

УДК 633/635:631.52

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО
ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РАЗНОЙ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ПРИ
ОБРАБОТКЕ СЕМЯН**

Никита Александрович Артюшкин

студент

artuyshkin.nikita@gmail.com

Андрей Юрьевич Астапов

кандидат технических наук, доцент

astapow_a@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В представленной статье рассмотрено воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения на предпосевную обработку зерна. Предпосевная лазерная обработка с контролем мощности и интенсивности излучения с помощью лазерного излучения является экологически безопасным и эффективным методом, позволяющая значительно улучшить качественные показатели семян и способствует повышению урожайности.

Ключевые слова: лазер, излучение, напряжение, резистор.

Современные методы ведения сельского хозяйства требуют точных и эффективных технологий для повышения урожайности, устойчивости и качества посевного материала. Одним из таких подходов является предпосевная обработка семян лазерным излучением, которая усиливает метаболическую активность семян, способствует их прорастанию и делает растения более устойчивыми к неблагоприятным факторам окружающей среды.

В лабораторных условиях такая обработка требует строго контролируемого уровня излучения. Точный контроль осуществляется с помощью лазерных измерителей энергии, которые позволяют задавать и регулировать параметры воздействия — интенсивность, мощность и время облучения. Важно, чтобы энергия была достаточной для активации биологических процессов, но не превышала безопасный уровень, способный вызвать повреждение клеток. Лазерные измерители энергии играют ключевую роль в этом процессе, обеспечивая точность измерений и, следовательно, высокое качество лабораторных исследований [1, 2].

Влияние лазера на семена заключается в том, что при облучении увеличивается проницаемость клеточных мембран, что облегчает доступ воды и питательных веществ. Это воздействие также усиливает метаболические процессы, повышает жизнеспособность семян, сокращает время прорастания и улучшает общие показатели роста растений.

Эксперименты показали, что предпосевная обработка семян лазерным инфракрасным излучением позволяет повысить всхожесть на 15%. Лазерные установки для обработки семян должны быть оснащены лазерными измерителями энергии, которые позволяют задать точные параметры для каждого типа семян, контролируя мощность и продолжительность излучения. Например, для зерновых культур рекомендуется длина волны в инфракрасном диапазоне с интенсивностью до 0,2 мВт/см². Лазерные измерители энергии обеспечивают соблюдение этих параметров на протяжении всего времени обработки, что гарантирует стабильные и воспроизводимые результаты.

Физические явления и технические средства процесса предпосевной обработки когерентным излучением [3].

Лазерное излучение — это когерентный свет, обладающий высокой направленностью и мощностью, что позволяет точно воздействовать на объекты. При облучении семян инфракрасным лазером на клеточном уровне активизируются биохимические процессы. Когерентное излучение, создаваемое лазером, стимулирует мембранный потенциал клеток, улучшает проницаемость мембран и способствует более активному поглощению воды.

Для обеспечения безопасности и эффективности процесса в лабораторных условиях используются лазерные измерители энергии, которые помогают контролировать параметры излучения на разных этапах обработки. Типичное оборудование для лабораторных исследований включает:

- Лазерный излучатель — источник когерентного излучения в инфракрасном или видимом диапазоне.
- Лазерный измеритель энергии — прибор, измеряющий мощность излучения, который позволяет точнее дозировать воздействие на семена.
- Контроллер и регулировка мощности — устройства, которые обеспечивают корректировку и стабильность излучения на протяжении всей обработки.

Эти приборы позволяют настроить параметры в зависимости от типа семян, их состояния и цели обработки. На практике лазерные измерители энергии позволяют избежать случайного перегрева или недостаточного воздействия, что особенно важно в лабораторных исследованиях, где результат должен быть воспроизводимым и точным.

Предпосевная лазерная обработка с контролем мощности и интенсивности излучения с помощью лазерных измерителей энергии позволяет значительно улучшить качественные показатели семян и способствует повышению урожайности. Применение лазерного излучения для предпосевной обработки

зерна — это экологически безопасный и эффективный метод, который не требует использования химических добавок и стимуляторов [4, 5].

Лазерные измерители энергии в лабораторных исследованиях помогают поддерживать заданные параметры на протяжении всего эксперимента, что делает процесс предсказуемым и контролируемым. Это открывает перспективы для широкого применения лазерной обработки в сельском хозяйстве, повышая продуктивность и снижая затраты на выращивание культур.

Список литературы:

1. Астапов А. Ю. Обработка молока низкоинтенсивным инфракрасным излучением: специальность 05.20.02 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Мичуринск. 2013. 164 с.
2. Оценка возможности энергосбережения в технологии производства молока / А. С. Гордеев, А. Ю. Астапов, С. Ю. Астапов и др. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2013. № 3. С. 56-60.
3. Астапов А. Ю., Грачева Н.А., Астапов С.Ю. Устройство для оптической обработки молока // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 4. С. 82-85.
4. Влияние лазерного облучения на проращивание семян / М. В. Маслова, Е. В. Грошева, А. В. Будаговский, О. Н. Будаговская // Инновационные направления научных исследований в земледелии и животноводстве как основа развития сельскохозяйственного производства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием и Всероссийской Школы молодых учёных. Белгород. 24–25 июня 2021 года. Белгород: ООО «КОНСТАНТА». ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН. 2021. С. 60-62. – EDN MNXGMA.
5. Проверка гипотезы о мутагенном действии низкоинтенсивного лазерного излучения видимой области спектра / А. В. Будаговский, Н. В.

Соловых, О. Н. Будаговская, М. Б. Янковская // Российская сельскохозяйственная наука. 2022. № 2. С. 57-61. DOI 10.31857/S2500262722020119. EDN GANNXP.

UDC 633/635:631.52

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF LOW-INTENSITY LASER
RADIATION OF DIFFERENT WAVELENGTHS DURING SEED
TREATMENT**

Nikita Al. Artyushkin

student

artuyshkin.nikita@gmail.com

Andrey Yu. Astapov

candidate of technical sciences, associate professor

astapow_a@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The presented article examines the effect of low-intensity laser radiation on pre-sowing grain processing. Pre-sowing laser treatment with control of the power and intensity of radiation using laser radiation is an environmentally safe and effective method that significantly improves the quality of seeds and helps to increase yields.

Keywords: laser, pea, voltage.

Статья поступила в редакцию 11.11.2024; одобрена после рецензирования 20.12.2024; принята к публикации 25.12.2024.

The article was submitted 11.11.2024; approved after reviewing 20.12.2024; accepted for publication 25.12.2024.