**Северо-Казахстанская область**

**Тайыншинский район**

**КГУ «Леонидовская средняя школа»**

 Мирзоева Ангелина Сергеевна

ученица 11 класса

Тема:

**«Влияние спиртового настоя берёзовых почек на рост и развитие томатов»**

Тематика работы: естествознание

Руководитель: учитель биологии

Закревская Ирина Владимировна

С. Леонидовка

2017г.

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 3 |
| І. Теоретический этап исследования |  |
| * 1. История открытия растительных гормонов
 | 4 |
| 1.2. Основные классы растительных гормонов  | 5 |
| * 1. Физиологическое действие фитогормонов
 |  7 |
| * 1. Механизмы действия фитогормонов
 | 8 |
| * 1. Практическое использование фитогормонов
 | 8 |
| * 1. Растительные гормоны и биотехнология
 | 8 |
| ІІ. Практический этап исследования |  |
| 2.1. Приготовление спиртового настоя почек берёзы |  10 |
| 2.2. Подготовка семян к эксперименту | 10 |
| 2.3. Развитие рассады до пикировки  | 11 |
| 2.4. Развитие рассады после пикировки  | 11 |
| 2.5. Развитие растений после высадки в грунт |  11 |
| Заключение | 13 |
| Литература | 14 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Введение**

 Из года в год наблюдаются изменения климатических условий, которые существенно влияют на вегетационный период и урожайность различных овощных культур, в том числе и томатов. Вегетационный период томатов в последние годы в умеренных широтах стал длиннее, это вызывает позднее цветение и плодообразование, что приводит к позднему созреванию плодов. Эти явления снижают урожайность томатов привычных для нас сортов.

 Многие люди пытаются выращивать томаты в теплицах, что не всегда экономически выгодно; или выращивают томаты скороспелых сортов, отказываясь тем самым от проверенных годами на практике сортов.

 Возникают вопросы - почему дикорастущие растения обладают высокой жизнеспособностью и урожайностью? Можно ли, используя органы дикорастущих растений (в виде настоев, отваров и т.п.), повысить урожайность культурных растений? Можно ли ускорить процесс плодообразования томатов, не меняя сроков посева. Чтобы ответить на данные вопросы я решила провести исследование, которое представлено в данной работе.

 **Цель:** установить влияние спиртового настоя берёзовых почек на рост и развитие томатов раннеспелого сорта «Волгоградский».

 В соответствии с поставленной целью определены **задачи**:

1. Установить, как влияет спиртовой настой почек берёзы на прорастание семян после замачивания семян в настое почек; на рост и развитие рассады; на развитие томатов после высадки в грунт, а так же на цветение и плодообразование.
2. Определить, можно ли, используя спиртовой настой почек берёзы, изменить сроки цветения и плодообразования томатов.
3. Предложить оптимальные сроки обработки рассады томатов спиртовым настоем почек берёзы.

**Актуальность** моего исследования заключается в том, что используя растительные гормоны в виде спиртового настоя почек берёзы я сократила процесс вегетации у томатов сорта «Волгоградский», ускорив процесс цветения и плодообразования .

**Этапы работы:**

1.**Теоретический:**

- изучение литературы по теме исследования.

**2.Практический:**

- приготовление спиртового настоя почек берёзы

- обработка семян экспериментальной группы настоем почек

- пикировка рассады

- обработка рассады экспериментальной группы настоем после пикировки

- высадка рассады в открытый грунт

- уход за растениями

- наблюдение за ростом и развитием растений.

**3.Аналитический:**

- анализ наблюдений и результатов;

- выводы.

**Проблема:** сокращение вегетационного периода развития томатов при выращивании в открытом грунте.

**Гипотеза:** спиртовой настой берёзовых почек сокращает вегетационный период томатов.

**І. Теоретический этап исследования.**

**1.1. История открытия растительных гормонов.**

 Для своего роста растение использует энергию солнечного света, углекислый газ, который получают из атмосферы, а так же воду и минеральные соли, которые поступают в растение из почвы благодаря корневой системе. Из всех перечисленных компонентов растение синтезирует вещества, свойственные только ему. Синтезируемые вещества - белки, липиды, углеводы – растение использует для своего роста и развития.

По мере роста и развития растения происходит дифференциация клеток на ткани и органы. Растение приобретает определённую форму и вид.

Ученные, наблюдая за этим явлением, пытались понять, как из одной клетки (зиготы), образовавшейся при оплодотворении, образуется множество тканей, и формируется определённое растение.

Доказано, что рост и развитие растения зависит от многих внутренних и внешних факторов. Если внешние факторы могут быть самыми разнообразными: состав почвы, температура воздуха, освещённость, состав воздуха, радиация и другие факторы, то внутренние факторы, регулирующие рост и развитие растения имеют химическую природу, образуясь самим растением в результате сложных биохимических процессов, происходящих в нём.

Именно эти вещества и привлекли своё внимание многих ботаников и физиологов. Эти вещества назвали растительными гормонами.

Термин «гормон» был введён физиологами животных: им обозначают органические вещества. Которые образуются в одной ткани и транспортируются в другую, где вызывают определённый физиологический эффект [1].

Слово «гормон» греческого происхождения: «hormacin» означает «возбуждать». Достаточно малого количества гормонов, что бы получить желаемый эффект, но избыток гормонов может иметь эффект обратный желаемому, поэтому при работе с растительными гормонами дозировка должна быть минимальной.

В настоящее время учеными доказано, что многие растительные гормоны (фитогормоны) оказывают тормозящее свойство, поэтому фитогормоны рассматривают как химические регуляторы процессов, а не как стимуляторы.

История фитогормонов началась с открытия ауксина.

 Ещё в конце ХІХ века Ч. Дарвин и его сын Френсис Дарвин, наблюдая за изгибанием проростков к свету, высказали предположение о наличии химических стимуляторов, которые вызывают изгиб растения в сторону солнечного света.

Чарлз Дарвин знал многое. Но в тот день 1880 года, когда он со своим сыном Фрэнсисом изучал влияние света на изгибы проростков злака, великий биолог даже не предполагал, что мог бы стать автором еще одного выдающегося открытия: впервые обнаружить гормоны у растений. Правда, в 1880 году биология только вступала в эпоху развития эндокринологии и понятия "гормон" не существовало, поэтому у автора "Происхождения видов" не было теоретических предпосылок для такого суждения.

Опыт Дарвина был прост. У проростков злаковых растений есть колеоптиль - первый зародышевый лист, который, подобно футляру, защищает почку проростка и первым пробивает почву. Поместив светонепроницаемые цилиндрические стеклянные экраны на колеоптили, Дарвин с сыном обнаружили, что, хотя свет воспринимает только верхушка проростка и изгибается под влиянием этого, точно такой же изгиб возникает в экранированной зоне, расположенной ниже верхушки. Анализируя эти наблюдения, Дарвин в своей книге "О способности растений к движению", опубликованной в 1881 году, высказал предположение (как впоследствии оказалось, был совершенно прав) о том, что свет вызывает активизацию какого-то химического фактора, который проходит от верхушки вглубь колеоптиля и вызывает специфический эффект.

Выдвинутое Дарвинами предположение нуждалось в экспериментальной проверке.

Идея великого биолога о "ростковых веществах" дала толчок к проведению многочисленных экспериментов по проверке этого предположения. Они длились много лет, и только в 1928 году, через 50 лет после опытов Дарвинов, Н. Г. Холодный и его немецкий коллега Ф. Вент независимо друг от друга поставили новую серию экспериментов, чтобы изучить природу сигнала, передающего информацию из верхушки побега в зону изгиба.

Они получили убедительные данные об образовании в верхушках колеоптилей злаков биологически активного вещества, способного к диффузии и контролирующего рост нижележащих зон.

Это вещество было названо ауксином (от греческого auxanomai - расти) и явилось первым идентифицированным растительным гормоном, открытие которого, по существу, совершило переворот в сельском хозяйстве, поставив его на рельсы химизации.

**1.2. Основные классы гормонов растений**

Гормоны растений можно объединить в несколько главных классов в зависимости либо от их химической природы, либо от оказываемого ими действия. В настоящее время вместе с синтезированными гормонами растений выделяют семь групп фитогормонов.

*1.Ауксины.*

Вещества, стимулирующие растяжение клеток растений, известны под общим названием «ауксины». Ауксины вырабатываются и накапливаются в высоких концентрациях в верхушечных меристемах (конусах нарастания побега и корня), т.е. в тех местах, где клетки особенно быстро делятся. Отсюда они перемещаются в другие части растений. Нанесенные на срез стебля ауксины ускоряют образование корней у черенков. Однако в чрезмерно больших дозах они подавляют корнеобразование. Вообще чувствительность к ауксинам у тканей корня значительно выше, чем у тканей стебля, так что дозы этих гормонов, наиболее благоприятные для роста стебля, обычно замедляют корнеобразование.

 Ауксины ответственны за фототропизм – ростовые изгибы органов в ответ на одностороннее освещение. Под действием света распад ауксина в меристемах несколько ускоряется, клетки на затененной стороне растягиваются сильнее, чем на освещенной, что заставляет верхушку побега изгибаться по направлению к источнику света.

Из природных ауксинов шире всего распространена в растениях индолил-3-уксусная кислота (ИУК). Так же широкое применение находят синтетические ауксины. Их используют для усиления корнеобразования у черенков, которые без этого плохо укореняются; для получения партенокарпических плодов, например у томатов в теплицах, где условия затрудняют опыление; для того чтобы вызвать у плодовых деревьев опадение части цветков и завязей (сохранившиеся плоды при таком «химическом прореживании» оказываются крупнее и лучше); чтобы предотвратить предуборочное опадение плодов у цитрусовых и некоторых семечковых, например у яблонь, т.е. чтобы отсрочить их естественное опадение. В высоких концентрациях синтетические ауксины применяются в качестве гербицидов для борьбы с некоторыми сорняками.

*2.Гиббереллины.*

Гиббереллины широко распространены в растениях и регулируют целый ряд функций. К 1965 было идентифицировано 13 молекулярных форм гиббереллинов, очень сходных химически, но весьма различающихся по своей биологической активности. Среди синтетических гиббереллинов чаще всего применяется вырабатываемая микробиологической промышленностью гибберелловая кислота.

Важный физиологический эффект гиббереллинов – ускорение роста растений. Известна генетическая карликовость у растений, при которой резко укорочены междоузлия (участки стебля между узлами, от которых отходят листья); как выяснилось, это связано с тем, что у таких растений генетически заблокировано образование гиббереллинов в процессе метаболизма. Если ввести в них гиббереллины извне, то растения будут расти и развиваться нормально.

Подобно ауксинам, гиббереллины способны вызывать партенокарпию. В Калифорнии их регулярно применяют для обработки виноградников. В результате такой обработки грозди получаются более крупными и лучше сформированными.

Во время прорастания семян решающую роль играет взаимодействие гиббереллинов и ауксинов. После набухания семени в зародыше синтезируются гиббереллины, которые индуцируют синтез ферментов, ответственных за образование ауксина. Гиббереллины также ускоряют рост первичного корешка зародыша в то время, когда под влиянием ауксина оболочка семени разрыхляется и зародыш растет. Первым из семени появляется корешок, а за ним и само растеньице. Высокие концентрации ауксина вызывают быстрое удлинение стебелька зародыша, и в конце концов верхушка проростка пробивает почву.

*3.Цитокинины.*

Гормоны, известные как цитокинины, или кинины, стимулируют не растяжение, а деление клеток. Цитокинины образуются в корнях и отсюда поступают в побеги. Возможно, они синтезируются также в молодых листьях и почках. Первый открытый цитокинин – кинетин – был получен с использованием ДНК спермы сельди.

Цитокинины – «великие организаторы», регулирующие рост растений и обеспечивающие у высших растений нормальное развитие их формы и структур. В стерильных тканевых культурах добавление цитокининов в надлежащей концентрации вызывает дифференцировку; появляются примордии – нерасчлененные зачатки органов, т.е. группы клеток, из которых со временем развиваются различные части растения. Обнаружение этого факта в 1940 послужило основой для последующих успешных экспериментов. В начале 1960-х годов научились уже выращивать целые растения из одной недифференцированной клетки, помещенной в искусственную питательную среду.

Еще одно важное свойство цитокининов – их способность замедлять старение, что особенно ценно для зеленых листовых овощей. Цитокинины способствуют удержанию в клетках ряда веществ, в частности аминокислот, которые могут быть направлены на ресинтез белков, необходимых для роста растений и обновления его тканей. Благодаря этому замедляются старение и пожелтение, т.е. листовые овощи не так быстро теряют товарный вид. В настоящее время предпринимаются попытки использовать один из синтетических цитокининов, а именно бензиладенин, в качестве ингибитора старения многих зеленых овощей, например салата, брокколи и сельдерея.

*4.Гормоны цветения.*

Гормонами цветения считают флориген и верналин. Предположение о существовании особого фактора цветения высказал в 1937 русский исследователь М.Чайлахян. Позднейшие работы Чайлахяна позволили сделать вывод, что флориген состоит их двух главных компонентов: гиббереллинов и еще одной группы факторов цветения, названных антезинами. Для зацветания растений необходимы оба этих компонента.

Предполагается, что гиббереллины необходимы длиннодневным растениям, т.е. таким, которым для зацветания требуется достаточно длительный светлый период суток. Антезины же стимулируют цветение короткодневных растений, зацветающих лишь тогда, когда длина дня не превышает определенного допустимого максимума. По-видимому, антезины образуются в листьях.

Гормон цветения верналин (выявленный И.Мельхерсом в 1939) необходим, как полагают, двулетним растениям, нуждающимся на протяжении некоторого времени в воздействии низких температур, например зимних холодов. Он образуется в зародышах прорастающих семян или в делящихся клетках верхушечных меристем взрослых растений.

*5.Дормины.*

Дормины – это ингибиторы роста растений: под их воздействием активно растущие вегетативные почки возвращаются в состояние покоя. Это один из последних открытых классов фитогормонов. Они были обнаружены почти одновременно, в 1963 и 1964, английскими и американскими исследователями. Последние назвали главное выделенное ими вещество «абсцизин II». По своей химической природе абсцизин II оказался абсцизовой кислотой и идентичен дормину, открытому Ф.Вейрингом. Возможно, он также регулирует опадение листьев и плодов.

*6.Витамины группы В.*

К фитогормонам иногда относят и некоторые витамины группы В, а именно тиамин, ниацин (никотиновую кислоту) и пиридоксин. Эти вещества, образующиеся в листьях, регулируют не столько формообразовательные процессы, сколько рост и питание растений.

*7.Синтетические ретарданты.*

Под действием некоторых синтетических фитогормонов, созданных в последние полвека, укорачиваются междоузлия растений, стебли становятся более жесткими, а листья приобретают темно-зеленую окраску. Повышается устойчивость растений к засухе, холоду и загрязнению воздуха. У некоторых культурных растений, например у яблонь или азалий, эти вещества стимулируют зацветание и тормозят вегетативный рост. В плодоводстве и при выращивании цветов в теплицах широко применяются три таких вещества – фосфон, цикоцел и алар.

Из них четыре группы ускоряют процессы роста и развития вегетативных органов растений.

1.Ауксины

2.Гиббереллины

3.Цитокенины

4. Витамины группы В.

 **1.3. Физиологическое действие фитогормонов**

 Фитогормоны контролируют все этапы онтогенеза растений. Деление и растяжение клеток, лежащие в основе всех процессов роста и морфогенеза, находятся у растений под контролем ауксинов и цитокининов, поэтому полное отсутствие этих фитогормонов для растений летально. Общая форма растения определяется ауксинами и цитокининами, а также гиббереллинами. Ауксины верхушки побега подавляют рост боковых почек , а цитокинины это доминирование преодолевают, вызывая ветвление. Гиббереллины усиливают рост растения, активируя апикальные и интеркалярные (вставочные) меристемы . Ауксины способствуют образованию корней и определяют адаптивные изгибы растения в соответствии с направлением света или вектора силы тяжести (фото- и геотропизм .Формирование аппарата фотосинтеза и транспирация растений регулируются гормонами-антагонистами — цитокининами и абсцизовой кислотой: цитокинины вызывают дифференцировку хлоропластов и открывание устьиц, тогда как абсцизовая кислота подавляет оба эти процесса. Для многих растений те или иные фитогормоны (гиббереллины, цитокинины, этилен) могут быть индукторами или стимуляторами цветения. Последовательное участие фитогормонов необходимо для нормального формирования плодов и семян. Завязывание и рост плодов стимулируются ауксинами, гиббереллинами и цитокининами, выделяемыми семяпочками или семенами. Созревание и опадение плодов, а также листьев вызываются этиленом и абсцизовой кислотой. Стрессовые воздействия на растения вызывают всплеск количества этилена, а водный дефицит — абсцизовой кислоты. Цитокинины, гиббереллины и, в ряде случаев, этилен способствуют прорастанию семян многих растений и повышают их всхожесть.

 **1.4. Механизмы действия фитогормонов**

Механизм действия фитогормонов в основных чертах и даже во многих молекулярных «деталях» сходен с механизмом действия гормонов животных, хотя значительно менее изучен. Чувствительные клетки воспринимают гормон благодаря специфическим рецепторам, расположенным главным образом на плазматической мембране. После взаимодействия с гормоном рецепторы меняют свою конформацию (пространственную форму) и тем или иным способом передают сигнал внутрь клетки. Как и у животных, передатчиками сигнала у растений могут служить каскады протеинкиназ/протеинфосфатаз, фосфоинозит, диацилглицерин, фосфатидные и жирные кислоты, кальций, циклические нуклеотиды, оксид азота, перекись водорода.

Гормональный сигнал, проходя по определенному пути вплоть до эффекторных структур, обычно усиливается во много раз. Конечной мишенью фитогормонов в клетке являются гены, причем, в зависимости от типа фитогормона и типа ткани, активируется или репрессируется тот или иной набор чувствительных (компетентных) генов. При воздействии фитогормонов на гены-мишени происходит образование или, наоборот, исчезновение соответствующих ферментов. Хотя компетентные гены составляют малую долю от общего количества активных генов, изменения их активности обычно достаточно для включения или выключения метаболической программы, контролируемой фитогормоном.

**1.5. Практическое использование фитогормонов**

В связи с важным и многообразным действием на рост и морфогенез растений, фитогормоны и их аналоги активно исследуются и применяются в биотехнологии  и сельском хозяйстве. Ауксины и их аналоги часто используют для предотвращения предуборочного опадения плодов, а также для укоренения черенков при вегетативном размножении растений. Этилен-продуценты (вещества, при разложении которых в тканях растения образуется этилен) применяют для ускорения созревания плодов и облегчения их уборки, а также для дефолиации хлопчатника, усиления истечения латекса у деревьев гевеи и многих других целей. Действие многих ретардантов (веществ, тормозящих рост растений в высоту), широко используемых для предотвращения полегания злаков, основано на подавлении синтеза эндогенных гиббереллинов в растении. С другой стороны, обработка гиббереллинами индуцирует зацветание многих растений, а также позволяет резко увеличивать урожай бессемянного винограда.. Большую известность получили долгохранящиеся формы томатов с подавленным биосинтезом этилена. Работы по созданию растений с направленными изменениями систем гормональной регуляции имеют огромные перспективы для получения новых форм полезных растений.

 **1.6.Растительные гормоны и биотехнология**

Успехи в исследовании растительных гормонов и биохимии ДНК сделали возможным вмешательство в генетику растений [1].

 Важнейшим из методов в биотехнологии является культура ткани, который основан на получении целого растения из одиночных, генетически изменённых клеток.

 В культуре тканей используется три различных способа размножения:

- регенерация из каллуса (неорганизованная масса клеток) или протопластов (клетки с удалёнными клеточными оболочками), то есть получение новых растений путём обработки клеток фитогормонами;

- соматический эмбриогенез, то есть получение зародышей из соматических клеток (клеток вегетативных органов);

- размножение побегов (основан на свойствах цитокинина усиливать рост побега и противодействовать ауксину), то есть выращивание растений из верхушек побегов путём помещения побегов в культурную среду, содержащую высокую концентрацию цитокинининов.

 Итак, фитогормоны (гормоны растений), органические вещества небольшого молекулярного веса, образуемые в малых количествах в одних частях многоклеточных растений и действующие на другие их части как регуляторы и координаторы роста и развития. Гормоны появляются у сложных многоклеточных организмов, в том числе растений, в качестве специализированных регуляторных молекул для осуществления важнейших физиологических программ, требующих координированной работы различных клеток, тканей и органов, нередко значительно удаленных друг от друга. Фитогормоны осуществляют биохимическую регуляцию — наиболее важную систему регуляции онтогенеза у многоклеточных растений.

**II. Практический этап исследования**

Традиционно в наших климатических условиях томаты выращивают рассадным способом, сроки посева семян март-апрель; высадка в грунт осуществляется в середине июня. При этом, для получения качественной рассады, проводят пикировку (лучше неоднократную), пасынкование, окучивание, прополку.

Но уже несколько лет из-за понижения температуры в летние месяцы, плоды многих сортов томатов не вызревают на растениях. Плоды собирают и оставляют дозревать в комнатных условиях, что ухудшает их пищевые качества и снижает сроки хранения свежих плодов.

Следовательно, чтобы ускорить процессы цветения и плодообразования, необходимо, чтобы растения томатов имели более короткий вегетационный период, то есть, что бы развивались они быстрее, чем обычно.

Чтобы вызвать быстрый темп роста и развития томатов, необходимо ускорить процессы деления и растяжения клеток побегов и почек, что ускорит процесс развития растения.

Следовательно, для ускорения этих процессов на верхушки побегов необходимо оказать некоторое воздействие, которое повлечёт за собой ускорение роста.

А что произойдёт, если семена, а так же (в последствии) рассаду томатов обработать настоем почек берёзы, который содержит гормоны роста растений?

Так как ауксины, цитокинины и гибберилины в растении сконцентрированы в зоне деления и роста клеток, то есть в верхушечной части органов, можно предположить, что обработка семян томатов, а так же опрыскивание рассады настоем, приготовленным из почек берёзы, ускорит процесс формирования наземной части растений и окажет влияние на раннее цветение и плодообразование томатов.

На основе данной гипотезы, проведён биологический эксперимент.

**2.1. Приготовление спиртового настоя почек берёзы**

Для приготовления настоя, содержащего растительные гормоны, использовались берёзовые почки и этиловый спирт.

Берёзовые почки - доступное сырьё, которое можно приобрести в аптеке.

Так как некоторые растительные гормоны плохо растворяются в воде, в качестве растворителя я использовала этиловый спирт с концентрацией 70 %, который так же купила в аптеке.

 Для приготовления настоя я взяла 5 грамм почек, засыпала их в тёмную склянку и прилила 50 мл этилового спирта.

Смесь плотно закрыли и поставили в тёмное место настаиваться. Настой приготовлен 15 января 2015 года. Настаивался 2,5 месяца.

Определили схему обработки томатов спиртовым настоем почек берёзы (табл. 1).

Таблица 1. Схема обработки томатов спиртовым настоем почек берёзы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Мероприятия** | **Концентрация настоя** |
| 1 | Замачивание семян перед началом эксперимента | 0.5 мл настояна 20 мл воды |
| 2 | Опрыскивание укоренившейся рассады (после пикировки) настоем почек  | 5 мл настоя на 250 мл воды |
| 3 | Опрыскивание соцветий растений экспериментальной группы настоем почек | 5 мл настояна 250 мл воды |

**2.2. Подготовка семян к эксперименту**

Для проведения эксперимента я выбрала раннеспелый сорт томата «Волгоградский». Характеристика сорта на упаковке подходит для проведения биологического эксперимента в климатических условиях умеренного климата.

Одну часть семян смочили водой (семена для контрольной группы), вторую часть семян смочили водой, в которую добавили 0.5 мл спиртового настоя почек берёзы (семена для экспериментальной группы). Смоченные семена оставили в чашках Петри на 1 сутки.

Через сутки семена обеих групп посеяли в ящики. Посевы обеих групп находились в одинаковых условиях.

Чтобы избежать переувлажнения почвы, до появления всходов землю опрыскивали. Всходы из семян экспериментальной группы появились на сутки раньше, чем из семян контрольной группы.

  **2.3. Развитие рассады до пикировки**

Одновременное появление всходов из семян экспериментальной группы доказывает, что уже на начальных этапах эксперимента наблюдается действие растительных гормонов, находящихся в спиртовом настое почек берёзы. Растения экспериментальной группы выше и крепче (стебель толще, чем у растений контрольной группы). Через две недели у растений экспериментальной группы появился хорошо сформированный настоящий листок. У растений контрольной группы настоящий листок появился на несколько дней позже. Через 25 дней после посева семян провели пикировку растений экспериментальной и контрольной группы. Растения высадили в одинаковые ёмкости с землёй, взятой с пришкольного участка. После пикировки растения контрольной и экспериментальной групп развивались в одинаковых условиях.

**2.4.Развитие рассады после пикировки**

Наблюдая за развитием рассады после пикировки, установили, что растения контрольной группы ниже, чем растения в экспериментальной группе, стебли тонкие, листья светло-зелёные. Растения экспериментальной группы быстрее «прижились» после пикировки и в течение десяти дней после высадки развивались удовлетворительно. Рассада однородная, здоровая с хорошо развитым стеблем и листьями. Листья тёмно-зелёного цвета. Через десять дней после пикировки верхушки побегов растений экспериментальной группы опрыскали спиртовым настоем почек берёзы.

 Дальнейшее развитие растений контрольной и экспериментальной групп проходило в одинаковых условиях.

 **2.5.Развитие растений после высадки в грунт**

Высадка растений в грунт проведена через 70 дней после посева семян. Растения экспериментальной группы развивались быстрее по сравнению с растениями контрольной группы. Не смотря на это, пасынкование растений обоих групп проводилось одновременно, так как известно, что пасынкование способствует более быстрому развитию органов растений.

 Наблюдая за ростом и развитием растений отметили, что через 4 недели после высадки в грунт, у растений экспериментальной группы появились первые соцветия; цветение растений экспериментальной группы началось на девять дней раньше, чем у растений контрольной группы.

 Чтобы установить, ускорится ли процесс плодообразования, соцветия у растений экспериментальной группы также обработали спиртовым настоем почек берёзы. Наблюдая за цветением обработанных спиртовым настоем почек берёзы растениями установили, что плодообразование у растений экспериментальной группы началось через две недели после цветения. У растений контрольной группы плодообразование началось также через две недели после цветения, но на девять дней позже, чем у растений экспериментальнеой группы.

 Также отметили, что при дальнейшем развитии плоды растений экспериментальной группы не подвергались заболеванию вершинной гнилью.

Этапы развития растений контрольной и экспериментальной групп отражены в таблице 2.

Таблица 2.

Этапы и результаты биологического эксперимента.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Экспериментальная группа | Контрольная группа |
| 1.Посев семян на рассаду. | 02.04.2015. | 02.04.2015. |
| 2.Появление всходов. | 06.04.2015. | 07.04.2015. |
| 3.Появление настоящего листа | 16.04.2015. | 18.04.2015. |
| 4.Пикировка всходов. | 26.04.2015. | 26.04.2015. |
| 5.Высадка рассады в грунт. | 07.06.2015. | 07.06.2015. |
| 6.Начало цветения. | 04.07.2015. | 13.07.2015. |
| 7.Начало плодообразования | 19.07.2015. | 27.07.2015. |

**Заключение**

Биологический эксперимент проводился на базе КГУ «Леонимдовская СШ». Для проведения эксперимента взяты семенс томатов раннеспелого сорта «Волгоградский», который подходит для выращивания в открытом грунте умеренного климата. Наблюдение проводилось за растениями экспериментальной и контрольной групп. Для получения настоя, содержащего гормоны растений использовались почки берёзы и этиловый спирт – как доступное сырьё.

При проведении эксперимента проводилась трёхкратная обработка растений экспериментальной группы:

* замачивание семян,
* опрыскивание рассады после пикировки,
* опрыскивание соцветий.

На основе проведённого эксперимента сделали выводы:

1.Спиртовой настой почек берёзы сокращает вегетационный период томатов сорта «Волгоградский» .

2.Обработка семян и опрыскивание всходов способствовало сокращению вегетационного периода на 14 дней (в сравнении с растениями контрольной группой).

3.Сокращение вегетационного периода способствует раннему цветению томатов.

4. Плоды экспериментальной группы не подвергались вершинной гнили.

**Список литературы:**

1.П.Рейвн, Р.Эверт, С.Айкхорн, Современная ботаника, в 2-х т., Т. «.; Пер. С англ. –М.; Мир, 1990, -344с.,ил. (стр.99)

2. Гамбург К.З. Фитогормоны и клетки. Изд.: Наука. 1970. – 104с.

3. Медведев С. С. , Шарова Е. И. . Биология развития растений. В 2 томах. Том 1. Начала биологии развития растений. Фитогормоны. Изд.: "Издательство Санкт-Петербургского университета«. 2011.- 256 с.

4. Интернет – сайты:

- [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\_colier/4062/%D0%93%D0%9E%D0%A 0%D0%9C%D0%9E%D0%9D%D0%AB](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/4062/%D0%93%D0%9E%D0%A0%D0%9C%D0%9E%D0%9D%D0%AB);

- Copyright © 2010-2013 "Физиология растений" Онлайн-энциклопедия fizrast.ru;

- [http://www.dslib.net/bioxim-rastenij/vlijanie-fitogormonov-i-vodnogo-deficita-na-iniciaciju-rost-klubnej-i- aktivnost.html](http://www.dslib.net/bioxim-rastenij/vlijanie-fitogormonov-i-vodnogo-deficita-na-iniciaciju-rost-klubnej-i-%20aktivnost.html);

- http://history-persons.ru/2012/02/charlz-darvin-2/top.