

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №24 п. Сосновка ГО Карпинск

Исследовательская работа
Влияние современных стимуляторов роста на
всхожесть семян салата, рост и развитие растений

овощеводство

Выполнили: ученица 9 класса
Осипенко Виктория Константиновна
Руководитель: учитель биологии
Тарасова Елена Васильевна

ГО Карпинск п. Сосновка
2020 г.

Аннотация

исследовательского проекта

Влияние современных стимуляторов роста на всхожесть семян салата,
рост и развитие растений

Данный проект направлен на изучение влияния биостимуляторов на всхожесть семян салата, а также их влияние на дальнейший рост и развитие растений.

В проекте рассмотрены вопросы значимости салата как сельскохозяйственной культуры для человека, современные биостимуляторы природного и синтетического происхождения, основы агротехники салата листового.

Результаты исследования доказали, что не все биостимуляторы одинаково эффективны в реализации поставленных задач, к тому же выделен сорт салата наиболее восприимчивый к биостимуляторам. Для анализа результатов исследования применялось инновационное оборудование – цифровая лаборатория Releon Lite.

Исследовательский проект имеет практическое значение.

Оглавление	
Введение.....	4
Глава 1. Биологические особенности салата листового и основные сведения о регуляторах роста.....	5
1.1. Уникальные свойства салата.....	5
1.2. Регуляторы роста растений.....	6
Глава 2. Методика исследований и условия проведения опыта.....	9
2.1. Характеристика учебно-опытного участка.....	9
2.2. Погодные условия на этапе проведения опыта.....	9
2.3. Методика проведения исследований.....	10
2.4. Программа наблюдений и исследований в опыте.....	10
2.5. Технология исследования.....	10
Глава 3. Результаты исследований	
3.1. Оценка биометрических и фенологических показателей.....	12
3.2. Оценка урожайности зелени сортов салата.....	15
3.3. Оценка качества продукции.....	16
Выводы и заключение.....	18
Литература.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 6.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 7.....	30

Введение

Современное сельское хозяйство уже не может обойтись без использования удобрений, биостимуляторов, средств защиты растений от вредителей. Все это неотъемлемая часть агротехники сельскохозяйственных культур, направленных на повышение урожайности и качества, устойчивости растений к различным болезням и неблагоприятным факторам внешней среды. Каким вырастет растение, даст ли оно хороший урожай? Эти вопросы волнуют всех, кто имеет дело с сельскохозяйственными культурами. Ответы на эти вопросы таятся в самом семени, а именно – в его качестве [6].

Что самое главное в семени? Это его всхожесть, т.е. способность в определенный срок дать всходы, и это будет влиять на будущий рост и развитие растения. Данную проблему призваны решить биостимуляторы, которых на современном рынке большое разнообразие.

Поэтому **актуальность** исследования состоит в ответе на вопросы: Какие стимуляторы лучше? Действительно ли они плодотворно влияют на всхожесть семян?

Была выдвинута **гипотеза**: биостимуляторы оказывают влияние на всхожесть семян, рост и развитие растений, но по-разному.

Цель: изучить влияние биологически активных веществ на всхожесть семян салата разных сортов, их рост и развитие.

Решаемые задачи:

1. Изучить особенности биостимуляторов циркон, цитовит, эпин-экстра.
2. Освоить агротехнические приемы возделывания салата листового.
3. Применить биостимуляторы на разных сортах салата.
4. Выяснить эффективность применения регуляторов роста растений при выращивании данной культуры.
5. Выделить наиболее урожайный сорт салата.

Объект изучения: разные биостимуляторы.

Предмет изучения: семена салата листового Дубрава и Московский парниковый.

Методы и приемы исследования: работа с литературными источниками и интернет-ресурсами, анкетирование, экспериментальная работа, наблюдение, измерение, лабораторный анализ, обобщение.

Практическая значимость исследования состоит в том, что его результаты помогут в выборе биостимуляторов, ускоряющих всхожесть семян, рост и развитие растений и повысить урожайность салата.

Глава 1. Биологические особенности салата листового и основные сведения о регуляторах роста

1.1. Уникальные свойства салата.

Салат, как лекарственное растение, было известно древним римлянам, грекам и египтянам. В России салат стал известен с 17 века, когда он был привезен греческими проповедниками. С тех пор популярность салата растет. В лечебных целях его прикладывали к порезам, млечный сок использовали при нарывах, язвах. Листья салата – это настоящий клад витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон. При этом калорийность составляет всего 12-16 ккал в 100 г.[1].

Биологические особенности салата. Салат – холодостойкое растение. Семена его начинают прорастать при температуре +2 - +4⁰С. Оптимальная температура для роста салата +15 – +20⁰С. Температура выше +20⁰С ускоряет образование стеблей. Молодые растения хорошо переносят заморозки до -6⁰С. Даже при более низкой температуре точка роста остается живой. Ночные температуры могут быть ниже дневных на 4-5 градусов. В жаркую погоду салат быстро стрелкуется.

Агротехника салата. Салат предъявляет высокие требования к почвенному плодородию. Для получения хорошего урожая его следует размещать на окультуренных, богатых перегноем почвах с нейтральной реакцией среды. Растение отзывчиво на внесение азота, но при обильном азотном удобрении в листьях накапливаются нитриты и нитраты, что снижает диетические качества продукции. На хорошо обеспеченных органическим веществом почвах под салат рекомендуется вносить только фосфорные и калийные удобрения, лучше с осени. Корневая система проникает в почву неглубоко, а испаряющая поверхность листьев у салата велика. Поэтому растение требует высокой влажности почвы (70-80%). Однако избыточное увлажнение почвы в сочетании с высокой относительной влажностью воздуха вызывают заболевание растений ложной мучнистой росой, а также белой и серой гнилями [4].

Влияние света на рост и развитие растений. Свет необходим растениям в основном как источник энергии для фотосинтеза. По своим требованиям к интенсивности освещения салат относится к группе растений малотребовательных к свету. По реакции на длину светового дня салат относится к растениям длинного дня, т. е. для закладки генеративных органов таким растениям необходим 14-17 часов световой день, при уменьшении светового дня до 10-12 часов эти растения интенсивно образуют

вегетативные органы и дают урожай лучшего качества. Так при позднелетнем посеве с уменьшением продолжительности дня салат не зацветает и дает хорошие урожаи [13].

1.2.Регуляторы роста растений

Стимулом для роста растений может стать воздействие физических факторов (ультразвук, температурный режим и т.д.), биологических факторов (препараты, содержащие почвенные бактерии или химических факторов (препараты-стимуляторы роста растений). Стимулирующие препараты по своему воздействию на растения скорее являются «регуляторами», а не ускорителями роста [12]. Препараты-регуляторы выполняют множественные функции:

- Стимулирование всхожести
- Формирование мощной корневой системы, ускорения укоренения и приживания рассады и саженцев
- Омоложение старых и укрепления молодых растений
- Увеличения массы зелени, ускорения вегетативного роста, побегообразования, загущения
- Ускорения цветения, продления его сроков и увеличения количества бутонов
- Усиления окраски цветков, листьев и плодов, увеличения их размеров и качества
- Более раннего начала урожайного периода и увеличения количества плодов и ягод
- Усиления морозостойкости и устойчивости к вредителям и заболеваниям
- Восстановление растений, пострадавших от негативных погодных условий, плохого ухода, травм, вредителей, заболеваниям
- Повышения продуктивности семенного и вегетативного размножения, в том числе черенкования.

В состав этих препаратов входят фитогормоны, активаторы роста, ферменты, витамины, пептиды, белки, микроэлементы и т.д. как природного, так и синтетического происхождения. При применении всех препаратов для оптимального стимулирования роста и развития растений нужно соблюдать правила:

1. Подбор препарата под конкретную задачу
2. Учет индивидуальных особенностей растения
3. Следовать строго по инструкции данного препарата
4. Стимулирующие препараты использовать только в период вегетации.

В своей работе мы описываем результаты исследований влияния трех препаратов-регуляторов роста: природного происхождения - Циркон, Цитовит, синтетический - Эпин-Экстра (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

Циркон – выделен из эхинацеи пурпурной [7]. Регулирует ростовые, генеративные и корнеобразовательные процессы у растений, индуцирует болезнеустойчивость к возбудителям грибных, бактериальных заболеваний, обладает противовирусной активностью. Препарат действует как активатор прорастания семян с сомнительным сроком годности, а также для тугорослых культур (петрушка, настурция).

Цитовит – микроудобрение с комплексом микроэлементов, находящихся в биологически активной форме. Эти элементы находятся в комбинации с низшими органическими кислотами. Соединения в данном препарате находятся в виде хелатных форм, поэтому усваиваются растениями полностью. Практикуется использование Цитовита совместно с Цирконом или с Эпин-Экстра. Ратвор Цитовита используют при предпосевной обработке семян. Это повышает энергию прорастания, способствует развитию мощной корневой системы [10].

Эпин-Экстра - основа препарата Эпибрасинолид. Это фитогормон, полученный синтетическим путём. Он способствует тому, что растение активирует и повышает собственные защитные силы в борьбе с неблагоприятными факторами. При заражённости грибковыми или вирусными заболеваниями, процесс выздоровления при использовании препарата проходит намного быстрее.

Стимулятор роста Эпин называют антистрессовым препаратом. Иммуитет растений при влиянии неблагоприятных факторах значительно повышается. Применение антистрессового препарата Эпин обеспечивает растениям:

- увеличение всхожести семян;
- рост и развитие корневой системы;
- ускорение здорового роста и развития;
- нейтрализацию вредного влияния радионуклидов и тяжёлых металлов в почве;
- способность аккумулировать защитные силы растений при неблагоприятных факторах окружающей среды;
- отличное укоренение рассады и хорошую приживаемость растений при пересадке и пикировке;
- повышение урожайности;
- увеличение сроков хранения полученного урожая.

Являясь биологически активными веществами, регуляторы роста требуют очень осторожного обращения с ними. Большинство из биологически активных веществ в низких концентрациях играют роль стимуляторов роста, способствуют повышению иммунитета, активизируют плодоношение. В

высоких концентрациях эти же препараты оказывают действия, угнетающие физиологические процессы в растении.

Глава 2. Методика исследований и условия проведения опыта

2.1. Характеристика учебно-опытного участка

Опыты ставили на пришкольном участке п. Сосновка, в таежной зоне Северного Урала. Площадь опытных делянок составила 2 м², располагаются в южной части общего огорода (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 2). С севера делянки защищены картофельным полем, с востока – посадками малины. Почва подзолистого типа, суглинистая. В 2018 году было внесено органическое удобрение из расчета 5 кг на 1 м².

2.2. Погодные условия на этапе проведения опыта

В период проведения опыта с 19 июля по 30 августа погодные условия оказались не совсем благоприятными для роста салата.

Опытный период характеризовался следующими показателями: средняя дневная температура июля была +18,5⁰С, августа +14,9⁰С, средняя ночная температура июля +17,4⁰С, августа +13,5⁰С, пасмурных дней в июле 10, в августе 20, дождливых дней в июле 8, в августе 15 дней. Продолжительность дня уменьшается, что также должно способствовать хорошему росту салата. Но преобладание температур с пониженной оптимальной температурой оказало неблагоприятное воздействие на урожай (См. Таблицу 1).

Вывод: для роста салата, как холодостойкому растению длинного дня с оптимальной температурой роста +15 - +20⁰С, с перепадами ночных температур в 4-5 градусов, требовательному к высокой влажности 60-70% и малотребовательному к интенсивности освещения данные погодные условия были не благоприятны.

Таблица 1. Метеоусловия опытного периода произрастания салата.

	Средняя дневная температура, °С	Средняя ночная температура, °С	Количество пасмурных дней	Количество дождливых дней
Июль (с 19 – 31)	+18,5	+17,4	10	8

август	+14,9	+13,5	20	15
--------	-------	-------	----	----

2.3. Методика проведения исследований

Исследование по изучению влияния регуляторов роста растений на биометрические, фенологические показатели и урожайность салата проводилось с 19 июля 2019 года по 31 августа 2019 года на учебно-опытном участке полостным способом на двух делянках площадью по 1 м².

Испытание проводились на двух сортах (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 2):

1. Московский парниковый.
2. Дубрава.

Применили три регулятора роста:

1. Цитовит.
2. Эпин.
3. Циркон.

Схема опыта: 2 делянки по 4 ряда (См. Таблицу 2)

Таблица 2. Схема опыта.

	1 ряд	2 ряд	3 ряд	4 ряд
Дубрава	Вода (контроль)	Цитовит	Эпин	Циркон
Московский парниковый	Вода (контроль)	Цитовит	Эпин	Циркон

2.4. Программа наблюдений и исследований в опыте

За прорастанием семян и ростом салата велись визуальные наблюдения, измерения, сравнения. Использовали: лопату, садовые грабли, опрыскиватель, лейку, регуляторы роста, семена салата двух сортов, фотоаппарат, весы. Наблюдения проводились в светлое время суток, в любую погоду и фиксировались в дневнике наблюдений (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 7). При исследованиях проводили биометрические измерения, фенологические наблюдения, оценку урожайности и качество продукции.

2.5. Технология исследования

19 июля приготовили 8 чашек Петри, семена салата Дубрава, Московский парниковый, регуляторы роста Эпин-экстра, Циркон, Цитовит (См.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3). Сначала провели выбраковку семян солевым раствором 4-5%, промыли и просушили.

В первые четыре чашки насыпали по 50 штук семян салата Дубрава, в другие четыре чашки – по 50 штук семян салата Московский парниковый. Все чашки пронумеровали и налили растворы: 1(контроль) – 100 мл воды, 2 – 4 капли на 100 мл цитовита, 3 – 2 капли на 100 мл эпина, 4 – 1 капля на 100 мл циркона. Семена замочили на 3 часа.

На участке вскопали, разровняли и увлажнили две делянки по 1 м². На каждой из делянок выкопали по четыре бороздки глубиной 1 см, расстояние между которыми 20 - 25 см, в каждую из которых посеяли опытные образцы (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 3), бороздки заровняли почвой.

Глава 3. Результаты исследований

3.1. Оценка биометрических и фенологических показателей

Через три дня **22 июля** появились всходы салата Дубрава во всех вариантах, но полевая всхожесть была различной: 4 ряд (циркон) - около 100%, 3 ряд эпин и 2 ряд цитовит – около 70 %, 1 ряд вода – около 50% (полевая всхожесть – процент проросших семян за 3-4 суток) (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 4).

23 июля появились всходы салата Московский парниковый: 4 ряд (циркон) – 70%, 3 ряд (эпин) – 50%, 2 ряд (цитовит) – 30%, 1 ряд (вода) – всходов нет. На следующий день **24 июля** появились всходы 1 ряда (вода) салата Московский парниковый – около 20% (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 4). Всходы салата Дубрава подросли: циркон и вода – семядоли по 5 мм, цитовит и эпин – семядоли по 3 мм (См. Таблицу 3).

Таблица 3. Полевая всхожесть семян салата, обработанных стимуляторами роста.

Обработка семян регуляторами роста	Высеяно семян, 50 шт, 100%	Всхожесть семян, %	Разница с контролем, %
Дубрава			
1	Вода (контроль)	50	50
2	Цитовит	50	70
3	Эпин	50	70
4	Циркон	50	100
Московский парниковый			
1	Вода (контроль)	50	20
2	Цитовит	50	30
3	Эпин	50	50
4	Циркон	50	70

Вывод:

1. Первый показатель - всхожесть семян показывает, что семена салата Дубрава обладают высокой всхожестью, чем семена салата Московский парниковый.

2. Семена, обработанные регулятором роста Циркон имеют всхожесть на 20-30% выше, чем обработанные регулятором роста эпином и на 30-40% выше, чем семена, обработанные цитовитом.
3. Все семена, обработанные регуляторами роста, имеют всхожесть семян выше контроля. Все регуляторы роста оказывают плодотворное влияние на всхожесть семян.

29 июля на десятые сутки определяем второй показатель проросших семян – это сила роста (количество здоровых проростков, вышедших на поверхность на десятые сутки, %).

Дубрава: 1 ряд(вода) – всходов до 70%, очень дружные, наблюдается активный рост: семядоли до 1 см, появляется первый настоящий лист от 3-5 мм. 2 ряд (цитовит) – всходов до 80-85%, дружные с семядолями до 5 мм, появляется первый настоящий лист. 3 ряд (эпин) – всходов до 80% очень дружные с семядолями до 5 мм, появляется первый настоящий лист. 4 ряд (циркон) – всхожесть 100%, активный рост, семядоли до 1 см, первый настоящий лист размером до 1 см (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 5).

Московский парниковый: 1 ряд(вода) – всходы не дружные до 50%, разные по величине, есть только семядоли. 2 ряд (цитовит) – всходы не дружные до 70%, появился первый настоящий лист. 3 ряд (эпин) всходы дружные до 80%, появился первый настоящий лист. 4 ряд(циркон) – всходы очень дружные до 90%, активный рост, появился первый настоящий лист (См. Таблицу 4).

Таблица 4. Сила роста семян салата, обработанных стимуляторами роста.

Обработка семян регуляторами роста	Высеяно семян, 50 шт, 100%	Всхожесть семян, %	Сила роста,%
Дубрава			
1	Вода (контроль)	50	50
2	Цитовит	50	70
3	Эпин	50	70
4	Циркон	50	100
Московский парниковый			
1	Вода (контроль)	50	20
2	Цитовит	50	30
3	Эпин	50	50
4	Циркон	50	70

Выводы: в течение 5-6 дней после первых всходов появилось от 10 до 20% всходов, наблюдается их активный рост и развитие. Данные таблицы показывают, что семена салата Дубрава обладают значительной силой роста, причем у семян, обработанных стимуляторами этот показатель выше, чем контрольный. Семена салата Московский парниковый, обработанные стимуляторами роста показывают более низкие показатели, чем семена салата Дубрава, но выше контрольного своего варианта. Стимулятор циркон показал результаты на 10-20% выше других стимуляторов.

30 июля.

6 августа повторные наблюдения.

Дубрава: 1(вода) – сформирована розетка из 2-х настоящих листьев, длина листовой пластинки – до 2 см вытянута в длину. 2 (цитовит) и 3 (эпин) – формируется розетка из первого листа длиной до 2см и второго листа длиной до 5 мм. 4 (циркон) – сформирована розетка из 3-х листьев округлой формы, диаметром 7 см.

Московский парниковый: всходы растут медленно, розетка не сформирована (См. Таблицу 5).

16 августа повторные наблюдения и.

Дубрава: 4 (циркон) - сформировалась розетка из 5 листьев диаметром до 10 см, размеры листа 3 см X 5 см, высота растения 12 см. 3 (эпин) – сформирована розетка из 4 листьев диаметром до 7 см, размеры листа 2 см X 3 см, высота растения 8 см. 2 (цитовит) – сформирована розетка из 5 листьев диаметром до 9-10 см, размер листовой пластины 3 см X 5 см, высота растения 10 см. 1 (вода) – сформирована розетка из 4 листьев размером 3 см X 2 см, высота растения 6-8 см.

Московский парниковый: 1(вода), 2 (цитовит), 4 (циркон) – сформирована розетка из 3-х листьев размером 1 см X 2 см, высота растений до 5 см. 3 (эпин) – всходы очень мелкие, розетка еще не формируется, высота до 3 см.

Выводы: опрыскивание всходов салата Дубрава в период вегетации значительно ускорило развитие растений в сравнении с контролем. Циркон – увеличение всходов на 3 см(сравнение с контролем), цитовит – на уровне с контролем, эпин – результаты роста ниже контрольного. Всходы салата Московский парниковый также ускорили свой рост, особенно 4 вариант (циркон), но не значительно.

26 августа повторное наблюдение (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 6).

Салат Дубрава имеет крепкие растения, с ярко зелеными гладкими листьями, яйцевидной формы. Высота растений 4 (циркон) – 20 см, в розетке – 10-12 листьев, 1 (вода) и 2 (цитовит) – 17 см, розетка из 8-10 листьев, 2(эпин) – 13-15 см, розетка из 8 листьев.

Салат Московский парниковый: 4 (циркон) – высота растения до 10-12 см, 1(вода), 2(цитовит), 3(эпин) – растут медленно, не активно, высота растений 7см. количество листьев в розетке до 8.

Выводы: салат Дубрава через 30 дней достиг пищевой спелости в 4 варианте – стимулятор циркон, стимулятор цитовит также способствовал активному росту растений, а стимулятор эпин несколько затормозил рост растений по сравнению с контролем.

Стимулятор циркон также доказал свою эффективность и на салате Московский парниковый в сравнении с другими стимуляторами.

Таблица 5. Эффективность обработки семян регуляторами роста.

Обработка семян регуляторами роста		Длина прироста, см			
		После первого опрыскивания	Разница с контролем	После второго опрыскивания (высота)	Разница с контролем
Дубрава					
1	Вода (контроль)	Диаметр 5 см Высота 6-8 см		17 см	
2	Цитовит	Диаметр 9-10 см Высота 10 см	+4 см +2 см	17 см	0
3	Эпин	Диаметр 7 см Высота 8 см	+2 см +1 см	13-15 см	-3-4 см
4	Циркон	Диаметр 10 см Высота 12 см	+5 см +4 см	20 см	+ 3 см
Московский парниковый					
1	Вода (контроль)	Диаметр 3 см Высота 5см		7 см	
2	Цитовит	Диаметр 3 см Высота 5см	0	7 см	0
3	Эпин	нет Высота 3 см	-2 см	7 см	0
4	Циркон	Диаметр 3 см Высота 5см	0	10-12 см	+3-5 см

3.2. Оценка урожайности зелени сортов салата

5 сентября весь салат срезали (до наступления технической спелости) и произвели взвешивание сырого вещества (См. Таблицу 6).

Таблица 6. Урожайность зелени сортов салата.

	Вода (контроль), г	Цитовит, г	Эпин, г	Циркон, г	Всего, кг/м ²
Дубрава	700	800	600	900	3
Московский парниковый	500	500	500	700	2,2

Вывод: даже не достигнув технической спелости, салат Дубрава превысил урожайность салата Московский парниковый на 1,2 кг/м². 4-ый вариант (циркон) более продуктивен как в сорте Дубрава, так и в сорте Московский парниковый. Семена, обработанные стимулятором, эпин имели самые низкие показатели по всем критериям.

3.3. Оценка качества продукции.

Качество продукции можно оценить по таким показателям, как дегустационная оценка и анализ биохимического состава. Для дегустационной оценки мы отобрали такие критерии: внешний вид, цвет, привлекательность, запах, вкус. Максимальный балл каждого критерия – 5. Результаты дегустации показали, что сорт Дубрава более привлекателен, приятен на запах, но по вкусовым качествам уступает сорту Московский парниковый, а по совокупности всех баллов становится лидером.

	Внешний вид, балл	Цвет, балл	Привлекательность, балл	Запах балл	Вкус, балл	Средний балл
Дубрава	5	5	5	5	4	4,8
Московский парниковый	5	4	4	5	5	4,6

Анализ биохимического состава предполагает измерение количества сухого вещества в %, растворимые углеводы (%), содержание витамина С (мг/100 г) и содержание нитратов (мг/кг).

В нашей лаборатории мы провели исследование на содержание нитратов сортов салата в каждом варианте. Для проведения анализа нам понадобятся вытяжки сока из растений всех вариантов, электроды ионов аммония и нитрат ионов. Результаты данных измерений показывают, что содержание нитратов в салатах всех вариантов не превышает ПДК (См. Таблицу 7).

Таблица 7. Содержание нитратов в зелени салата, мг/кг.

	1 вода	2 цитовит	3 эпин	4 циркон
Дубрава	700	800	723	736
Московский парниковый	710	812	725	715

Выводы и заключение

Анализируя результаты опытнической работы по влиянию регуляторов роста на посевные качества семян и дальнейший рост растений можно сделать **выводы**:

1. замачивание семян в растворах исследуемых препаратов способствует повышению всхожести семян в сравнении с контролем от 20-50% (циркон на 50%, цитовит и эпин на 20%), причем биостимулятор циркон превышает показатели цитовита на 30-40%, а показатели биостимулятора эпина на 20-30% в сорте Дубрава и в сорте Московский парниковый. Таким образом для достижения наибольшей всхожести семян лучше применять циркон.
2. Семена, прошедшие предпосевную обработку биостимуляторами, обладают значительной силой роста: в течении 10 дней всхожесть составила от 80-100% (контроль – 70%), биостимулятор циркон имеет показатели на 10-20% выше, чем другие стимуляторы.
3. В период вегетации оба сорта дважды опрыскивались стимуляторами роста согласно варианту. Доказан положительный эффект влияния биостимуляторов на рост и развитие салата в период вегетации: все растения ускорили свой рост и развитие в сравнении с контролем на 2-4 см, циркон показывает результаты на 50% выше других стимуляторов.
4. Салат Дубрава через 30 дней достиг пищевой спелости в 4 варианте – стимулятор циркон, стимулятор цитовит также способствовал активному росту растений, а стимулятор эпин несколько затормозил рост растений по сравнению с контролем.
5. Стимулятор циркон также доказал свою эффективность и на салате Московский парниковый в сравнении с другими стимуляторами.

При оценки урожайности не учитывали техническую спелость салата, но все же урожайность салата Дубрава составила 3 кг/м², урожайность сорта Московский парниковый 2,6 кг/м². В варианте наиболее продуктивными оказались растения, обрабатываемые стимулятором циркон.

Результаты дегустации показали, что сорт Дубрава более привлекателен, приятен на запах, но по вкусовым качествам уступает сорту Московский парниковый, а по совокупности всех баллов становится лидером.

Анализ биохимического состава на содержание нитратов показывают, что содержание нитратов во всех вариантах не превышает ПДК.

Таким образом, данные, полученные в результате исследования, свидетельствуют о целесообразности и перспективности использования таких регуляторов роста, как циркон и цитовит, для предпосевной обработки семян салата. Они активизируют биоэнергетические и обменные процессы в семенах при их обработке в растворах данных препаратов. А также улучшают проникновение питательных веществ через поры и усиливают

адаптационные свойства организма. Это залог получения качественного посевного материала, который является ключевым фактором произрастания экологически ценной и экономически эффективной продукции.

В процессе исследования параллельно проведена работа по сортоизучению сортов салата. Результаты исследования показали, что по биометрическим показателям, дегустационной оценке и оценке урожайности более перспективным является сорт Дубрава.

Наша гипотеза подтвердилась. По результатам исследуемых материалов, наблюдений мы выяснили, что используя биостимуляторы роста можно не только значительно увеличить всхожесть семян, а так же ускорить их рост и развитие и, значит, урожайность и качество продукции.

Литература

1. Аутко А.А. В мире овощей / А.А.Аутко. Минск: УП «Технопринт», 2004. – 568с.
2. Аристов В.Н. Богатый урожай на вашем огороде / В.Н. Аристов, Д.А. Новоторова, Е.М Санкина, И.С. Шабина. - М, 2002. -1. С.202-206.
3. Безуглова, О.С. Удобрения и стимуляторы роста / О.С Безуглова. - Ростов на дону: Феникс, 2000. - 315с.
4. Ганичкина О.А. Наш огород.-2-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО«Издательство Новая Волна», 2000.
5. Кивотов С.А. Практические занятия на пришкольном учебно-опытном участке / С.А. Кивотов. – М., 1992.
6. Кротова О. Предпосевная подготовка семян овощных культур. - Тула, 1965, 40с.
Лебедева А.Т. Салаты/ А.Т. Лебедева. М.: МСП, 2004. - 153 с.
7. Малеванная Н. Н. Препарат Циркон – иммуномодулятор нового типа // Научно-практическая конференция «Применение препарата Циркон в производстве сельскохозяйственной продукции». – М., 2004. – С. 17–20.
8. Огород без хлопот / Сост. А.В. Туманов. – М.: Дрофа-Плюс, 2008.
9. Опытническая и исследовательская работа юных натуралистов. Барнаул, РИУ-1990.
- 10.Петров Г.В., Матвеев А.В. Регуляторы роста и биогумус // Картофель и овощи. 2002. -№3 – с. 12-13.
- 11.Петрова Л.Н. Влияние регуляторов роста на развитие и продуктивность растений.М.СНИИСХ,1988.-С.104-110.
- 12.Регуляторы роста и развития растений в биотехнологии. // Тезисы докладов.Москва,2001.-С289-294.
- 13.Салат, огородная культура // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). - СПб., 1890-1907.

Интернет-ресурсы:

https://www.topograph.ru/upload/iblock/928/0203_14.jpg

www.rusagroweb.ru

www.udec.ru

ogorod23.ru

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Эпин-Экстра. Производство ННПП «НЭСТ М», Россия, г. Москва; Применяется для улучшения роста и развития растений, повышения урожайности и качества, устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды. Препарат обладает активизирующим влиянием на побегообразование плодово-ягодных культур, винограда, цветов, декоративных кустарников.



Циркон. Производство ННПП «НЭСТ М», Россия, г. Москва. Регулятор роста и развития растений, корнеобразователь, индуктор цветения. Получен из растительного сырья. Повышает всхожесть и энергию прорастания семян. Ускоряет цветение, рост и развитие растений на 5 – 10 дней. Обладает высокой корнеобразующей активностью. Способствует укоренению рассады и черенков. Ускоряет их приживаемость при пересадках и снижает накопление тяжелых металлов.



Цитовит. Производство ННПП «НЭСТ М», Россия, г. Москва; Водный раствор микроэлементов в доступной для растений форме. Повышает урожайность овощных, плодово-ягодных культур, декоративность цветочных. Применяется для замачивания семян и посадочного материала, подкормок растений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



Приготовленные делянки для посадки экспериментального салата

Ботаническая характеристика салата



ПРИЛОЖЕНИЕ 3



Предпосевная обработка семян салата



Посадка семян

Всходы салата Дубрава

ПРИЛОЖЕНИЕ 4



Циркон	Цитовит	Эпин	1 вода контроль
--------	---------	------	-----------------



Всходы салата Московский парниковый

ПРИЛОЖЕНИЕ 5



Всходы салата Дубрава 29 июля

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Салат Дубрава

Московский парниковый



Циркон

Цитовит

Эпин-

Вода

Вода

Эпин

Цитовит

Циркон



Дубрава

Московский парниковый



ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Дневник. Фенологические наблюдения

	Дубрава	Московский парниковый
19 июля	Замочили семена в растворах биостимуляторов	
22 июля	появились всходы во всех вариантах, но полевая всхожесть была различной: 4 ряд (циркон) - около 100%, 3 ряд эпин и 2 ряд цитовит – около 70 %, 1 ряд вода – около 50% (полевая всхожесть – процент проросших семян за 3-4 суток)	
23 июля		появились всходы: 4 ряд (циркон) – 70%, 3 ряд (эпин) – 50%, 2 ряд (цитовит) – 30%
24 июля	Всходы: циркон и вода – семядоли по 5 мм, цитовит и эпин – семядоли по 3 мм	появились всходы 1 ряда (вода)– около 20%
29 июля (10-й день) сила роста	1 ряд(вода) – всходов до 70%, очень дружные, наблюдается активный рост: семядоли до 1 см, появляется первый настоящий лист от 3-5 мм. 2 ряд (цитовит) – всходов до 80-85%, дружные с семядолями до 5 мм, появляется первый настоящий лист. 3 ряд (эпин) – всходов до 80% очень дружные с семядолями до 5 мм, появляется первый настоящий лист. 4 ряд (циркон) – всхожесть 100%, активный рост, семядоли до 1 см, первый настоящий лист размером до 1 см	1 ряд(вода) – всходы не дружные до 50%, разные по величине, есть только семядоли. 2 ряд (цитовит) – всходы не дружные до 70%, появился первый настоящий лист. 3 ряд (эпин) всходы дружные до 80%, появился первый настоящий лист. 4 ряд(циркон) – всходы очень дружные до 90%, активный рост, появился первый настоящий лист
30 июля	всходы опрыскиваем стимуляторами роста в соответствии с вариантом: 1 (вода) – нет, 2 (цитовит) – 1,5 мл на 1,5 л воды, 3 (эпин) – 1 мл на 5 л воды, 4 (циркон) – 1 мл на 10 л воды	
6 августа	1(вода) – сформирована розетка из 2-х настоящих листов, длина листовой пластинки – до 2 см вытянута в длину. 2 (цитовит) и 3 (эпин) – формируется розетка из первого листа длиной до 2см и второго листа длиной до 5 мм. 4 (циркон) – сформирована розетка из 3-х листьев округлой формы, диаметром 7 см.	всходы растут медленно, розетка не сформирована
16 августа	вторичное опрыскивание	
	4 (циркон) - сформировалась розетка из 5 листов диаметром до 10 см, размеры листа 3 см X 5 см, высота растения 12 см. 3	1(вода), 2 (цитовит), 4 (циркон) – сформирована розетка из 3-х листов размером 1 см X 2 см, высота растений до 5 см. 3

	(эпин) – сформирована розетка из 4 листьев диаметром до 7 см, размеры листа 2 см X 3 см, высота растения 8 см. 2 (цитовит) – сформирована розетка из 5 листьев диаметром до 9-10 см, размер листовой пластины 3 см X 5 см, высота растения 10 см. 1 (вода) – сформирована розетка из 4 листьев размером 3 см X 2 см, высота растения 6-8 см	(эпин) – всходы очень мелкие, розетка еще не формируется, высота до 3 см.
26 августа	крепкие растения, с ярко зелеными гладкими листьями, яйцевидной формы. Высота растений 4 (циркон) – 20 см, в розетке – 10-12 листьев, 1 (вода) и 2 (цитовит) – 17 см, розетка из 8-10 листьев, 2(эпин) – 13-15 см, розетка из 8 листьев.	4 (циркон) – высота растения до 10- 12 см, 1(вода), 2(цитовит), 3(эпин) – растут медленно, не активно, высота растений 7см. количество листьев в розетке до 8
5 сентября	срезали (до наступления технической спелости) и произвели взвешивание сырого вещества	
	3 кг/м ²	2,2 кг/м ²