

## **ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СЕМЕНА БОЛГАРСКОГО ПЕРЦА И ОГУРЦА**

**Брижанский Леопольд Викторович**

кандидат технических наук, доцент

**Кузнецов Павел Николаевич**

кандидат технических наук, доцент

**Кузнецова Арина Павловна**

студентка группы ИОБ 26ИВТ

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация:** В статье описано влияние низкоинтенсивного лазерного излучением с длиной волны 890 нм на семена болгарского перца и огурца, с целью активации всхожести. Для обработки использовалась установка ОСС-10, прошедшая производственные испытания. Используемая плотность мощности излучения  $P=0,047 \text{ Вт/см}^2$ , при времени облучения от  $t=8$  до 90 с. В данной работе рассмотрено влияние лазерного излучения на всхожесть болгарского перца и огурца.

**Ключевые слова:** лазерная активация семян, всхожесть, ускорение роста, предпосевная подготовка семян, электромагнитное воздействие.

К настоящему времени накоплено большое количество данных и опытных фактов влияния лазерного излучения на живые организмы: человека, животных, растения и их семена [1-11]. Причем известны как положительные, так и отрицательные стороны такого воздействия, последние обсуждают значительно реже, но все же существуют так называемые побочные действия. Многое зависит от параметров лазерного воздействия, ну и конечно же от объекта, толи это человек, толи маленькое семя растения. Разница очень существенна и дело даже не в размерах, а в индивидуальных особенностях объекта. Даже на семена различных видов растений излучение с одинаковыми параметрами, влияет по разному. Поэтому и существует необходимость в изучении влияния лазерного излучения на различные виды растений. Кроме того такие исследования позволят в будущем отказаться от химизации земледелия, на которое расходуются огромные средства и после чрезмерного применения которого следует отравление урожая, пищи, воды, угроза здоровью и жизни людей. Поэтому заслуживает большого внимания разработка новых продуктивных в растениеводстве с помощью практически самого экологически чистого фактора - световой энергии, в частности лазерного излучения, которое имеет следующие достоинства:

- достаточно высокая монохроматичность;
- высокая направленность и когерентность излучения;
- энергия и мощность;
- направленность;
- возможность получения различных длительностей импульсов и перестройки длины волны от ультрафиолетовой до инфракрасной областей спектра.

Поэтому метод лазерной фотоактивации имеет целый ряд преимуществ перед существующими физическим и химическими способами предпосевной подготовки семян.

К ним относятся:

- кратковременность воздействия;

- повышение урожайности с/х культур при различных почвенно-климатических условиях;
- повышение качества с/х продукции (увеличение сахаров, витаминов, содержание белка и т.д.);
- возможность снижения нормы высева на 10-30% за счет повышения полевой всхожести семян и усиления ростовых процессов;
- повышение устойчивости растений к поражению различными заболеваниями.

Целью работы является рассмотрение влияния лазерного излучения на всхожесть семян растений болгарского перца и огурца.



Рис.1-Фото оптического стратификатора семян ОСС-10

Для активизации процессов жизнедеятельности каждой сельскохозяйственной культуры с учетом ее исходного состояния важно бывает подобрать тот вид электромагнитного воздействия, его частоту, вид спектра, интенсивность, которые наиболее оптимально подходили бы для него.

Для обработки использовалась установка ОСС-10 (рис.1), прошедшая производственные испытания.

Для проведения эксперимента использовалась установка ОСС-10, прошедшая производственные испытания, излучателем в которой является полупроводниковый диод ЛПИ-101, наиболее важные параметры, которого представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Параметры лазерного излучателя

Параметры	не менее	не более
Средняя мощность импульса, Вт	3	5
Амплитуда запускающих импульсов, В	18	24
Длительность запускающих импульсов, с	$5 \cdot 10^{-7}$	$15 \cdot 10^{-7}$
Длина волны, нм	890	

Установка питается от сети 220В.

Методика обработки семян, которую мы использовали, была следующая: выбиралась группа из четырех семян и облучалась в лаборатории на установке ОСС-10 в выбранном режиме. Кратность повторений соответствовала трем для каждого режима. Каждой подгруппе семян был присвоен индивидуальный порядковый номер (рис. 2).



Рис. 2. Фото посева семян в лаборатории.

В предыдущих наших работах исследовалось влияние лазера на семена следующих культур: зелёный горох, фасоль, кормовая свёкла и дражированные семена сахарной свеклы [1-4, 6-8]. В этой работе было решено подвергнуть воздействию семена болгарского перца и огурца. После обработки семена помещались в чашечки Петри на проращивание (рис. 2). Наблюдения за ростом проводили в течение 5 суток (рис. 3). Одновременно с облученными семенами проращивали контрольные группы семян, для сравнительного анализа.



Рис. 3. Наблюдения за ростом семян

Нами были выбраны следующие варианты обработки:

–мощность излучения , Вт/см<sup>2</sup>: 0,047;

–время облучения, сек: 8, 12, 16, 22, 32, 42, 55, 68, 75, 90.

### Семена огурца

В ходе наблюдения отслеживали следующие параметры: всхожесть (число проросших семян относительно максимального числа в каждом варианте), высота ростка (в сантиметрах).

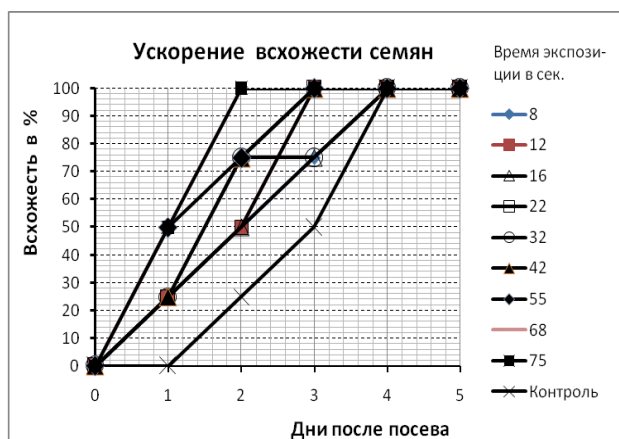


Рис. 4. Ускорение всхожести семян огурца.

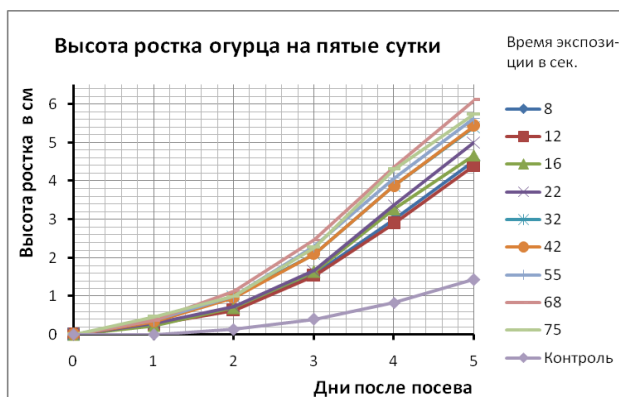


Рис. 5. Высота ростка огурца в зависимости от дней после посева.

Анализируя зависимость всхожести семян огурца в зависимости от дней после посева (рис. 4) можно сделать вывод о том, что уже на первые сутки у всех облученных семян наблюдается более интенсивное прораствание по сравнению с контрольной группой на 25 – 50%. Самая высокая активация семян наблюдается при времени экспозиции 55, 68 и 75 секунд.

Аналогичные результаты и у зависимости высоты ростка огурца в зависимости от дней после посева. При облучении семян в диапазоне от 55 до 75 секунд длина корешка облученных семян в среднем в 2-2,5 раза больше чем у контрольной группы на пятые сутки после посева (рис.5). Так же и развитие корневой системы у облученных семян происходило значительно лучше, чем у контрольной группы.

### Семена болгарского перца

Для данной культуры отслеживали аналогичные параметры, что и для огурца, т.е. всхожесть и высоту ростка (в сантиметрах).

Для семян болгарского перца более эффективным оказались режимы облучения со временем экспозиции 42 и от 75 до 90 секунд. На рисунках 6 и 7 показаны соответственно графики ускорения всхожести и высоты ростка от количества дней после посева при облучении в данном режиме. Всхожесть у облученных семян к концу пятых суток на 30% выше, чем у контрольной группы. А высота ростка у облученных семян на пятые сутки больше контроля в среднем в 1,5-2 раза.

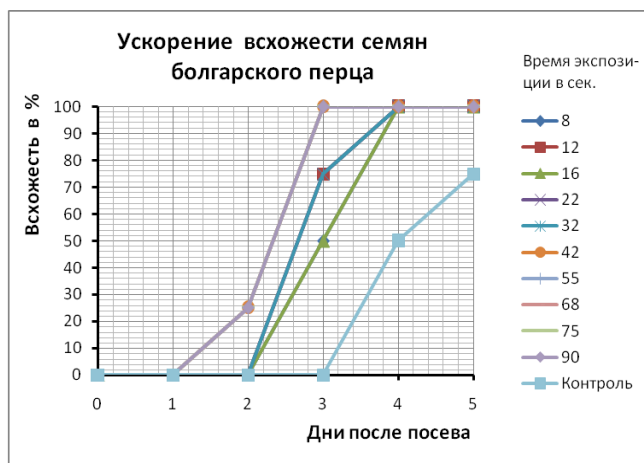


Рис. 6. Ускорение всхожести семян болгарского перца.

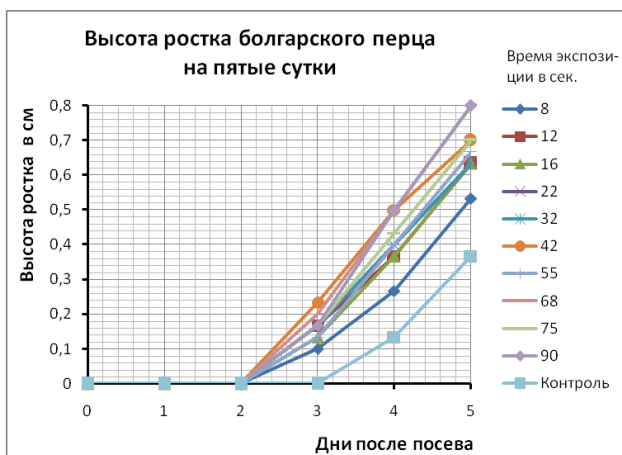


Рис. 7. Высота ростка болгарского перца в зависимости от дней после посева.

В данной работе было рассмотрено влияние лазерного излучения на семена огурца и болгарского перца. Отмечено при всех выбранных режимах обработки повышение всхожести на 25-50 %, а так же наблюдается ускорение роста. К концу наблюдаемого периода длина ростка у облученной группы

семян в 1,5-2,5 раза больше чем у контрольной группы. При этом корневая система у облученной группы развивалась быстрее.

### Список литературы

1. Брижанский, Л.В. Обработка семян сахарной свеклы низкоинтенсивным лазерным излучением на вибрационной установке / Л.В. Брижанский, А.С. Гордеев // Материалы 67-й научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов (раздел II). Мичуринский государственный аграрный университет. 2015. – С 147-151.

2. Брижанский, Л.В. Предпосевная оптическая активация семян сахарной свеклы / Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. –2015.–№1. – С. 25-35.

3. Брижанский, Л.В. Технологические приемы обработки дражированных семян сахарной свеклы лазерным излучением / А.С. Гордеев, Л.В. Брижанский // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. –2011.– №2, Ч2. С. 10-14.

4. Брижанский, Л.В. Экспериментальные предпосылки энергосбережения при выращивании сахарной свеклы с предпосевной оптической обработкой ее семян / Л.В. Брижанский // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. –2015.–№2. – С. 194-197.

5. Букатый, В.И., Вечернина Н.А., Карманчиков В.П. Лазерная фотоактивация семян сельскохозяйственных культур// 6-я Международная научно–практическая конференция: Тез. докл.: Томск, 2000. 156 с.

6. Гордеев, А.С., Брижанский Л.В., Брижанская Ю.А. // Анализ воздействия лазерного излучения на семена и растения сахарной свеклы / Материалы II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы энергетики АПК». Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2011. С 85-88.

7. Гордеев, А.С., Брижанский Л.В., Брижанская Ю.А. // Влияние электромагнитного поля на всхожесть и энергию прорастания семян сахарной

свёклы / Материалы III международной выставки-интернет-конференции «Энергообеспечение и строительство». Орловский аграрный университет. 2009. С 25-31.

8. Гордеев, А.С., Брижанский Л.В., Брижанская Ю.А. // Лазерная активация семян зеленого гороха, фасоли и кормовой свеклы / Материалы II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы энергетики АПК». Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2011. С 88-90.

9. Костин, В.И., Хлебный В.С. Использование физических факторов в растениеводстве. – М., 1995. 97 с.

10. Лискер, И.С. Лазернооптические методы, устройства и системы автоматизированного исследования растений и семян: Сб. тр. АФИ. Санкт-Петербург, 1997. С. 321

11. Магеровский, В.В., Чудин С.А., Севостьянов Р.Б. Предпосевная обработка семян низкочастотным электромагнитным полем //Механизация и электрификация сельского хозяйства.- 2007.- №8. – С. 28.

12. Экспериментальные исследования влияния низкоинтенсивного досвечивания видимого спектра на рост подвоев яблони/ А.Ю. Астапов, С.А. Курьянов, А.С. Гордеев, А.В. Вылгин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. - № 4. – С. 170-175.

## **EFFECT OF LOW-INTENSITY LASER RADIATION ON BELL PEPPER AND CUCUMBER SEEDS**

**Brianski Leopold Viktorovich.**

candidate of technical Sciences, associate Professor

**Kuznetsov Pavel Nikolaevich**

candidate of technical Sciences, associate Professor

**Kuznetsova Arina Pavlovna**

Student study group IOB 26IVT



**Abstract:** the article describes the effect of low-intensity laser radiation with a wavelength of 890 nm on the seeds of bell pepper and cucumber, in order to activate germination. For processing, the OS-10 unit was used, which passed production tests. The used radiation power density  $P=0.047 \text{ W / cm}^2$ , with the irradiation time from  $t=8$  to 90 s. in this paper, the influence of laser radiation on the germination of bell peppers and cucumbers is considered.

**Key words:** laser seed activation, germination, growth acceleration, seed pre-sowing preparation, electromagnetic influence.