МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 73 ИМ. А.Ф. ЧЕРНОНОГА

Индивидуальный проект

**Оценка эффективности препаратов, стимулирующих рост растений**

Выполнила:

ученица 10 класса «А»

Гурьева Анна

Руководитель проекта:

Дедяева Елена Николаевна

Воронеж 2021

**Введение**

**Актуальность** данной темы заключается в том, что, изучив различные препараты, стимулирующие рост растений, выяснив, в чем отличие одних препаратов от других, получив представление о механизме их действия и случаях, когда необходимо использовать то или иное удобрение, мы сможем выращивать растения, как комнатные, так и садовые, подбирая наиболее эффективный в том или ином случае набор стимуляторов роста, чтобы получить желаемый результат. Кроме того, знание принципов работы удобрений поможет нам не только выращивать красивые декоративные растения, но и научиться подбирать компоненты для роста овощных культур.

На сегодняшний день многие люди так или иначе связаны с садоводством. Для кого-то это просто хобби – такие люди обычно ограничиваются несколькими комнатными растениями, в то время как для кого-то выращивание овощей, фруктов или цветов, например, на продажу – важный источник дохода. В таких условиях как никогда важно уметь работать с удобрениями для действенного выращивания растений и осуществления планов по созданию идеального сада или сбора богатого урожая.

Эта тема заинтересовала меня, так как я часто сталкиваюсь с проблемой недостаточного роста растений, ведь их выращивание – одно из моих увлечений, поэтому мне хочется узнать больше о том, как стимуляторы роста могут помочь мне.

**Цель проекта** – изучение эффективности препаратов, стимулирующих рост растений.

**Задачи проекта:**

1. Изучить общие сведения о регуляторах роста;
2. Рассмотреть типы препаратов, стимулирующих рост растений и принцип их работы;
3. Описать случаи и способы использования тех или иных стимуляторов роста;
4. Провести наблюдение и разработать видеоотчет об эффективности препаратов, стимулирующих рост растений.

**Объект исследования:** вещества, регулирующие рост растений.

**Предмет исследования:** эффективность азотных и калийных удобрений при удобрении ими ростка колеуса в течение двух месяцев.

В данном проекте мы будем использовать следующие **методы исследования**: методы сбора теоретической информации: анализ, синтез, классификацию и др., а также методы сбора эмпирических данных путем проведения эксперимента, фото- и видеосъемки, измерений и последующей обработки данных.

**Оглавление**

**Введение**…………………………………………………………………………1

**Глава 1. Теоретический раздел**……………………………………………........4

1.1. Общие сведения о регуляторах роста ………………………………………4

1.2. Типы и характеристики препаратов, стимулирующих рост растений……………………………………………………………………………5

1.3. Принцип работы стимуляторов роста ………………………………………7

1.4. Правила использования стимуляторов роста и удобрений…………………9

**Глава 2. Практический раздел**………………………………………………12

2.1. Эмпирическое исследование………………………………………….........12

2.2. Проектный продукт………………………………………………………....14

**Заключение**………………………………………………………………….......15

**Список литературы**……………………………………………………………16

**Глава 1. Теоретический раздел**

* 1. **. Общие сведения о регуляторах роста**

Регуляторами роста растений называют физиологически активные соединения природного или синтетического происхождения, способные в малых количествах вызывать различные изменения в процессе роста и развития растений. [1]

Ученые считают, что, в большинстве своем, за регуляцию роста и развития культур отвечают фитогормоны. Фитогормонами называют низкомолекулярные органические вещества, вырабатываемые самими растениями и выполняющие регуляторные функции. Они обладают способностью к передвижению из места образования в другие органы и ткани и вызывают специфический ростовой или формообразовательный эффект.

Несмотря на то, что фитогормоны являются натурально синтезируемыми стимуляторами, в корне неверно полагать, что только они участвуют в росте и развитии растений. Минеральные вещества непосредственно участвуют в проявлении действия фитогормонов, и наоборот - эффективность фитогормонов находится в прямой зависимости от того, насколько хорошо растение снабжено питательными веществами.

Многочисленные исследования доказывают эту связь. Например, был проведен эксперимент над растениями пшеницы с недостатком питательных веществ. Он показал, что торможение роста и снижение продуктивности было связано с изменением содержания гормонов. Методом иммуноферментного анализа доказано, что недостаток азота и фосфора вызывает уменьшение фитогормонов, положительно влияющих на развитие растений. [2]

В данной работе мы будем уделять основное внимание именно удобрениям, так как их область использования намного больше, чем область использования фитогормонов. Это явление будет рассмотрено подробнее в разделе «Принцип работы стимуляторов роста».

**1.2. Типы и характеристики препаратов, стимулирующих рост растений**

Как мы уже знаем, на рост растений влияют два типа веществ – фитогормоны и минеральные питательные вещества, поставляемые с удобрениями. Рассмотрим оба этих препарата.

1. Фитогормоны. В расширенном понимании помимо химических соединений к ним относят и витамины группы B, но «классический» набор фитогормонов выглядит следующим образом:

* абсцизины – тормозят прорастание и созревание плодов; синтезируются в листьях и корневом стеблике;
* ауксины – влияют на рост клеток, инициируют корнеобразование; наибольшее их количество находится в верхушках побегов, кончиках корней и листьях (только перед цветением);
* цитокинины – предотвращают старение листьев, участвуют в росте клеток; имеются в основном в корнях, стеблях, листьях и активно делящихся тканях растения;
* этилен – подавляет рост корня, ускоряет старение, влияет на пол цветков (только для растений, для которых характерны раздельные мужские и женские цветки); активно синтезируется в созревающих плодах и стареющих листьях;
* гиббереллины – увеличивают скорость роста стебля в длину, положительно влияют на развитие органов цветка; синтезируется в молодых листьях. [4]

1. Удобрения. Их классифицируют по многим признакам – по агрегатному состоянию, по способу воздействия на растения, по методу внесения почву, но наиболее распространенной и удобной остается классификация по происхождению. Итак, по такому разделению удобрения бывают:

* органическими;
* минеральными.

Органическими называются те удобрения, которые содержат различные питательные вещества преимущественно в органической форме. Все они являются комплексными (сложными), так как содержат несколько элементов: азот, фосфор, калий и т.п., а также органические вещества, благоприятно влияющие на почву. К органическим удобрениям относится солома, торф, ил, компосты и пр. Часто они содержат по несколько элементов (например, в иле есть и азот, и калий, и фосфор), поэтому их довольно трудно классифицировать.

Как нетрудно догадаться, минеральные удобрения – это удобрения, содержащие питательные вещества в неорганической форме. Их делят на комплексные и простые (односторонние); в последних имеется только один макроэлемент. Каждая из этих групп, в свою очередь, имеет в себе еще несколько подгрупп. По составу комплексные минеральные удобрения делятся на двойные (азотно-фосфорные, азотно-калийные или фосфорно-калийные) и тройные (азотно-фосфорно-калийные). Односторонними же удобрениями называют азотные (аммонийные (сульфат аммония), нитратные (аммиачная селитра), амидные (мочевина)), фосфорные (cуперфосфат, двойной суперфосфат, аммофос и т.п.) и калийные (хлорид калия, калийная селитра, калимагнезия). [5]

**1.3. Принцип работы стимуляторов роста**

После рассмотрения видов и классификаций стимуляторов роста растений, необходимо изучить вопрос того, как они работают и описать принцип их действия, чтобы лучше понять, чем они отличаются друг от друга.

1. Фитогормоны

У клеток растений есть специфические рецепторы, которые воспринимают фитогормоны. После их обнаружения рецепторы меняют форму и передают сигнал внутрь клетки. После попадания фитогормонов в клетки они нацеливаются на гены, и, благодаря их воздействию, внутриклеточные ферменты начинают синтезироваться, или наоборот, разрушаться. Такая модель характерна и для гормонов, синтезируемых непосредственно самим растением, и для вносимых извне. Интересно, что все растения имеют свой запас фитогормонов на случай, если они попадут в неблагоприятные условия, чтобы задействовать фитогормоны из резерва и дать плоды. Этим часто пользуются садоводы. [7]

1. Удобрения

Принцип работы минеральных и органических удобрений идентичен – они вносятся в почву, откуда с корнями попадают в само растение.

Важно выяснить, почему минеральные вещества и фитогормоны так тесно связаны, что из недостатка одного вытекает недостаток другого. Причина заключается в том, что в состав гормонов входят те элементы, которые поставляются в растения из удобрений – например, в состав цитокининов входит азот, а азотные удобрения часто вносят в почву для повышения ее плодородности. Растение получает больше азота, значит, синтезируется большее количество цитокининов и прочих азотсодержащих фитогормонов.

Почему же удобрения применяются чаще, чем фитогормоны?

Удобрения обеспечивают растения веществами, необходимыми им на протяжении всего жизненного цикла. В то время как фитогормоны задействованы, в основном, только в нескольких моментах развития растения (например, этилен, большая часть которого синтезируется во время старения листьев), многие макроэлементы используются постоянно (например, азот, участвующий в обмене веществ и находящийся в составе всех белков). Фитогормоны, как и любые другие гормоны, действуют при очень малых количествах, в отличие от химических элементов, вносимых с удобрениями.

Все эти факторы и делают удобрения более используемыми, чем фитогормоны. [3]

**1.4. Правила использования стимуляторов роста и удобрений**

Теперь, когда мы имеем полное представление о том, чем отличаются изучаемые группы стимуляторов роста, мы можем поговорить о том, как использовать их на практике.

1. Фитогормоны

Так как они еще не изучены специалистами до конца, применять их следует с осторожностью и только в редких случаях и для проблемных растений. Например, если семена совсем не прорастают, их замачивают в растворе гиббереллина, а в «спящие» почки цветов или растений, которые мешают дальнейшему его развитию, втирают цитокининовую пасту.

Правил, которых необходимо придерживаться во время внесения фитогормонов, немного, но все они очень важны, так как их нарушение может привести к гибели растений.

1. Не использовать несколько гормонов за один сеанс подкормки. Во-первых, можно искусственно создать избыток того или иного гормона, а это имеет свои риски. Во-вторых, нужно знать, что среди гормонов есть «группы-анатагонисты». Одной из таких групп является абсцизины – ауксины, цитокинины, гиббереллин. Эти гормоны выполняют прямо противоположные функции. Абсцизины тормозят рост и развитие плодов, а остальные препараты из группы – наоборот, ускоряют эти процессы. Поэтому не рекомендовано совмещать несколько фитогормонов за одну обработку – при одновременном внедрении веществ-антагонистов в лучшем случае обработка не принесет никакого результата.
2. Не вносить больше гормонов, чем указано в инструкции. В случае с ними правило «чем больше – тем лучше» не работает. Минимальный ущерб, который может быть получен при переизбытке гормона – проявление им противоположных свойств. Так, цитокинины, направленные на предотвращение старения листьев, при избыточном использовании наоборот ускорят старение листьев. [6]
3. Удобрения

В противовес фитогормонам, подкармливать растения удобрениями нужно круглогодично, подбирая для каждого сезона свой набор макроэлементов. Для каждого растения он зависит от различных факторов, начиная тем, в каком климате оно выращивается, и заканчивая тем, комнатное ли оно.

Но помимо ежесезонных подкормок, растению могут понадобится макроэлементы и вне графика. Присмотревшись к его листьям, можно понять, нуждается ли оно в каких-либо веществах.

* О дефиците азота подскажут новые листочки: они будут маленькими, белыми или желтыми. Об азотодефиците на ранних стадиях также говорят и желтеющие от начала листа к стеблю старые листья.
* Если у старых листков начинают отмирать, желтеть и отпадать некоторые части, можно судить о дефиците фосфатов.
* Появление дырочек с желтыми краями при общем нормальном виде листка свидетельствует о дефиците калия.
* При дефиците магния листья светлеют, а на них появляются темные прожилки.
* Пожелтение всего листа целиком говорит о дефиците железа. [8]

Выяснив, что необходимо растению, нужно ознакомиться со сводкой правил по удобрению органическими и минеральными веществами, чтобы не повредить его.

1. Нельзя удобрять слабые растения.
2. Нежелательно подкармливать растения в фазе цветения.
3. Абсолютно все удобрения нужно вносить в почву, не задевая листья и стебли.
4. При удобрении комнатных растений не вносить вещество в сухой грунт.
5. После подкормки содержать растение в максимально благоприятных условиях: при нужной ему температуре и уровне освещения.

**Глава 2. Практический раздел**

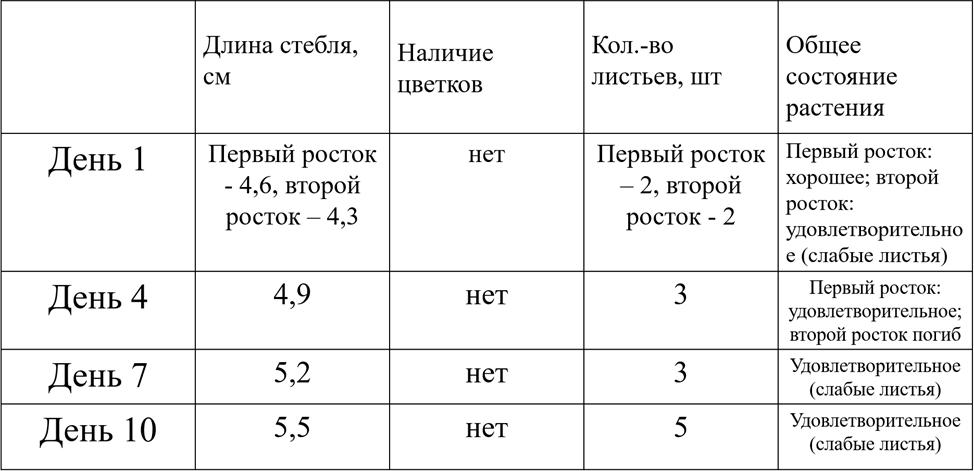
* 1. **Эмпирическое исследование**

На этапе работы с практическим разделом проекта нами было проведено эмпирическое исследование. Использовался метод наблюдения и эксперимента. Объектом исследования стал росток колеуса. В ходе эксперимента он был посажен, и первые 12 дней проводилось наблюдение за его ростом без внедрения азотсодержащих удобрений, а следующие 16 дней – после их внедрения. В качестве удобрения использовалось комплексное удобрение Агрикола © с 24%-ным содержанием азота, 20% содержанием калия, 10%-ным содержанием фосфора, а также с такими микроэлементами, как бор, медь, марганец, железо и т.п.

Изначально в эксперименте участвовали два ростка колеуса, но после пересадки листья одного из них ослабли, а после он погиб. Выживший росток продемонстрировал умеренную скорость роста стебля и образования листьев до подкормки, и резкий скачок скорости роста стебля и образования листьев после нее (подкормка проводилась примерно раз в 4 дня). Несмотря на это, листья оставались слабыми, а на 18 день эксперимента на некоторых из них начали появляться обесцвеченные участки.

Эксперимент был завершен на 28 день после пересадки растения. В ходе исследования было выяснено, что стебель колеуса вырос на 0,9 см с 1 по 12 день наблюдения (в среднем на 0,08 см в день) и дал 3 новых листка до удобрения азотсодержащим препаратом. После подкормки, с 13 по 28 день, растение выросло на 2,9 см (в среднем на 0,2 см в день) и дало 7 новых листков.

Более подробная информация представлена в таблицах 1 и 2.

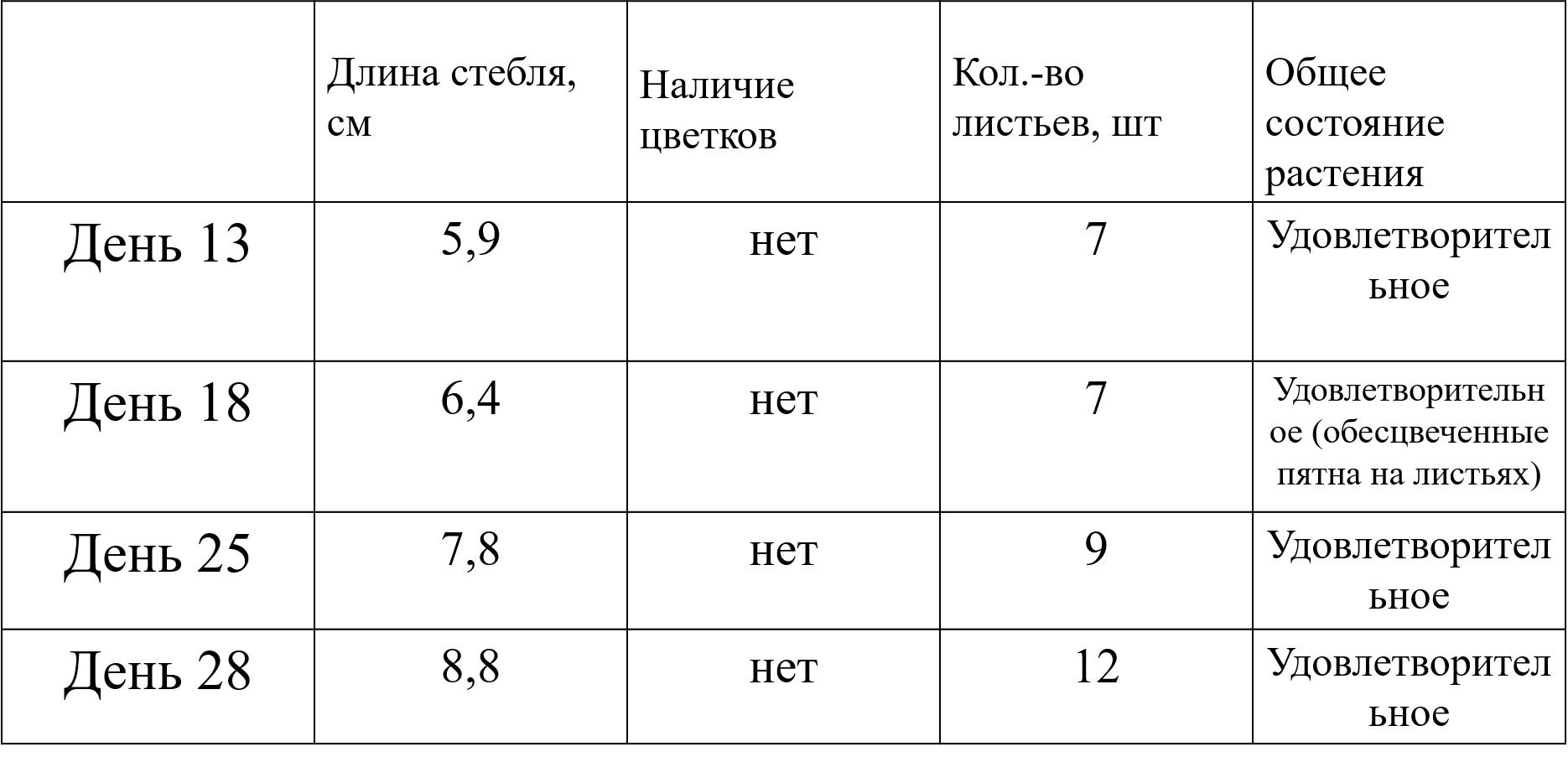


Дни/

Параметры

Таблица 1: состояние цветка колеуса до введения азотсодержащих удобрений

Табл. 1: состояние цветка колеуса после введения азотсодержащих удобрений



Дни/

Параметры

Таблица 2: состояние цветка колеуса после введения азотсодержащих удобрений

* 1. **Проектный продукт**

В качестве проектного продукта в данной работе выступает видеозапись, которая помогает наглядно увидеть, как удобрение действует на растение.

Проектный продукт направлен на аудиторию старшеклассников с целью повышения осведомленности и получения представления о том, как работают стимуляторы роста. Он включает в себя минутный видеоролик, показывающий стадии жизни цветка колеуса и демонстрирующий, как он рос до и после начала подкормки.

**Заключение**

На основании проделанного исследования можно сделать вывод о том, что рост растений стимулируют не только удобрения, как могло показаться в начале. Необходимо знать основную теорию о работе фитогормонов и удобрений, о их разнице и правилах применения для того, чтобы правильно подобрать набор препаратов, необходимых для подкормки растения, и добиться их наибольшей продуктивности.

Была достигнута цель проекта – изучить эффективность препаратов, стимулирующих рост растений.

Были выполнены поставленные задачи, проведено эмпирическое исследование – наблюдение за цветком колеуса до и после удобрения азотсодержащими удобрениями.

Выдвинутая гипотеза нашла подтверждение на теоретическом и эмпирическом уровне. Было теоретически доказано, что определенные удобрения влияют на образование одного-двух видов фитогормонов, а также замечено, что при подкормке цветка колеуса ускорялся рост его стебля, но не улучшалось качество листьев.

**Список литературы**

[1] – Галдина Т.Е. Инновационные технологии выращивания декоративных растений / Т.Е. Галдина. – Воронеж: М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «ВГЛТА», 2013. – 188 с.

[2] – Климачев Д.А., Старикова В.Т. Взаимодействие гормональной системы растений и условий минерального питания / Д.А. Климачев, В.Т. Старикова // Вестник МГОУ. Серия: Естественные науки. – 2010. – № 2. – С. 34-37.

[3] – Сабинин Д. А. Избранные труды по минеральному питанию растений / Д.А. Сабинин. – Москва: Наука, 1979. – 308 с.

[4] – Смирнова З. И. Применение регуляторов роста для ранней выгонки тюльпанов / З. И. Смирнова. — Москва: Наука, 1997. — 168 с.

[5] – Википедия, свободная энциклопедия / Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Удобрения> (дата обращения: 16.01.2021)

[6] – Петрова Н. Стимуляторы роста: что это такое и как ими правильно пользоваться / Н. Петрова. – URL: <https://7dach.ru/NatashaPetrova/stimulyatory-rosta-chto-eto-takoe-i-kak-imi-pravilno-polzovatsya-168306.html> (дата обращения: 08.01.2021)

[7] – Кулаева О. Н. Этилен в жизни растений / О. Н. Кулаева // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – №11. – С. 78-84.

[8] – По Г. И. Тараканову, 1987 Признаки недостатка и избытка отдельных веществ у растений / По Г. И. Тараканову. – URL: <https://gavrishprof.ru/info/publications/chego-ne-hvataet-rasteniyu-kak-opredelit-po-listyam-i-po-vidu-plodov> (дата обращения: 22.01.2021)