

**Кировская область
Слободской район
МКОУ СОШ д.Денисовы**



**Изучение влияния
способов предпосевной обработки
на прорастание семян овощных культур**

исследовательский проект
конкурс «Юннат»

Слотина Екатерина Дмитриевна

ученица 11 класса МКОУ СОШ д. Денисовы
Слободского района Кировской области

Руководитель:

Черенева Надежда Владимировна

учитель биологии и химии МКОУ СОШ д. Денисовы
Слободского района Кировской области

2022 год

Содержание

1. Введение.....	стр. 3
2. Обзор литературы.....	стр. 4 - 11
3. Методы исследований.....	стр. 12-13
4. Результаты исследований.....	стр. 14 - 18
5. Выводы	стр. 19
6. Литература.....	стр. 20
7. Приложения	стр. 21

Введение

Земледелие издавна являлось одной из отраслей народного хозяйства, основной задачей которого является производство продуктов питания. На сегодня многие жители области являются собственниками небольших земельных участков. Чтобы обеспечить высокий урожай овощей на сравнительно небольших площадях требуются особые знания о физиологии и агротехнике выращиваемых растений.

Не смотря на многочисленные исследования вопрос предпосевной обработки семян, остается актуальным и открытым до сих пор, особенно в тех регионах, где сроки выращивания овощных культур ограничены множеством абиотических факторов. Интерес вызван перспективой использования различных видов обработки семян с целью увеличения продуктивности растений и получения более высокого урожая.[7]. Поэтому более детальное изучение влияния предпосевной обработки на прорастание семян овощных культур приобретает особую актуальность в современных условиях.

Выдвигаемая гипотеза - если семена перед посадкой подвергнуть обработке, то скорость их прорастания увеличится.

Целью работы является исследование влияния предпосевной обработки на прорастание семян овощных культур.

Объект исследования - семена овощных культур.

Предмет исследования - скорость прорастания семян и появления всходов.

Для достижения данной цели в ходе ее решались следующие **задачи**:

1. Изучить и проанализировать литературные и интернет - источники по данной проблеме.
2. Выбрать методы исследования, наиболее полно отражающие зависимость прорастания семян от предпосевной обработки.
3. Провести исследования с семенами растений разных овощных культур.
4. Выявить виды предпосевной обработки в наибольшей степени ускоряющие прорастание семян.

5. Дать рекомендации по предпосевной обработке семян родителям, одноклассникам, жителям деревни.

Обзор литературы

Семя – это зачаточное растение. Оно развивается из семязачатка. Снаружи семя покрыто семенной кожурой. Она защищает семена от чрезмерного высыхания и механических повреждений. Кожура может иметь разную окраску – белую, черную, коричневую, пятнистую. На вогнутой стороне виден рубчик – след от семяножки, посредством которой семя соединялось с околоплодником. Рядом с рубчиком в семенной кожуре находится крохотное отверстие – семявход. При намачивании через семявход внутрь семени легко проникает вода. [3] Под семенной кожурой находится зародыш – маленькое растение. Он состоит из семядолей и расположенных между ними корешка, стебелька и почечки. То есть зародыш обладает теми же вегетативными органами, что и взрослое растение. В крупных семядолях содержится запас питательных веществ. Также запас питательных веществ может содержаться в корешке, стебле, эндосперме, перисперме. Эндосперм является триплоидным образованием семени («эндо» - внутри, «сперма» - семя греч.) и представляет собой запасную ткань растения. [5]



Значение семян для самих растений очевидно. Но семена также имеют жизненно важное значение в хозяйстве. Цветковые растения, семена которых содержат две семядоли, называют *двудольными*, например, дуб, яблоня, морковь, астра, тыква, подсолнечник, лютик, мак и др. Если же в семени одна семядоля – то растение относят к классу *однодольных* – все злаки, лук, чеснок.

Урожайность в значительной мере зависит от качества посевного материала. Прорастить и дать начало новому растению способны только семена с живым зародышем. Зародыш может погибнуть от поражения вредными насекомыми или плесневыми грибами, от пересыхания во время хранения и от других причин. [9]

Прорастанию семян предшествует набухание. Набухание семян вызывает вода, которая проникает во внутрь семени. Набухают как всхожие, так и невсхожие семена. Набухшие невсхожие семена загнивают, а всхожие прорастают. Например, при прорастании семян фасоли разрывается кожура и появляется молодой корень, развивающийся из зародышевого корешка, он быстро растет и укрепляется в почве. Затем начинает расти зародышевый стебелёк, который поднимает над поверхностью почвы семядоли и почечку. Из неё развивается надземный стебель с листьями. У гороха и некоторых других растений семядоли остаются в почве. [7]

Семена могут долго лежать в бумажных пакетах, в мешках из ткани, зернохранилищах, не прорастая, А семена, попавшие в землю или помещенные на тарелку с влажной тряпочкой, быстро набухают и прорастают.

Вода необходима для прорастания семян, так как зародыш может потреблять только растворенные питательные вещества. Для прорастания семян разных растений требуется различное количество воды. Например, семена гороха поглощают воды в полтора раза больше собственного веса. Поэтому семена гороха перед посевом намачивают. [8]

Как известно, для прорастания семян необходимы определенные условия. Главные из них - наличие воды (ткани зрелых семян предельно обезвожены, содержат не более 10-15% влаги) и достаточный доступ воздуха, обеспечивающий процессы интенсивного дыхания прорастающих семян. Семенам разных растений необходимо различное количество воздуха.

А зачем семенам нужен воздух? Необходимость воздуха объясняется тем, что семена дышат, то есть поглощают кислород и выделяют углекислый газ.

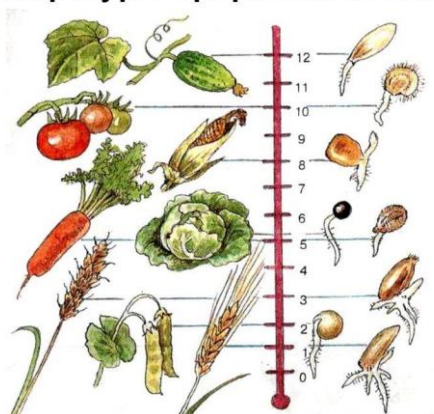
Дышат и сухие, и прорастающие семена. Только дыхание сухих семян выражено слабо. При прорастании дыхание и его интенсивность резко возрастают, поэтому семенам нужен постоянный приток кислорода. В процессе дыхания семена выделяют не только углекислый газ, но и тепло. По этой причине прорастающие семена нагреваются. Если семена лежат толстым слоем они могут перегреться. Перегрев приводит к гибели зародыша, а семена с мертвым зародышем гибнут и не прорастают. Чтобы семена не портились, их хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. [4]

Кроме того, для каждого вида растения существует определенная температура, ниже которой семена не могут начать прорасти. Оптимальные температуры, при которых прорастание идёт наиболее активно, почти для всех растений, лежат в пределах + 25...+ 35 С, тогда как минимальные сильно колеблются: у растений умеренных и холодных климатов они могут быть немного выше нуля (красный клевер - +0,5 С, рожь +1 С, лён +2 С, пшеница +4 С), а у жителей субтропиков и влажных тропиков – от 10 до 20 С и выше (рис - + 10С, дыни, огурцы - +15С).

Воды много в почве ранней весной, но в это время почва еще холодная. Значит, ранней весной можно сеять семена только тех растений, которые прорастают при низких температурах. Эти растения называют *холодостойкими*. К ним относятся пшеница, рожь, овёс, ячмень, горох.

Растения, семена которых при прорастании требуют более высоких температур называют *теплолюбивыми*. Это кукуруза, тыква, огурцы. При посеве теплолюбивых растений надо учитывать, что чем больше прогреется почва, тем меньше в ней останется влаги.

Температуры прорастания семян.



Типы прорастания семян

Существует несколько типов прорастания семян:

1. **Надземное прорастание семян.** Какие изменения происходят в ходе прорастания семян? Вначале семена насыщаются водой и набухают. Затем разрывается семенная кожура и в области семявхода появляется корешок зародыша. Он растет отвесно вниз, погружаясь всё глубже в почву. Одновременно удлиняется зародышевый стебелёк, при этом он изгибается и становится тонкими. Отложенные в них запасные вещества расходуются на рост и развитие зародыша и превращение его в проросток. **Проросток** – это развившееся из семени растение. Внешне они отличаются от взрослых растений. У проростков гречихи, лука, огурца, капусты и многих других растений семядоли (семядольные листья) как и у фасоли выносятся на свет и становятся зелёными. Такой способ прорастания называют **надземным**.
2. **Подземное прорастание семян.** У гороха, конских бобов, дуба, пшеницы семядоли остаются под землёй внутри семени. Побег из почечки и зародыша также развивается под землей, затем пробивает почву и выходит наверх, к свету. Такой способ прорастания семян называют **подземным**.

Питание проростков запасными веществами семени.

Рост зародыша и превращение его в проросток происходит за счет деления и роста его клеток. Клеток становится всё больше и больше. Каждая молодая клетка, получая питательные вещества, растет и снова делится.

Для роста, особенно на самых первых этапах, проростки используют вещества, запасенные в семенах. Если хотя бы частично удалить эти вещества, например, отрезать одну семядолю или часть эндосперма, проростки растут плохо и могут погибнуть. Чем крупнее семена, тем больше в них запасных питательных веществ и тем лучше растут проростки. Из крупных семян развиваются более мощные растения, которые дают больший урожай. Ученые доказали, что посев крупными семенами дают прибавку урожая до 20 %. Высокое качество семян –

необходимое условие для получения хорошего урожая сельскохозяйственных растений.

Среди приемов, которые используют при подготовке семян к посеву можно выделить следующие:

1. **Очистка и сортировка** – этим достигается удаление различных примесей из семян основной культуры и выделение из общей массы полноценной части семян.
2. **Калибрование** – разделение смеси семян по размерам, что обеспечит равномерность высева и качество прорастания.
3. **Скарификация** – разрушение плотной оболочки некоторых твердых семян, что значительно повышает всхожесть.
4. **Протравливание и Термическая обработка** – обработка семян химическими веществами против возбудителей грибных бактериальных и вирусных заболеваний, а также против некоторых вредителей. Помимо этого протравливание стимулирует всхожесть, рост и развитие растений, что в конечном итоге повышает урожайность. Часто для этого используют перманганат калия, как наиболее доступное в домашних условиях средство. В хозяйствах же используют формалин, гранозан.
5. **Воздушно – тепловая обработка** – обогрев семян на солнце, на установках активного вентилирования или подогретым воздухом, а также в сушилках проводится для повышения энергии прорастания и всхожести. Эта обработка дает возможность повысить всхожесть только жизнеспособных семян, не прошедших послеуборочного созревания.
6. **Намачивание** – дает возможность не зависеть семенам от полива, повышает энергию прорастания, особенно семян крупного размера.
7. **Физическое воздействие** – различного вида излучения: электромагнитное, инфракрасное, ультрафиолетовое и т.д. Физические воздействия на биологический объект вызывают изменения какого-либо параметра их биологической характеристики. В основе их влияния на семена лежит реакция на внешний раздражитель, который вызывает индукционный эффект,

наблюдаемый после снятия раздражения. В системе семени происходят процессы, направленные на ослабление эффекта воздействия. При прорастании происходит смещение равновесия, при котором физические воздействия обеспечивают приращение энергии. В результате использования этой энергии усиливается воздухопроницаемость семенной оболочки, начинается более интенсивное набухание семян и поглощение ими воды, разрастание меристем эмбриональной части, происходит активация ферментов, катализирующих разложение запасных веществ, необходимых зародышу [6]. Магнитное поле является своего рода стрессовым фактором, под воздействием которого изменяется скорость некоторых химических реакций, семена начинают функционировать активнее, поглощают больше влаги на начальных фазах прорастания, крахмал в клетках быстрее переходит в сахара [3]. Биологическое действие электромагнитных излучений оптического и микроволнового диапазонов не имеет принципиальных отличий. Считается, что в основе эффекта лежат структурно-функциональные изменения мембранных образований клеток и внутриклеточных органелл, которые являются мишенями резонансного колебания электромагнитного поля. В результате такого взаимодействия создается физико-химическая основа для изменения процессов метаболизма, связанного с переносом протонов и электронов в клеточных мембранах, а уже на этой основе возникают последовательные неспецифические реакции клетки и организма в целом [4]. Стимулирование ростовых процессов при прорастании семян оказывает непосредственное влияние на основные показатели их качества. Высокое качество семян – необходимое условие для получения хорошего урожая сельскохозяйственных растений.

8. **Дополнительные приемы** – в настоящее время получили распространение использование стимуляторов роста. По химическому составу и действиям стимуляторы очень разнообразны. Это витамины, гормоны, антибиотики, растворы удобрений. В небольших дозах для предпосевного намачивания

они ускоряют рост и развитие проростков. Существуют и народные средства подготовки семян к посеву:

1. Картофельная вода. Необходимо заморозить картофель, оттаять его при комнатной температуре, выжать сок и замочить семена.
2. Сок алоэ. Перед тем как выжимать сок, надо оторвать лист алоэ с растения, завернуть его в полиэтилен и у брать на нижнюю полку холодильника на неделю. Сок отжимают вручную через марлю, замачивают семена в неразбавленном соке алоэ. Таким образом, семена смогут получить необходимые для ускоренного развития микроэлементы и витамины.
3. Перекись водорода. Добавить немного перекиси водорода в воду и перемешать (2 столовые ложки перекиси разводят в литре воды) В получившемся растворе замочить семена.
4. Глицерин. Замочить семена в растворе глицерина с водой. В зависимости от размера и твердости оболочки, нужна большая или меньшая концентрация .
5. Камфора. Раствор камфоры поможет существенно повысить интенсивность прорастания семян и надежно защитит их от различных инфекций.
Растворить камфару в спирте. На 1л воды требуется 5 г такого раствора.
6. Дрожжевой настой. Простой дрожжевой настой может оказывать определенноеростостимулирующее действие. Дрожжи в результате своей жизнедеятельности образуют ряд полезных веществ, в частности, фитогормонов.
7. . Настой сушеных грибов. Грибы особенно богаты микроэлементами, необходимыми для развития будущих растений. Для приготовления питательного раствора сушеные грибы выдерживают после заливания кипятком до полного остывания, используют ст. ложку на литр очищенной воды, в этом настое выдерживают 6 часов.
8. Рыбные концентраты. Рыбные удобрения применяют на ранних стадиях проращивания. Они производятся из рыбных отходов, содержат в своем составе биоактивные вещества, микро и макроэлементы, фосфаты.
9. Медовый раствор Для его приготовления используется чайная ложка продукта на стакан воды. Раствор

готовится в объеме, достаточном для полного покрытия, время выдержки составляет 6 часов.

10. Картофельный сок. Предварительно замороженные картофелины оттаивают и отжимают сок, в котором при комнатной температуре выдерживают семена 68 часов.
11. Настой на основе луковой шелухи. Луковый настой готовят, заливая пару горстей шелухи 1 л кипятка, и настоем охлаждают.
12. Огородники со стажем используют способ замачивания семян в настое древесной золы. Для этого 2 ст. л. золы кладут в литровую банку, заливают ее полностью теплой водой и настаивают 2 суток, полученный настой сливают, погружают в него в марлевом мешочке с семенами и выдерживают в нем семена 10-12 часов.

Методы исследования

1. Анкетирование населения с целью выяснения наиболее часто выращиваемых овощных культур на приусадебных участках.
(Приложение 1.)

2. Опыты по изучению предпосевной обработки семян на рост и развитие проростков – замачивание в растворах различных веществ.

Для опытов использовались семена наиболее популярных сортов однолетних овощных культур, отличающиеся размером семян и температурой прорастания.

№	Название культуры	Сорт по срокам созревания	Размер семян
1.	Капуста		Мелкие
	сорт «Июньская»	Ранний	
	сорт «Амагер»	Поздний	
2.	Огурец		Средние
	сорт «Изящные»	Ранний	
	сорт «Родничок»	Поздний	
3.	Горох		Крупные
	сорт «Альфа»	Ранний	
	сорт «Фора»	Поздний	

Закладка опыта состоялась в апреле 2021 года, исследования проводились в кабинете биологии МКОУ СОШ д. Денисовы Слободского района.

Семена каждой культуры (и сорта) были разделены на 10 групп и помещены в чашки Петри для предпосевной обработки.

Для того, чтобы изучить влияние различных видов воздействия на прорастание семян каждой культуры и сорта проделывались следующие действия:

1. группа – сухие семена из пакета; - **х** (*контрольная группа*)
2. группа – семена замоченные в водопроводной воде; - **о**
3. группа - семена замоченные в кипяченой воде - *
4. группа – замачивание семян в растворе перманганата калия ; - **z**
5. группа – замачивание семян в растворе азотного удобрения (мочевина); - **v**
6. группа – замачивание семян в растворе перекиси водорода; - **s**
7. группа – замачивание семян в растворе золы; - **k**
8. группа – замачивание семян в биостимуляторе роста (Экопин) - **g**
9. группа - семена, замоченные в талой воде - **с**
10. группа – семена, замоченные в медовой воде; - **m**

Воздействие на семена продолжалось в течение 5 дней. Затем в одинаковые по размеру ящики была помещена почвенная смесь для выращивания рассады. (почвенный грунт «Добрыня», приобретенный в магазине).

В каждый ящик была посажена определенная культура, ящики промаркированы и пронумерованы.

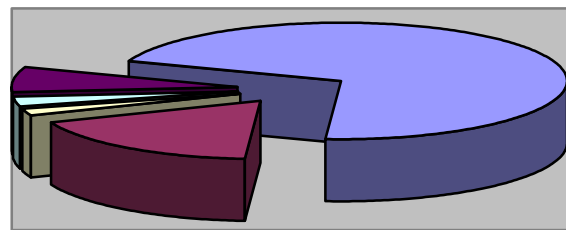
Семена каждого сорта были посеяны в ящик по следующей схеме (по 10):

Группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m
	х	о	*	z	v	s	k	g	с	m

Ящики с посеянными семенами были поставлены на хорошо освещенный стол рядом с окном, где были одинаковые температурные условия.

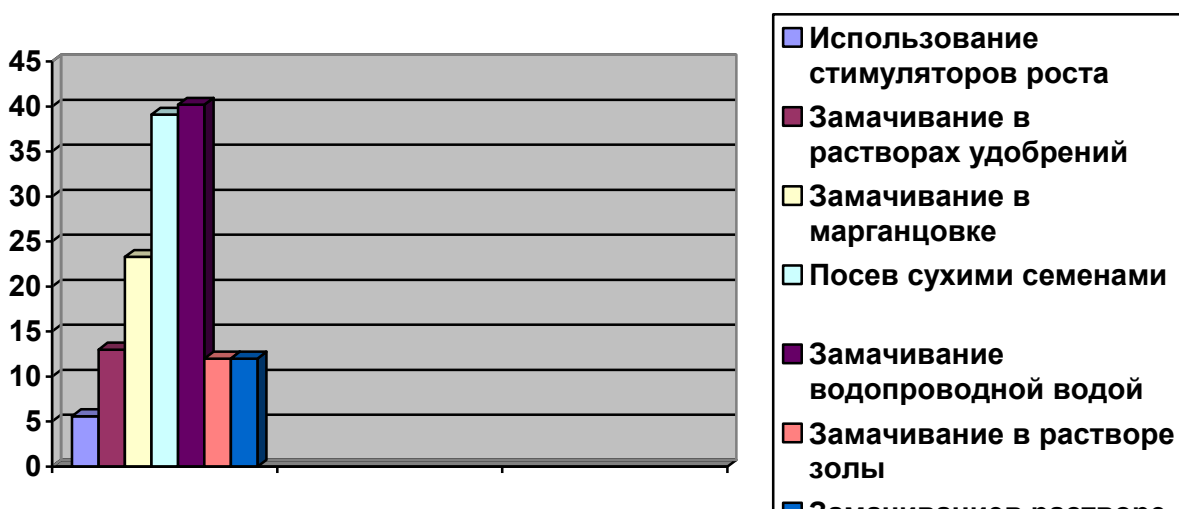
Результаты исследований

В результате анкетирования населения было выяснено, что наиболее предпочитаемыми овощными культурами на огородах и приусадебных участках являются следующие овощи: капуста, горох, томаты, кабачки.



■ Капуста ■ Огурцы □ Томаты □ Морковь ■ Горох

Жители деревни знают о предварительной обработке семян, но мало ее используют, осуществляют посадку в основном сухими семенами. Исключение составляют замачивания в обычной водопроводной воде, растворе марганцовки.



Многие жители деревни покупают семенной материал в магазинах и на почте и хотели бы больше узнать о том, чем лучше обработать семена, чтобы всходы были дружными и дали хороший урожай.

Поэтому наш опыт заинтересовал жителей деревни, доклад о результатах опыта во время декады экологии был представлен на родительском собрании.

Результаты наблюдений за прорастанием семян выглядели так:

Число проросших семян капусты (сорт «Июньская») (шт)

Группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.04	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
18.04	0	3	0	3	4	4	3	6	3	6
19.04	0	7	2	8	9	9	8	8	7	8
20.04	2	10	4	10	10	10	10	10	10	10

Число проросших семян капусты (сорт «Амагер») (шт)

Группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.04	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
18.04	0	2	0	3	2	4	3	4	3	4
19.04	0	7	2	9	7	7	8	8	6	8
20.04	0	10	5	10	9	10	10	10	10	10

При предпосевной обработке семян капусты прорастание семян отмечается уже на 3-ий день при замачивании в водопроводной воде, растворе перманганата калия и медовой воде, в последующие дни отмечается дальнейшее прорастание всех групп семян, кроме семян, не подвергнувшихся обработке и семян, замоченных в кипяченой воде. Также можно отметить, что семена более ранних сортов и семена, обработанные стимуляторами роста на первых днях прорастания имели чуть большую скорость прорастания. Но, не смотря на разную скорость прорастания, семена капусты на 5-ый день имели практически 100% всхожесть, за исключением семян 1 и 3 группы (семена не

подвергнувшиеся предпосевной обработке – 0% и семена замоченные в кипяченой воде – 40% - 50%).

Число проросших семян огурцов (сорт «Изящные») (шт)

Группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19.04	0	2	0	1	2	0	0	1	1	2
20.04	0	4	0	1	4	1	1	2	4	4

Число проросших семян огурцов (сорт «Родничок») (шт)

Группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19.04	0	2	0	1	2	0	0	1	1	2
20.04	0	3	0	1	3	1	1	2	3	4

При предпосевной обработке семян огурцов прорастание семян отмечается лишь на 4-ый день и только при замачивании в водопроводной воде, растворе азотного удобрения и медовой воде. Можно отметить, что семена более ранних сортов имеют чуть более высокую скорость прорастания. Также можно отметить, что семена огурцов на 5-ый день не дали 100% всхожести ни в одном из случаев, лишь обработанные медовой водой семена достигали прорастания в 40-50% случаев. Что вероятно, объясняется теплолюбивостью семян огурцов. Семена не подвергшиеся предпосевной обработке и замоченные в кипяченой воде не проросли ни в одной из вариаций.

Число проросших семян гороха (сорт «Альфа») (шт)

Группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.04	0	1	0	1	0	1	1	1	1	2
18.04	0	3	0	2	4	4	3	6	3	4
19.04	0	7	1	7	9	9	8	8	7	8
20.04	0	10	4	7	10	10	10	10	10	10

Число проросших семян гороха (сорт «Фора») (шт)

Группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.04	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1
18.04	0	2	0	3	2	4	3	4	3	4
19.04	0	7	2	5	7	7	8	8	7	8
20.04	0	10	5	8	9	9	9	10	10	10

Семена гороха начали прорасть на 3-ий день замачивания, можно отметить дружность их прорастания и практически 90-100% всхожесть, что объясняется скорей всего нетребовательностью к теплу и наличием крупных семядолей с запасом питательных веществ. Удивительным фактом можно отметить то, что замачивание в растворе перманганата калия не увеличило скорости прорастания, а скорее даже затормозило ее. Стимулятор роста и медовая вода показали чуть лучший результат .



В ходе наблюдений за прорастанием проростков можно отметить следующее:

1. Семена, не подвергшиеся предпосевной обработке, но посеянные в грунт, всё же прорастали, но отставали в росте от растений, прошедших обработку.
2. Семена, замоченные в обычной водопроводной воде, дали неплохой результат прорастания практически для всех испытываемых растений.
3. Семена, замоченные в кипяченой воде имели самую низкую всхожесть, что объясняется отсутствием в кипяченой воде достаточного количества кислорода.
4. Семена, замоченные в растворе перманганата калия не дали хороший результат прорастания, для капусты раствор соли не играл практически никакой роли, а для семян гороха и огурца раствор марганцовки выступил скорее ингибитором, нежели катализатором прорастания. Результат объясняется тем, что семена обычно замачивают в данном растворе скорее для обеззараживания, нежели для увеличения скорости прорастания.
5. При замачивании семян в растворах различных видов удобрений, последние не оказали какого – либо воздействия на увеличение скорости прорастания семян, лишь раствор мочевины имел чуть лучший результат прорастания семян огурцов на первых днях замачивания. Скорей всего это объясняется тем, что минеральные удобрения используются в других фазах роста растений.
6. Стимулятор роста, применяемый при предпосевной обработке семян, действительно, увеличивал скорость прорастания, но в основном на первых этапах. Для многих растений результат прорастания на 5-ый день имел практически тот же результат, что и при замачивании обычной водой или

разница составляла 10-20% - Экопин практически не отличался по своему воздействию на прорастание от обычной водопроводной воды к 5 дню опыта.

7. Замачивание семян в талой воде не приводило к значительному увеличению скорости прорастания ни одной из овощных культур.

8. Семена, замоченные в медовой имели, в большинстве случаев, более высокую скорость прорастания.

Выводы

По результатам проведенных опытов можно сделать выводы:

1. Семена, не прошедшие предпосевную обработку не прорастают в обычных условиях, рост проростков наблюдается лишь при помещении семян в почвенный грунт и поливе водой. При этом наблюдается отставание в росте, по сравнению с обработанными семенами.
2. Семена более ранних культур прорастают быстрее во всех случаях предпосевной обработки, нежели семена более поздних сортов.
3. Семена теплолюбивых растений требуют больше времени для прорастания, даже пройдя предпосевную обработку.
4. Предпосевная обработка семян особо не влияет на прорастание семян капусты, всхожесть 100% отмечена во всех четырех опытах, при посеве сухими семенами на 10 день опыта проростки практически не отличались
5. Семена гороха прорастали одними из первых, что объясняется холодостойкостью растения и нетребовательностью к теплу.
6. Семена огурца прорастали лишь к 10 дню постановки опыта, что можно объяснить теплолюбивостью данного растения.
7. Лучшие результаты проращивания огурца и гороха наблюдались в случае замачивания в растворе мочевины и воздействию медовой воды, которые стимулировали более быстрое прорастание.
8. Замачивание в растворе перманганате калия не улучшает всхожесть семян, а наоборот подавляло прорастание и семян гороха и семян огурца. Поэтому данный вид обработки подходит не для всех овощных культур

9. Замачивание в простой водопроводной воде дает неплохой результат и учитывая, что способ не требует особых материальных вложений, будет весьма оптимальным для большинства культур.
10. Стимулятор роста можно использовать для предпосевной обработки семян большинства овощных растений, но особого и значимого преимущества в прорастании семян при этом не наблюдается.

Литературный список

1. Белик В.Ф. Овощные культуры – М.: Росагропромиздат, 1988.
2. Бёминг Ф. 600 советов овощеводу-любителю – М.: Колос, 1966.
3. Васильев А.Е. Ботаника. – М.: Просвещение, 1988.
4. Гусев А.М. Комнатное овощеводство. – М.: Росагропромиздат, 1999.
5. Заев П.П. Общее земледелие с почвоведением. – Л.: Колос, 1989.
6. Ипатьев А.Н. Овощные растения земного шара. Систематика, биология, агротехника. – Минск, 1986.
7. Корчагина В.А. Биология. Растения. Учебник 6-7 класс, М.: Просвещение, 1993.
8. Коссинский В. С. Основы земледелия и растениеводства. – М.: Колос, 1980.
9. Лебедева А.Т. Юному овощеводу (защищенный грунт). – М.: Росагропромиздат, 1990.
10. Мухин В.Д. Подготовка семян овощных культур к посеву – Московский рабочий, 1989.
11. Серебрякова А.Л. Биология. Учебник 6-7 класс, М.: Просвещение, 1994.
12. Смирнов Н.А. Домашний огород. – М. Россельхозиздат, 1976.
13. Стрижёв А.В. Ваш урожайный участок, М. Знание, 1990.
14. Таранов В.В Садово-огородный участок – М.: Недра, 1990
15. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений 1 том М., «Просвещение», 1974.–551с.
16. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений 5 том часть 1 М., «Просвещение», 1980.

17. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений 6 том М., «Просвещение», 1982.–608с.
18. Ченыкаева М.А. Советы огородникам. М : Знание, 2000.
19. Электромагнитное излучение – вред или польза дайджест. Составитель: Титова Л.К. Екатеринбург, 2014.
20. Якушкина Н.И. Физиология растений. – М.: Просвещение, 1993.

Приложение 1.

АНКЕТА для населения

Пожалуйста, ответьте на вопросы, которые необходимы нам для проведения исследования, которое поможет увеличить ваш урожай:

1. Какие овощные культуры вы предпочитаете выращивать на своем садовом участке (огороде)? – назовите 3 - 5 культур, которые выращиваете ежегодно. _____
2. Где вы приобретаете посевной материал (семена) для посадки? - (покупаете в магазинах, на рынке, выращиваете сами)? _____
3. Используете ли вы предпосевную обработку семян и если да, то подчеркните те варианты, которые вы используете:
 - Ничего не предпринимаю
 - Замачиваю в водопроводной воде
 - Замачиваю в кипяченой воде
 - Замачиваю в талой воде
 - Замачиваю в медовой воде
 - Обрабатываю растворами удобрений
 - Использую стимуляторы роста
 - Замачиваю в марганцовке

- Замачиваю в растворе золы
- Замачиваю в растворе перекиси водорода

4. Хотели ли бы вы узнать больше о способах предпосевной обработки семян и лучших из них? _____

СПАСИБО ЗА ОТВЕТЫ