

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ВЫРАЩИВАНИЕ ТОМАТОВ

Самойлов М.А.

МБОУ «Степновская средняя общеобразовательная школа», 10 класс

Руководитель: Мартынова М.И., МБОУ «Степновская СОШ», учитель физики

*«Кругом нас, в нас самих,
всюду и везде, вечно сменяясь, со-
впадая и сталкиваясь, идут излу-
чения разной длины волны... Лик
Земли ими меняется, ими в значи-
тельной мере лепится»*

В.И. Вернадский

В настоящее время актуальной пробле-
мой науки является поиск новых техноло-
гий для целенаправленного воздействия
на животные и растительные организмы.
Часто подобные технологии основываются
на воздействии физических факторов, на-
пример, особый интерес у учёных вызыва-
ют излучения.

Когда помогал маме выращивать томаты
на нашем приусадебном участке, у нас по-
явилась много вопросов, о том как повысить
урожайность. Нас это заинтересовало и мы
решили воспользоваться ресурсами Интер-
нета, пришли к выводу, что можно исполь-
зовать различные виды излучений. В 2016г
мы решили провести эксперимент и прове-
рить, как влияют на повышение урожайно-
сти, сроки созревания, сохранность томатов
различные виды излучений.

Цель данной работы: изучение влияния
различных видов излучений на выращи-
вание томатов в открытом грунте.

Гипотеза. Растения томатов реагируют
на действие различных видов излучений
в виде активации или подавления ростовых
процессов.

Для проверки выдвинутой гипотезы не-
обходимо решить следующие задачи:

1. На основе теоретического изучения
научной литературы выявить основные ха-
рактеристики видов излучений.

2. Провести экспериментальное ис-
следование особенностей выращивания
томатов при воздействии на растения маг-
нитного, электромагнитного поля и ультра-
фиолетового излучения.

3. Сравнить полученные в ходе экспери-
мента данные с контрольными образцами
и описанием характеристик данного сорта
томатов.

4. Установить наиболее устойчивые ре-
акции растений томатов на действие различ-
ных видов излучений.

Объектом работы послужили различные
виды излучений в видимом, магнитном,

электромагнитном поле и ультрафиолетовое
излучение.

Предмет – выращивание томатов и вли-
яние излучений на этот процесс.

Для получения результата применялись
как общие методы исследования (наблюде-
ние, анализ, эксперимент), так и практиче-
ские (сравнение и измерение).

Практическая значимость работы заклю-
чается в том, что проведен сравнительный
анализ характеристик растений выращен-
ных с использованием видимого излу-
чения и под воздействием различных полей.
С результатами исследований ознакомлены
ребята и родители учащихся. Данные, полу-
ченные в работе, могут быть использованы
при выращивании томатов дома и на при-
школьном участке.

Работа состоит из теоретической
и практической части. В теоретической
мы изучали, систематизировали и обоб-
щали материал по интересующим нас во-
просам, а в практической части проводили
исследовательский эксперимент, измеряли,
сравнивали и анализировали полученные
результаты.

1. Виды излучения

Излучения бывают разные: видимые
и невидимые для человеческого глаза.

Видимое излучение – электромагнит-
ные волны, воспринимаемые человеческим
глазом. Это свет, с помощью которого мы ви-
дим [1].

К невидимым для человеческого глаза
излучениям относятся магнитное, электро-
магнитное и ультрафиолетовое излучение.

1.1. Излучения в магнитном поле и их влияние на растения

Магнитное поле постоянных магнитов
объясняется элементарными, простейшими
токами, протекающими внутри постоянных
магнитов. Эти простейшие элементарные
токи определенным образом усиливают
друг друга и создают магнитное поле. Отри-
цательно заряженная частица – электрон –
движется вокруг ядра атома, это движение
можно считать направленным, и, соответ-
ственно, вокруг такого движущегося заряда
создается магнитное поле. Внутри любого
тела количество атомов и электронов про-

сто огромно, соответственно, все эти элементарные токи принимают упорядоченное направление, и мы получаем достаточно значительное магнитное поле. То же самое мы можем сказать о Земле, то есть магнитное поле Земли очень напоминает магнитное поле постоянного магнита. А постоянный магнит – это достаточно яркая характеристика любого проявления магнитного поля [4].

Всякое вещество является магнетиком, т. е. оно способно под действием магнитного поля приобретать магнитный момент (намагничиваться). Человека уже давно интересовало, как влияет на растения магнитное поле.

Влияние магнитного поля на растения подтверждает и следующее наблюдение. Если равные порции семян кукурузы, подсолнечника и хлопчатника разместить на фильтровальной бумаге таким образом, чтобы их зародышевые корешки были обращены в разные стороны, то дружнее прорастут семена, корешки которых были направлены на юг. Мало того, появившиеся на свет проростки будут тянуться в сторону южного полюса. Если первоначально зародышевые корешки были ориентированы к северу, западу или востоку, то после прорастания они изогнутся в сторону юга.

Аналогичные, но еще более отчетливо выраженные результаты получаются при прорастании семян в искусственном магнитном поле. Если напряженность магнитного поля по сравнению с земным возрастает в четыре раза, семена злаков дают более крупные проростки за счет увеличения размеров клеток.

Зеленые плоды помидоров, помещенные между полюсами магнита, быстрее созревали по сравнению с контрольными, находящимися вне магнитного поля. Плоды, расположенные поблизости от южного полюса магнита, созревали быстрее. У взрослых растений в искусственном магнитном поле усиливается интенсивность дыхания листьев и скорость роста стеблей и корней.

На рост растений оказывает влияние не только само магнитное поле, но и омагниченная вода. Полив такой водой ускоряет рост растений, повышает их урожай, подавляет процесс спорообразования фитопатогенных грибов. [3].

В чем причина положительного влияния омагниченной воды на растения? Сотрудники Софийского университета доказали, что омагничивание оросительной воды на 70 процентов увеличивает усвоение помидорами удобрений. По-видимому, под влиянием магнитов вода приобретает свойство более успешно растворять соли. Повышенная растворяющая способность ома-

гниченной воды не только хорошо известна, но и давно уже используется в промышленности. Благодаря вымыванию молекул минеральных солей из почвенных частиц удобрения становятся более доступными растениям.

Можно сказать, что на сегодняшний день влияние изменения магнитного поля Земли на ритмику физиологических процессов в биосистемах доказано в многолетних экспериментах (более 15 лет).

В действии магнитного поля на растения много еще неясного. Поиск оптимальных условий действия магнитного поля на растения продолжается.

1.2. Излучения в электромагнитном поле и их влияние на растения

Электромагнитное излучение – распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля (ЭМП). Электромагнитное излучение способно распространяться практически во всех средах [1].

О высокой чувствительности животных к ЭМП свидетельствует наличие геомагнитного тропизма, т.е. использование геомагнитного поля Земли в качестве ориентира. Такая способность обнаружена у многих живых организмов.

Проявления геомагнитного тропизма экспериментально обнаружены и у растений – семена, высаженные параллельно силовым линиям геомагнитного поля прорастают быстрее, чем при перпендикулярном или беспорядочном расположении, такая ориентация семян усиливает не только их рост, но и интенсивность различных физиологических процессов, что приводит к повышению урожайности.

Исследования воздействия ЭМП на гидрофауну и флору очень малочисленны. Проведенные эксперименты показали их высокую чувствительность и возможность их использования в качестве тест-систем.

Таким образом, хроническое СВЧ-излучение при определенных параметрах оказывает как стимулирующее, так и угнетающее действие на структурные компоненты экосистем (животных, растений, насекомых, почвенные микроорганизмы). Последствиями таких воздействий для экосистем может быть: подавление или стимуляция роста растений, усиление или ингибирование размножения насекомых, в том числе вредителей, изменение активности почвенных микроорганизмов и поражаемости растений грибковыми заболеваниями, снижение репродуктивности животных. У растений – это изменения процессов ро-

ста, газообмена, поглощения минеральных веществ и т.п.

1.3. Ультрафиолетовое излучение и его влияние на растения

Ультрафиолетовое излучение (ультрафиолетовые лучи, УФ (УФ) – излучение) – электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучениями. Термин происходит от лат. ultra – сверх, за пределами и фиолетовый. В разговорной речи может использоваться также наименование «ультрафиолет» [1].

Основной источник ультрафиолетового излучения на Земле – Солнце. Общее количество ультрафиолетовых лучей, достигающих поверхности Земли, зависит от следующих факторов:

– от концентрации атмосферного озона над земной поверхностью (см. озоновые дыры);

– от высоты Солнца над горизонтом;

– от высоты над уровнем моря;

– от атмосферного рассеивания;

– от состояния облачного покрова;

– от степени отражения УФ-лучей от поверхности (воды, почвы)

Ультрафиолетовые лучи – это световые лучи. Они бывают разных видов. Короткие волны ультрафиолета (200–290 нм) высокоэнергичны, обладают способностью изменять и разрушать биологические молекулы. Для жизнедеятельности растений короткие волны губительны. Они могут погибнуть за небольшое время даже при малых дозах.

Средние волны ультрафиолета подразделяются на две категории, 290–310 нм опасные для человека, т.к. вызывают ожоги кожи, сетчатки глаз и 310–350 нм относительно менее вредные. Растения при постоянном облучении средними волнами в больших дозах погибают, в малых дозах усиливаются пигментация растений, но если средневолновое излучение использовать в малых дозах кратковременно до 20 минут суммарно каждый день, можно добиться положительных результатов ускорений роста и размеров многих видов растений. Растения томатов вырастают на половину крупнее. Цветение облучаемых растений наступает раньше сроков, а плоды набирают большую массу.

Длинные волны ультрафиолета (350–400 нм) безвредны как для человека, так и для растений. Дает возможность выращивать растения длинного и короткого дня с использованием освещения одинаковым по времени досветки [1].

В природе можно встретить лишь частично средние и длинные волны. Короткие

лучи и часть средних до поверхности Земли почти не доходят, а в атмосфере их поглощает озоновый слой [2].

2. Экспериментальная часть

2.1. Выбор сорта томатов для посадки. Отбор и обработка семян

Для опыта мы отобрали по 5 штук семян одного сорта «Перцевидный крепыш» (Приложение 1). Это ранний, очень неприхотливый урожайный сорт сибирских селекционеров для открытого грунта. От всходов до начала созревания плодов 105–110 дней. Растение компактное, штамбовое, высотой всего 30–40 см, не требует пасынкования и подвязки. Плоды перцевидной формы, малиновой окраски, достаточно крупные – до 150 грамм, очень вкусные как в свежем, так и в консервированном виде. Урожайность до 4 кг с 1 кв. м.

16 марта 2016 г. поместили семена на 3 суток в разные поля для облучения (Приложение 2):

№ 1 Видимое излучение.

№ 2 Магнитное поле.

№ 3 Электромагнитное поле.

№ 4 Ультрафиолетовое излучение.

2.2. Посадка. Определение оптимальной даты

Посев на рассаду томатов сорта «Перцевидный крепыш» производят за 50–60 дней до высадки растений на постоянное место. Оптимальная постоянная температура прорастания семян 23–25°C. Так как до высадки в грунт необходимо 50–60 дней, а это в нашей местности оптимально 10–20 июня (после прохождения заморозков), мы посеяли семена в контейнеры 19 марта 2016 г, предварительно обработав их удобрением «Био Мастер универсальный». Семена высаживают на глубину 1 см. Контейнеры так же расположил для дальнейшего облучения в соответствующие поля (№ 1 Видимое излучение. № 2 Магнитное поле. № 3 Электромагнитное поле. № 4 Ультрафиолетовое излучение).

2.3. Выращивание, уход и наблюдение за рассадой томатов

Сеянцы успешно прорастают при температуре 24–25 градусов. Всхожесть семян была различной: лучше взошли семена, которые находились в магнитном поле (60%); видимое излучение взошли 2 ростка из пяти, третий взошел, но погиб. Всхожесть семян, подвергавшихся ультрафиолетовому излучению и находившихся в электромагнитном поле, составила лишь 20%. (Приложение 3).

Как только растения выпустили по одному настоящему листу, мы их рассадили по отдельности в торфяные горшочки (06.04.2016). Землю взяли огородную и добавили перегной и древесную золу. Высаженную рассаду обработали биостимулятором «Энергетик» для устойчивости к заболеваниям и лучшему росту. (Приложение 4).

2.4. Выращивание, уход и наблюдение за ростом томатов в грунте

Пересадку рассады на садовый участок проводил в мае. С 19 апреля саженцы в горшочках поместил в теплицу. При температуре +7 – +19 градусов растения прошли акклиматизацию, достигли высоты 25–30 см., с ярко-зелеными плотными листьями и первыми цветами на растениях прошедших магнитное облучение. 21 мая в теплый пасмурный день подготовил грядку, перекопав землю с внесенным перегноем. В процессе высадки придерживался определенной схемы 40x55 см. В лунки глубиной 20–25 см. высаживали по одному растению, одновременно внося комплексное удобрение и воду. До наступления стабильной температуры растения находились под укрывным материалом. В это время уход был минимальным и заключался в проветривании, когда на улице было жарко и солнечно.

После того как миновала угроза возвратных заморозков снял укрывной материал и повязал растения к колышкам (08.06.2016). Пропололи и подрыхлили почву вокруг растений, внося под каждый куст органическое удобрение. Дальнейший уход заключался в регулярном поливе, окучивании, рыхлении, пасынковании, подвязке и подкормки томатов (Приложение 5).

2.5. Сбор урожая

Сбор урожая начали с 10.08.2016г. Первыми созрели томаты на растениях прошедших магнитное облучение и находившихся в видимом спектре, было собрано 4 и 3 плода соответственно. В дальнейшем снимались плоды как созревшие (красного цвета), так и зеленые, но достигшие оптимальных размеров (150–200 г.). 7 сентября были собраны все плоды, так как листья на растениях стали высыхать и осыпаться.

Наибольшее количество плодов (и в вековом эквиваленте так же) с одного растения мы собрали с куста, подвергнувшегося УФ-облучению, но плоды были в 1,5 – 2 раза мельче, чем на остальных, что снижало их потребительские качества и устойчивость к заболеваниям (они болели фитофторой). Самые крупные были у растений, находящихся в видимом спектре излучений отдельные до 250 г. уро-

жайность у нас получилась так же почти в два раза больше заявленного в описании к данному сорту. (Приложение 6).

2.6. Воздействие различных видов излучений

В ходе проводимого эксперимента мы облучали семена томатов (4 суток: с 16.03.16 – 19.03.16.), растения в фазе прорастания и роста в течение 30 дней.

Томаты находились под воздействием различных видов излучения. Видимое излучение растения получали постоянно, в течение светового дня. т.е. в среднем 13,5 часов в сутки. Длительность дня 25.03.16 – 12 часов 23 минуты, 19.04.16 – 14 часов 26 минут [2].

В магнитном поле семена находились четверо суток до посадки (16.03.2016 – 19.03.2016 г.) и в последующем рассада постоянно до начала периода закаливания (19.04.2016).

Электромагнитное поле (TV) воздействовало на семена и ростки в среднем 5 часов в сутки.

Воздействию ультрафиолетового излучения семена, рассада, грунт подвергались в течение 2 часов в сутки [2] (Приложение 7).

2.7. Влияние излучений на ростовые процессы растений томатов

Анализируя полученные результаты, можем сказать, что:

1. Всхожесть была выше у семян, находившихся в магнитном поле (три из пяти посаженных) несколько ниже в видимом спектре – 2 штуки, под воздействием электромагнитного и ультрафиолетового излучения – по 1 семени дали жизнеспособные ростки.

2. Развитие зеленой массы растений, образование завязей проходило лучше у томатов, подвергнувшихся ультрафиолетовому излучению. У них образовалось большее количество плодов (27 штук на одном растении).

3. Первыми начали созревать томаты, находившиеся в магнитном поле и видимом излучении. С куста были сорваны красные плоды. Соответственно и по вкусовым качествам они были лучше. Да и хранились они дольше.

4. Самые крупные плоды были у томатов, находившихся в видимом излучении (185 г) и электромагнитном поле (169 г) (Приложение 8).

5. Менее стойкими к заболеваниям (повреждениям фитофторой) оказались растения, получавшие ультрафиолетовое излучение. Видимо за счет того, что основные силы были потрачены в фазе формирования листьев и плодов (Приложение 9).

В ходе эксперимента мы убедились, что биологические процессы, вызванные облучением растений, связаны с множеством обменных реакций в клетках. В зависимости от дозы облучения и фазы развития растений в момент воздействия излучений у вегетирующих растений наблюдается значительная вариабельность изменений обменных процессов. (Приложение 10).

Заключение

При выполнении работы:

1. Была изучена научная литература и выявлены основные характеристики видов излучений.

2. Проведено экспериментальное исследование особенностей выращивания томатов при воздействии на растения магнитного, электромагнитного поля и ультрафиолетового излучения. Исходя из полученных результатов, сделали следующие выводы:

Магнитное поле способствует увеличению всхожести семян, скорости созревания плодов, лучшим вкусовым качествам, длительности хранения и устойчивости к заболеваниям.

Электромагнитное поле помогает образованию крупных плодов, растения более стойки к заболеваниям. Высаживание растений параллельно силовым линиям земли.

Ультрафиолетовое излучение, воздействуя на рост томатов, приводит к увеличению листовой массы и завязыванию плодов, однако время воздействия необходимо строго регулировать (20 мин. в день).

3. Установлены наиболее устойчивые реакции растений томатов на действие различных видов излучений.

Гипотеза, выдвинутая в начале эксперимента, подтвердилась: реакция растительных объектов на действие различных видов излучения проявляется в виде активации или подавления ростовых процессов.

Учитывая практические результаты эксперимента и информацию, полученную при ознакомлении с теоретическими аспектами вопроса, рекомендуем при выращивании растений томатов:

Семена выдерживать в магнитном поле в течение 3–4 дней.

Высадку растений осуществлять параллельно силовым линиям земли.

На фазе роста и плодообразования применять ультрафиолетовое облучение в течение 20 мин. в сутки.

Осуществлять полив растений омагниченной водой.

В стадии созревания урожая использовать электромагнитное поле.

Собранные плоды хранить в магнитных полях.

Ваш урожай будет высоким, если Вы будете постоянно ухаживать за своими растениями, заботиться о них, создавать новые технологии, стимулирующие их рост. Мы думаем, что использование физических факторов, в том числе различных видов излучения, позволит в будущем создавать новые технологии, способствующие получению больших урожаев, необходимых для жизни человека.

Список литературы

1. Физическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 13.02.2017).
2. Таблица времени восхода и захода по месяцам [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://zpgoda.ru/sunmove/mksun.php?mID=3> (дата обращения: 13.03.2017).
3. Электромагнитное поле и его влияние на здоровье человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://it-med.ru/library/ie/el_magn_field.htm (дата обращения: 13.06.2017).
4. Эрнст М. Выращивание овощей на садовом участке / М. Эрнст. – М.: Изд-во Колос, 1993
5. Выгоцка-Овчарек М. Подготовка рассады к выращиванию в теплицах / М. Выгоцка-Овчарек // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2011. – №1. – С. 34–36.

Приложение 1

Подготовка семян к обработке четырьмя видами излучений



Рис. 1. Семена «Перцевидный крепыш», нумерация стаканчиков по названиям видов излучения



Рис. 2. Отбор семян

Приложение 2

Обработка семян различными видами излучений

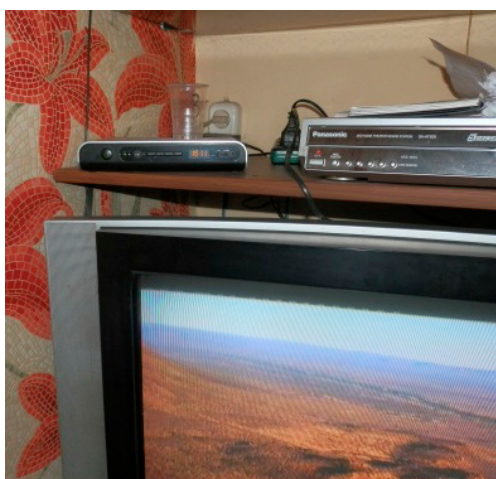


Рис. 3. Магнитное поле



Рис. 4. Электромагнитное поле



Рис. 5. Ультрафиолетовое излучение

Приложение 3

Посадка и наблюдение за всходами



Рис. 6. Посев на рассаду томатов сорта «Перцевидный крепыш»

Дневник наблюдения за всхожестью семян

Вид излучения (№)	Появление всходов	Подкормка
Видимое излучение	25.03.2016 г. 2 ростка из пяти, третий взошел, но погиб	19.03. – гумат «Байкал»
Магнитное поле	25.03.2016 г. 3 ростка	19.03. – гумат «Байкал»
Электромагнитное поле	23.03.2016 г. 1 росток (тепло от излучения)	19.03. – гумат «Байкал»
Ультрафиолетовое излучение	23.03.2016 г. 1 росток (тепло от излучения)	19.03. – гумат «Байкал»

Уход и наблюдение за рассадой томатов



Рис. 7. Пикировка рассады

Дневник наблюдения за рассадой

Сроки	Почва	Полив	Удобрение	Закаливание
Посадка 19.03.2016	1 часть – огородная,	Снеговая вода с 19.03. 1 раз в неделю + опрыскивание	19.03.2016 «Био Мастер» универсальный	Постоянно с 19.04.2016 (в теплице при температуре +7...+19)
Пикировка 06.04.2016	1 часть – перегной, 1/8 часть – древесная зола		29.03. – «Атлет» 06.04. – «Энергетик»	