

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного казенного общеобразовательного
учреждения «Нахимовское военно-морское училище
Министерства обороны Российской Федерации»
(Севастопольское президентское кадетское училище)



**ВЛИЯНИЕ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ВЕГЕТАТИВНОЙ СФЕРЫ РАСТЕНИЙ**

Автор: Шевкопляс Дмитрий Олегович,
учащийся Филиала НВМУ
(Севастопольское ПКУ), 8 класс;
Руководитель:
Власова Надежда Михайловна,
преподаватель отдельной дисциплины
(физика, химия, биология)

Севастополь, 2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	5
1.1 Литературный обзор исследования	5
РАЗДЕЛ 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	7
2.1. Экспериментальная часть работы. Исследование влияния низкочастотных магнитных полей на морфометрические показатели вегетативной сферы растений	7
2.2 Результаты исследования	8
ВЫВОДЫ	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	14

ВВЕДЕНИЕ

Все организмы на нашей планете подвергаются непрерывному действию электромагнитных излучений, магнитных и электромагнитных полей естественного происхождения, к которым относится магнитное поле Земли [5]. В настоящее время с развитием технологий усилилось влияние на живые организмы искусственных магнитных [6,7]. Известно, что магнитное поле способно влиять на живые организмы, на их рост и развитие [7,8]

В настоящее время учёные стали разрабатывать и внедрять различные методы воздействия на культурные растения с целью стимуляции их роста и развития, повышения урожайности. Рядом исследователей [4,8] испытаны такие стимулирующие факторы, как солнечный свет, инфракрасное и лазерное излучение, электрические и магнитные поля и др.

Существует большое количество исследований о влиянии магнитных полей на организм человека (А.С. Пресман, 1997, А.М.Кузин, 1999) [6]. Использование магнитных полей в терапии значительно увеличивает скорость заживления послеоперационных ран, остеосинтезу, способствует увеличению продолжительности периода ремиссии хронических заболеваний. Изучение влияния воздействия магнитным полем на растения, так же проводились [1,3,7], но влияние его влияние на вегетативную сферу растений остается до сих пор в достаточной степени не изученным, что обуславливает **научную новизну** нашего исследования.

Повышение продуктивности культурных растений является главным условием сельскохозяйственного производства. Высокая урожайность, скорость прорастания и вегетации растений особенно актуальна для сельского хозяйства в регионах с неблагоприятными климатическими условиями, для выращивания экологически чистых продуктов (без применения химических стимуляторов роста), а также для выращивания растений, как источников витаминов и микроэлементов, в условиях автономного существования. Изучение возможности применения низкочастотного магнитного поля для

стимуляции роста и повышения продуктивности сельскохозяйственных растений обуславливает **актуальность** нашего исследования.

Низкочастотное магнитное поле в представленной в исследовании дозировке, может быть использовано в сельскохозяйственной практике, для выращивания микрозелени (ростки овощных и зеленных культур, используемые в пищу в фазе 1-2 настоящего листа), для стимуляции роста растений, выращиваемых на гидропонике, а также для выращивании растений в условиях автономного существования (орбитальная станция, подводная лодка), что обуславливает **практическое применение** результатов нашего исследования.

Цель исследования: Изучить влияние низкочастотных магнитных полей на морфологические количественные показатели растений.

Объект исследования: Влияние низкочастотного магнитного поля на вегетативную сферу растений

Предмет исследования: изменение морфологических показателей вегетативной сферы растений под действием низкочастотного магнитного поля.

Задачи исследования:

- Провести экспериментальные исследования влияния низкочастотного магнитного поля на вегетативную сферу растений.
- Показать изменение морфометрических параметров вегетативной сферы растений, скорости роста под действием низкочастотного магнитного поля.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования:

1. Проведение экспериментальных исследований
2. Статистическая обработка полученных результатов

Гипотеза исследования: низкочастотные магнитные поля оказывают положительное влияние на скорость роста вегетативной сферы растений.

РАЗДЕЛ 1

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Литературный обзор исследования.

По современным представлениям, все вещества имеют магнитные свойства, которые изменяются в зависимости, от напряженности внешнего магнитного поля, ориентации относительно направления поля и др. Изменение магнитных свойств вещества приводит к изменению энергетического уровня его химических связей. Это создает и другие физические условия для взаимодействия веществ между собой, что должно привести к изменению характера обмена веществ. Вследствие химического взаимодействия веществ возникают электрические потенциалы — биотоки, которые, в свою очередь, влияют на изменение магнитных свойств веществ. Создается единство электромагнитного состояния живой системы, полярность живой материи, тканей, органов, клеток, органоидов клеток, т. е. всего организма в целом (А. В. Крылов). [3]

Таким образом, в основе явления полярности у растений лежат магнитные свойства веществ — магнитотропизм, который: является новым разделом физиологии.

В последние годы рядом авторов получены данные о повышенной продуктивности сельскохозяйственных растений, выросших из семян, подвергавшихся воздействию постоянного магнитного поля напряженностью 50-70 Э. [3,5] Под его влиянием при прорастании таких семян происходит изменение характеристик молекул органо-минеральных комплексов: интегральной интенсивности электронного парамагнитного резонанса, активности ферментов (α -амилазы, липазы, каталазы, полифенолоксидазы, пероксидазы), биопотенциалов и электропроводности мембран и др. По-видимому, в этом случае постоянное магнитное поле является своего рода пусковым механизмом биохимических и биофизических реакций, повышенной

активности метаболизма в целом, что в результате приводит к увеличению продуктивности всего растительного организма [1, 3, 5, 7].

РАЗДЕЛ 2

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.2. Экспериментальная часть работы. Исследование влияния низкочастотных магнитных полей на морфометрические показатели вегетативной сферы растений.

Для определения влияния низкочастотного магнитного поля на растения были выбраны следующие объекты изучения:

1. Костянку грецкого ореха (*Juglans regia* L.)
2. Семена фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.)
3. Черенки Колеуса Блюме (*Coleus blumei*) (семейство Яснотковые)

В исследовании были выделены две группы: контрольная и экспериментальная. На растения экспериментальной группы проводилось воздействие низкочастотным магнитным полем с помощью аппарата МАГ-30-4 (аппарат для низкочастотной магнитной терапии протативный) по 20 минут ежедневно в 14.00.

На объекты контрольной группы воздействие не производилось.



Рис.2.1 Использование аппарата МАГ-30-4 в экспериментальной части работы.

2.2 Результаты исследования.

С целью выявления влияния низкочастотного магнитного поля на проращивание грецкого ореха, для контрольной и экспериментальной групп было выбрано по 20 плодов грецкого ореха. Костянки грецкого ореха были подготовлены и созданы условия для их проращивания.

Костянки грецкого ореха экспериментальной группы ежедневно подвергались воздействию низкочастотного магнитного поля по 20 минут.

Результаты исследования представлены на графиках 1 и 2.

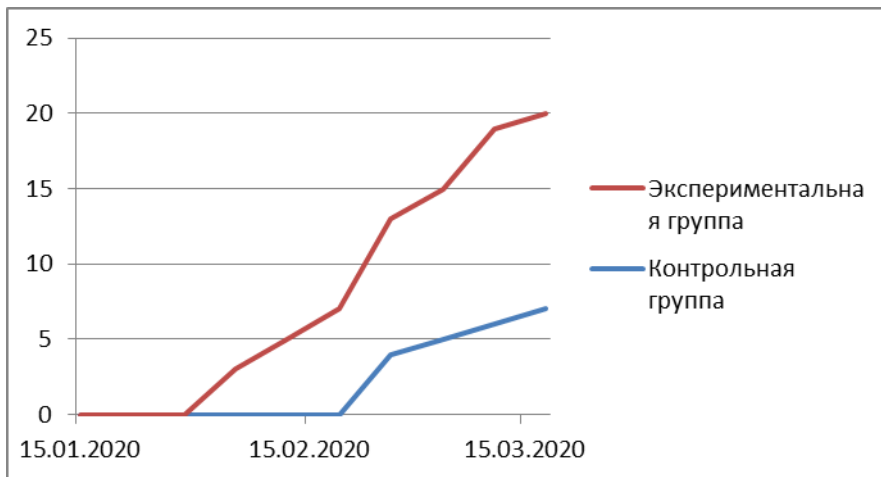


Рис 2.2 График 1. Динамика образования корней ореха (*Juglans regia* L.) в условиях эксперимента.

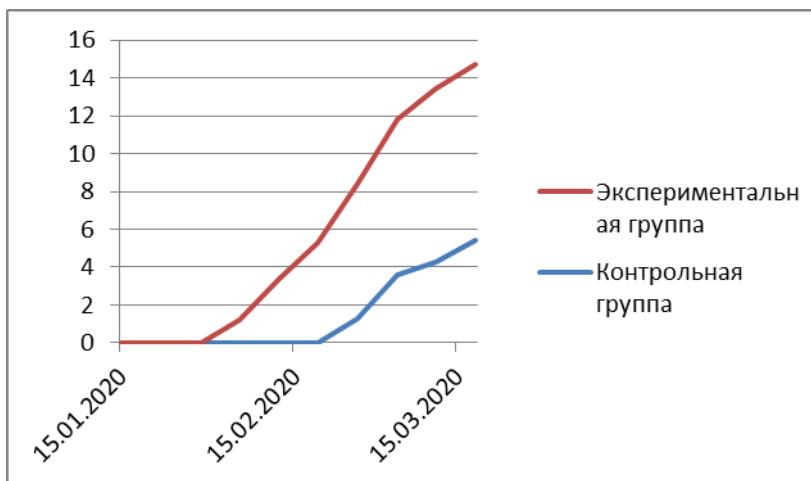


Рис 2.3 График 2. Динамика изменения длины главного корня (в см) у ореха (*Juglans regia* L.) в условиях эксперимента

Коэффициент абсолютной скорости роста главного корня контрольной группы – 1.25 см

Коэффициент абсолютной скорости роста главного экспериментальной группы – 1,55 см

Для определения абсолютной и относительной скорости роста использовались формулы, предложенные Д.М. Гродзинским [2].

$$K = \frac{W_2 - W_1}{2 - 1},$$

K – абсолютная скорость роста (см);

W1 – длина на предыдущую дату;

W2 – длина на последующую дату;

2–1 – число между предыдущим и последующим днем

С целью выявления влияния низкочастотного магнитного поля на прорастание семян фасоли, для контрольной и экспериментальной групп было выбрано по 50 семян фасоли. Семена были подготовлены и созданы условия для их прорастания.

Семена экспериментальной группы ежедневно подвергались воздействию низкочастотного магнитного поля по 20 минут.

Результаты исследования представлены на графиках 3 и 4.

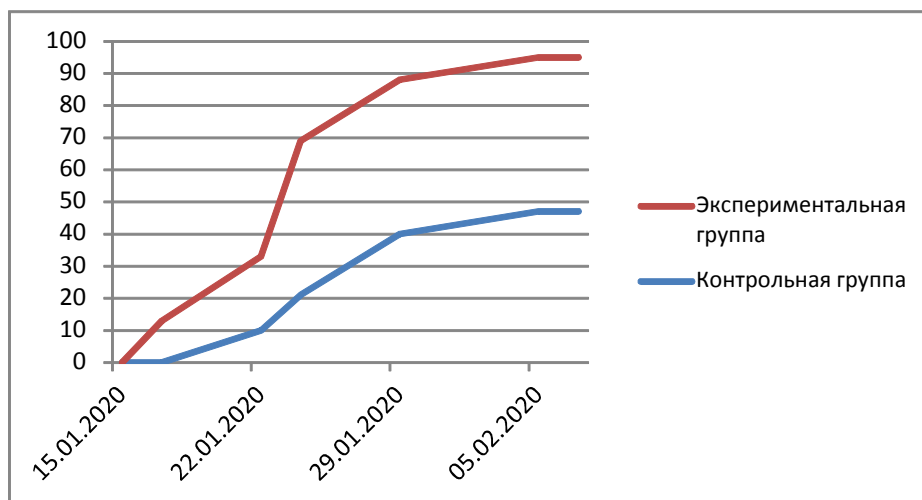


Рис 2.4 График 3. Динамика интенсивности прорастания семян фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) в условиях эксперимента

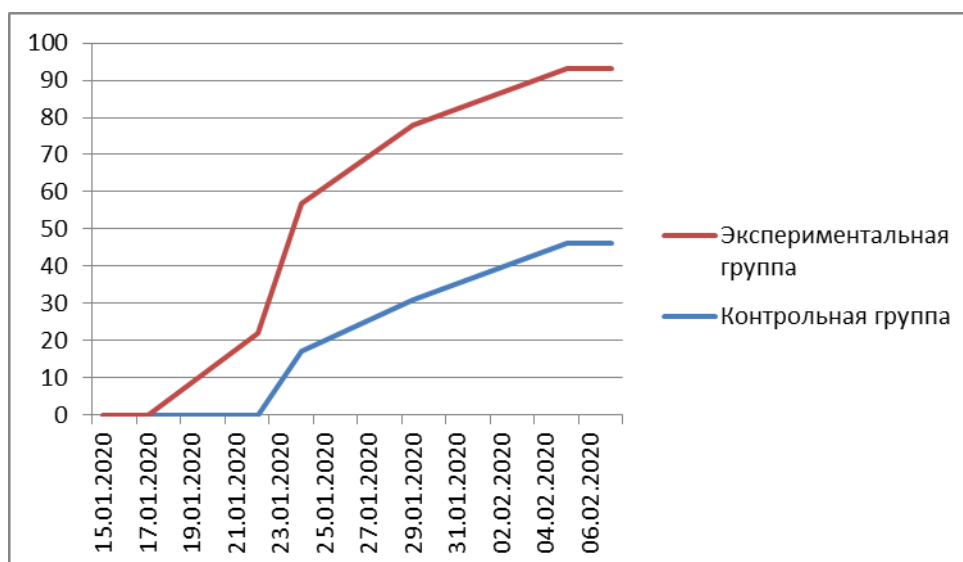


Рис 2.5 График 4. Динамика изменения количества семян фасоли обыкновенной с образовавшимися первыми листьями в условиях эксперимента.



Рис. 2.6 Наблюдение в условиях эксперимента (семена фасоли обыкновенной). 1- эксперимент, 2- контроль

Для выявления влияния низкочастотного магнитного поля на скорость образования придаточных корней и боковых побегов у растений при вегетативном размножении было выбрано по 20 черенков колеуса для контрольной и экспериментальной групп.

Черенки были размещены в емкость с водой и размещены в теплое светлое место. Черенки экспериментальной группы ежедневно подвергались воздействию низкочастотного магнитного поля по 20 минут.

Результаты исследования представлены на графиках 5 и 6.

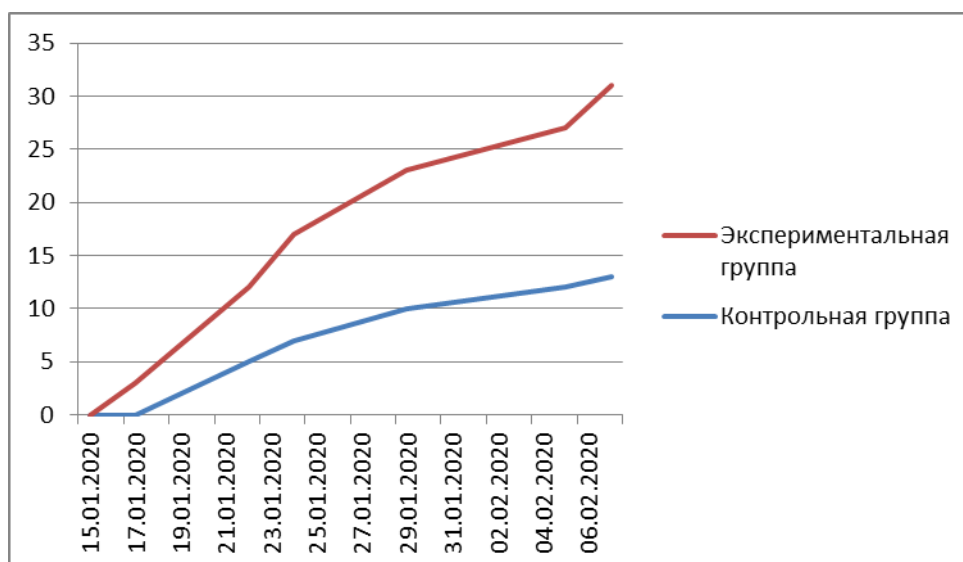


Рис. 2.7 График 5. Динамика изменения количества (в шт.) образовавшихся придаточных корней черенков Колеуса Блюме (*Coleus blumei*)

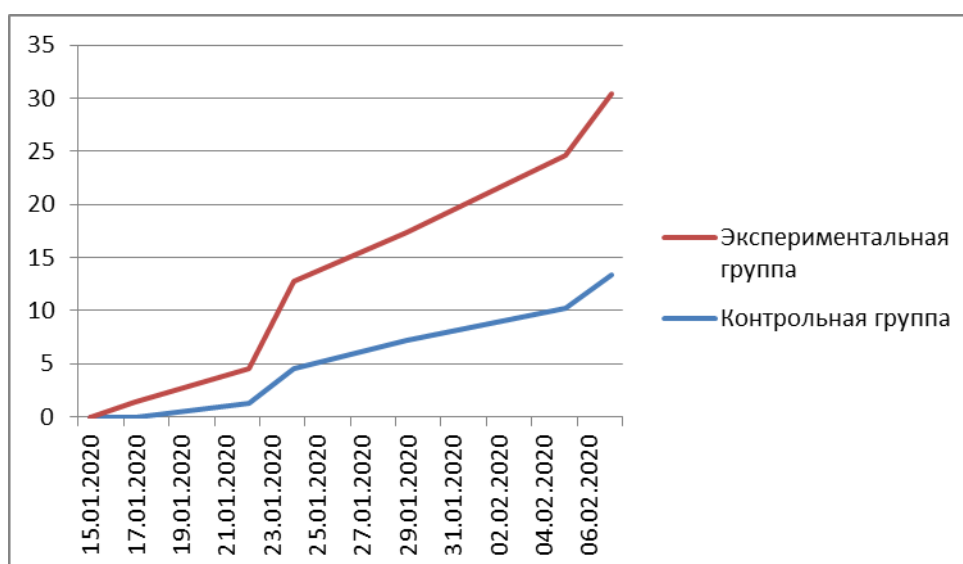


Рис. 2.8 График 6. Динамика изменения длины (среднее значение в сантиметрах) образовавшихся придаточных корней черенков Колеуса Блюме (*Coleus blumei*) в условиях эксперимента.

Коэффициент абсолютной скорости роста придаточных корней контрольной группы – 3,025 см

Коэффициент абсолютной роста придаточных корней экспериментальной группы – 3,2 см



Рис. 2.9 Наблюдение в условиях эксперимента (семена фасоли обыкновенной). 1 –эксперимент, 2- контроль.

На 6 день эксперимента в экспериментальной группе на черенках колеуса образовалось 5 боковых побегов. К концу эксперимента – 9. В контрольной группе образование побегов зафиксировано на 9 сутки, к концу эксперимента количество образовавшихся побегов – 6.

Таким образом, в результате эксперимента было выявлено следующее:

1. Выявлено положительное влияние низкочастотного магнитного поля на скорость прорастания семян и скорость образования придаточных корней и боковых побегов.

2. Воздействие низкочастотным магнитным полем положительно влияет на скорость прорастание семян и скорость образования придаточных корней и боковых побегов

ВЫВОДЫ

1. Многие растения положительно реагируют на обработку низкочастотным магнитным полем, однако механизм его воздействия на растения до конца не выяснен. Однако, есть предположения, что магнитное поле концентрирует ионы растворенных в воде солей рядом с корнями, и вещества, которые были раньше не доступны для растений, легко поглощаются корнями [1, 3, 5, 7].

2. Низкочастотное магнитное поле в представленной в исследовании дозировке может быть использовано в практике выращивания микрозелени (ростки овощных и зеленных культур, используемые в пищу в фазе 1-2 настоящего листа), для стимуляции роста растений выращиваемых на гидропонике, а так же для выращивания растений в условиях автономного существования (орбитальная станция, подводная лодка) [9].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Богатина Н.И. , Влияние магнитных полей на растения // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского Серия «Биология, химия». Том 23 (62). 2010. № 4. С. 45-55.
2. Гродзинский А.М., Краткий справочник по физиологии растений //М.- Наука – 1989 . – 175с.
3. Насурлаева З.Ю. Влияние искусственного электромагнитного поля на рассаду // Современные наукоемкие технологии. 2009. № 2. С. 7–11.
4. Новицкий Ю.И. Магнитные поля в жизни растений. Проблемы космической биологии / Ю.И. Новицкий // М.: Наука. – 1973. – Т. 18. – С.164–178.
5. Савостин П.В. Магнито-физиологические эффекты у растений // Тр. Московского Дома ученых. – М., 1937, вып. 1. – С. 111-119.
6. Самосюк И.З., Чухраев Н.В., Мясников В.Г, Самосюк Н.И., Магнитолазероультразвуковая терапия // Научно-практические материалы. Выпуск 4. – М. -2001. – 201 с.
7. Слепцов И.В., М.М. Шашурин, А.Н. Журавская . Кратковременное воздействие постоянного магнитного поля на физиологические, морфологические, биохимические характеристики проростков // Физиология растений. 2019, том 66. №1, с.66-72
8. Шашурин М.М. Эффекты действия техногенных электромагнитных излучений и полей на живые организмы // Наука и образование. 2015. № 3. С.83–89.
9. Источник: <https://www.botanichka.ru/article/mikrozelen-chto-eto-takoe-i-s-chem-eyo-edyat/>