные результаты,
- 10-11-й – выводы и рекомендации,
- 12-й – список источников,

Нет, текста должно быть мало.

- 13-й – практическое применение,
- 14 или 15-й благодарность за внимание, информация для контактов и вопросов.

6. Слайды следует пронумеровать, что удобно для вопросов и создания акцентов.

7. Титульный слайд содержит информацию:

- Верхняя строка: название научного мероприятия.

Ниже, крупно ТЕМА исследовательской работы, проекта.

- Далее можно расположить небольшой тематический символ, картинку (некрупно) в центре или слева.

8. Пример слайда №2.

Работа написана по плану:

- Введение
- Название слайда 1
- Название слайда 2
- Название слайда 3
- Заключение
- Список литературы

9. Следует помнить, что презентация – не главный элемент доклада, а лишь его дополнение, зрительное сопровождение, главное на защите работы – сама работа, ее автор, полученные результаты.

10. В презентации должны использоваться четкие стили шрифта, хорошего для зрения размера (№ 40-36 на заголовках, 24-28 на тексте).

Ребята, как вы думаете, каким цветом лучше делать фон для презентаций и шрифт?

Совершенно верно!

11. Не следует повторять в презентации текст работы, тезисов или доклада, их слушатели и так услышат в выступлении. Презентация должна дополнить, аргументировать доклад зрительно, графически, схематично.

12. При распределении времени доклада, нужно знать, что 1-2 минуты нужно отвести на введение, 6-7 на основную часть, 2 минуты на заключение. Две первые и две последние фразы запоминаются из выступления лучше всего. Позаботьтесь о том, чтобы они как-то проявлялись на начальных и конечных слайдах. Лучше всего зрительно запоминаются образы, символы, картинки, расположенные в левом верхнем углу и правом нижнем. Проследите за этим на самых значимых слайдах.

Итак, мы сегодня познакомились с правилами оформления исследовательской работы и с требованиями к защите.

Фон лучше выбирать светлых тонов, а шрифт – черным.

Скажите, ребята, что должно включать в себя введение?

Правильно. А какие общие требования предоставляются к написанию исследовательской работе?

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, указываются цель, задачи, объект, предмет, методы, формулируется гипотеза, практическая значимость (по возможности).

Актуальность – почему была выбрана именно эта тема, чем она тебя заинтересовала. Цель – ответ на вопрос о том, зачем ты проводил свое исследование. (Узнать, выяснить, определить и т.д.) Задачи – уточняют цель исследования. Цель указывает общее направление, а задачи описывают основные, конкретные шаги.

Общие требования:

шрифт Times New Roman;
•межстрочный интервал -1,5;
•поля - 2 см со всех сторон
•объем не ограничен;
•нумерация страниц (на первой странице и странице оглавления номер не указывается, но подразумевается). На последующих страницах номер проставляют в правом нижнем углу без знаков препинания. Страницы конкурсной работы нумеруются арабскими цифрами. •работа должна быть оформлена на одной

Молодцы ребята!

И запомните: «Успех быстрее приходит к тому, кто идет к нему навстречу».

Е. Мурдасов.

Готовясь к защите исследовательской работы, обеспечивая ей успех, помогите правильной презентацией показать наиболее значимые достижения вашей [научной деятельности](#). Успехов Вам в научном творчестве и защите работ!

До свидания!

стороне листа бумаги формата А4. •Заголовки разделов пишут симметрично тексту, заголовки подразделов - с красной строки. Расстояние между заголовками и текстом должно быть увеличено для выделения заголовка.

Спасибо! До свидания!

Выводы

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Из овощных культур морковь, укроп, петрушка (Сем. Сельдерейные), огурец (Сем. Тыквенные), свекла (Сем. Маревые), редис (Сем. Капустные) аллелопатическое угнетение на энергию прорастания горчицы оказали только семена свеклы, а семена остальных овощных культур оказали стимулирующее действие.
2. Достоверное аллелопатическое угнетение всхожести наблюдается с семенами всех исследуемых овощных культур. Семена свеклы и огурца оказывают аллелопатическое угнетение на всхожесть горчицы в большей степени, чем семена других культур. Напротив, семена моркови, укропа оказывают слабое угнетающее действие на всхожесть горчицы.
3. Семена моркови оказывают наименьшее угнетающее действие на силу начального роста горчицы, чем семена редиса и укропа. Семена свеклы оказывают наибольшее угнетающее влияние на СНР семян горчицы, чем семена огурца. Таким образом, семена свеклы обладают наибольшим аллелопатическим влиянием на семена горчицы. Остальные овощные культуры такого влияния не оказывают.

Список литературы

1. Барабанов Е.И. Ботаника: учебник для студ.высш.учеб.заведений – М.: Издательский центр «Академия». 2006. – 448с.
2. Биология. Большой энциклопедический словарь./ Гл. ред. М.С.Гиляров. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. – 864 с.
3. Блинова К. Ф. и др. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. пособие / Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. — М.: Высш. Шк., 1990 – 182 с.
4. Ботаника. Учебник для вузов: В 4 томах. / Подред. П. Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайтидр. –М.: Издательский центр «Академия»,
5. Верзилин Н. М., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. – М.: «Просвещение», 1976. – 315 с.
6. Внеклассная работа по биологии и географии в школе. Белгород, 1992. – 104 с.
7. Всё о лекарственных растениях на ваших грядках / Под ред. Раделова С. Ю. — СПб: ООО «СЗКЭО». 2010. – 224 с.
8. Головки Э.А. Микроорганизмы в аллелопатии высших растений. – Киев: Наукова думка, 1983. – 256 с.
9. Гродзинский А.М. Проблема почвоутомления и аллелопатия / Физиол.-биохим. основы взаимодействия растений в фитоценозах. 1974, №. 5.
10. Гродзинский А.М. Изучение физиологических и биохимических процессов в растительных сообществах / Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Киев, 1970. С. 5-12.
11. Гродзинский А.М. Экспериментальная аллелопатия. – Киев: Наукова думка, 1987. – 236 с.
12. Гродзинский А.М. Основа химических взаимодействий растений. – Киев: Наукова думка, 1973. – 136 с.
- 90
13. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. - Киев: Наукова думка. 1965. С.9-24.

14. Гродзинский А.М. Геохимическая роль аллелопатии / Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. 1973, №.4.С.3-6.
 15. Грюммер Г. Взаимное влияние высших растений — аллелопатия. М., 1957. – 261с.
 16. Губанов И. А. Киселёва К. В.: Новиков В. С.: Тихомиров В. Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. – М.: Т-во научных изданий КМК. Ин-т технологических исследований. – 2003. Т. 2 – 238 с. Гузев В. В. Методы и организационные формы обучения. – М.: Народ. Образование, - 2001. – 127 с.
 17. Гуляев Е.И., Ронсаль Г.А. О влиянии корневых выделений однолетних бобовых культур на жизнедеятельность кукурузы при совместном произрастании // Бат. журн.-Т.47.- 1962. – 33 с.
 18. Гузев В. В. Методы и организационные формы обучения. – М.: Народ. Образование, - 2001. – 127 с.
 19. Дзюбенко Н.Н., Петренко Н.И. К вопросу о биохимическом взаимодействии культурных растений и сорняков / Физиолого-биохим. основы взаимодействия растений в фитоценозах. 1971, №. 2. С. 60-66.
 20. Дудченко Л. Г. Козьяков А. С. Кривенко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения / Сытник К. М.:— К.: Наукова думка. 1989. – 304 с.— (Справочник). —100000экз.
 21. Евдокимова Р. М. Внеклассная работа по биологии. – Саратов: «Лицей», 2005.
 22. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании. – М.: ИЦПКПС, 2004.
- 91
23. Ильина Н. Ф. Подготовка педагога к научно-исследовательской деятельности // Наука и образование в современном обществе: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Новосибирск, 2008.

24. Касаткина Н. А. Внеклассная работа по биологии. – Волгоград: «Учитель», 2004.
25. Кларина Л.М. Педагогическое проектирование условий развития субъектности детей дошкольного возраста.// Исследователь, 2009, № 3 - 4, с. 63.
26. Методические рекомендации по организации исследовательской и проектной деятельности обучающихся в образовательных учреждениях г. Москвы, 2003, № 2-34-20.
27. Методические рекомендации по организации кружка. – Архангельск, 1984. – 25 с.
28. Моисенченко В. Ф., Трифанова М. Ф. Основы научных исследований в агрономии. – М.: Колос, 1986.
29. Морозов П.А. Аллелопатия в плодовых садах. – Киев: Наукова думка, 1990. – 207 с.
30. Наумов Г.Ф. Некоторые проблемы аллелопатии в растениеводстве, их экономическое и народохозяйственное значение// Аллелопатия и продуктивность растений: Сб.науч.тр./ Харьк.с.-х. ин-т им. В.В.Докучаева. Харьков, 1988. С. 5-12.
31. Никишов А. И. Теория и методика обучения биологии. – М.: «КолосС», 2007.
32. Никишов А. И., Мокеева З. А., Орловская Е. В., Внеклассная работа по биологии. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 1974. – 288 с.
33. Ожегов С. И. и Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений/Российская академия наук.

92

Институт русского языка им. В. В. Виноградова. – 4-е изд., дополнено. – М.: «А ТЕМП». 2004. – 944 с.

34. Основы научных исследований в агрономии/ В.Ф.Моисейченко и др. – М.: Колос, 1996 – 336с.

35. Понаморева И. Н., Соломин В. П., Сидельникова Г. Д. Общая методика обучения биологии. М.: Издательский центр «Академия», 2003.
36. Раис Э. Природные средства защиты растений от вредителей.// Перевод с английского Е.Е. Верещагиной. Под редакцией акад. АН УССР А. М. Гродзинского – М.: «МИР». – 1986. – 184 с.
37. Хуторский А. В. Ключевые компетентности как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования// Народное образование. – 2003. – №2.
38. Фамелис С. А. Организация исследовательской работы учащихся // Биология в школе. – 2007. – №1.
39. Феськова Е. В. Становление исследовательской компетентности учащихся в дополнительном образовании и профильном обучении: Диссертация...Кандидата педагогических наук: 13.00.01. – Красноярск, 2005.
40. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений /под ред. Н.Н.Третьякова. – М.:Колос, 1998. – 640с.
41. <http://www.ecology-portal.ru/publ/4-1-0-476>