

УДК 57.07:631.9:372.857

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛАЗЕРНОЙ  
ОБРАБОТКИ СЕМЯН В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ШКОЛЬНИКОВ**

**Екатерина Игоревна Немчинова**

студент

katy4a03@mail.ru

**Елена Анатольевна Лукьянова**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

lpl6@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрены теоретические и практические аспекты лазерной обработки семян сельскохозяйственных и декоративных культур. Анализируются современные исследования по влиянию лазерного излучения на посевные качества, рост и развитие растений. Представлены возможности включения этого метода в образовательную проектную деятельность школьников как инновационного и научно обоснованного подхода.

**Ключевые слова:** лазерная обработка, технологии, биохимические процессы, клеточные мембраны, проектная деятельность школьников.

За последнее время обработка семян лазером становится актуальной в растениеводстве, она позволяет отказаться от применения химических стимуляторов и получить устойчивый рост показателей всхожести. Данный подход, как считают многие исследователи (Бахчевников, Айтказина и другие) основан на использовании когерентного низкоинтенсивного излучения, который может запускать в семенах основные биохимические процессы [1,2]. Особенно важно то, что влияние лазера оказывает комбинированное воздействие на растения: ускоряется гидролиз запасных веществ, изменяется проницаемость клеточных мембран и активизируется ферментативная деятельность.

По результатам множеств исследований, обработка семян лазерным излучением приводит к быстрому набуханию, сокращению времени прорастания, а также помогает развитию здоровых всходов. Аналогичные эффекты связывают с улучшением водного обмена в семени и началом интенсивного дыхания зародыша [1]. Помимо этого, на практике обработанные лазером семена лучше переносят плохие условия, что подтверждается более высокой энергией прорастания и малой чувствительностью к стрессу даже на ранних этапах развития.

Интерес вызывают данные о снижении патогенной нагрузки после лазерной обработки. Так, многие авторы отмечают, что изменяя структуру поверхностных оболочек семян уменьшается вероятность поражения всходов грибами и бактериальной флорой [5], что не мало важно для сохранения здоровья молодых растений без применения фунгицидов.

Важно отметить, что данная технология отличается не только экологичностью, но и доступностью: простейшие лазерные устройства могут использоваться в рамках школьных учебных и исследовательских проектов, что делает её крайне привлекательной с точки зрения образовательной практики. Всё это определяет внедрение лазерной обработки не только в сельскохозяйственное производство, но и в проектную деятельность школьников - как современный, эффективный и научно обоснованный подход.

Практическая применимость лазерной обработки семян подтверждается не однократными экспериментами (на декоративных однолетних и овощных растениях), проведёнными нашими работами, как в лабораторных, так и в полевых условиях. Замечено, что эффект значительно варьируется в зависимости от вида культуры, мощности и длины волны лазерного излучения, а также параметров экспозиции. Но даже при минимальном оснащении образовательных лабораторий удаётся наблюдать явные положительные сдвиги в показателях прорастания и роста растений.

Наши исследования подтверждают результаты работ полученные Айтказиной А.А. и Жумажан Н.О., так на семенах подсолнечника показало увеличение лабораторной всхожести и энергии прорастания после обработки лазером более чем на 10%, и рост итоговой урожайности в среднем на 8% по сравнению с контролем [1]. Схожие результаты были зафиксированы и для сахарной свёклы, где наблюдалось не только улучшение посевных качеств, но и существенное снижение инфицированности семян, что подтверждает многофакторное положительное влияние лазерного воздействия [4].

Также, исключительно положительно, техника проявила себя в отношении декоративных растений: при обработке семян петунии, бархатцев или лобелии мы отметили более равномерные и быстрые всходы, а молодые растения демонстрируют большую устойчивость к неблагоприятным условиям окружения. Отдельные опыты в школьных лабораториях показали, что даже лазеры небольшой мощности, используемые на протяжении лишь нескольких минут, дают прирост во всхожести по сравнению с необработанными семенами, а сама методика вызывает у учащихся существенный интерес к научной и проектной деятельности [4].

Основной особенностью проведения подобных экспериментов является возможность их адаптации под условия школьного проекта. Даже без сложного оборудования школьники могут самостоятельно варьировать параметры обработки - время воздействия, расстояние до источника излучения, мощность - и

анализировать, как эти изменения отражаются на биологических показателях растений. Такие проекты дают детям не только знания по биологии и физике, но и помогают осваивать методы постановки и анализа эксперимента, что формирует у них важные исследовательские компетенции.

Результаты практического применения лазерной обработки семян позволяют говорить об этой технологии как об универсальном и удобном инструменте для внедрения в разные сферы - от крупного аграрного производства до образовательных программ, ориентированных на расширение кругозора и формирование аналитических навыков у школьников.

Методика лазерной обработки семян широко применяется не только в сельском хозяйстве, но приобретает особую значимость в образовательной среде. Посвящённые этой теме школьные проектные и исследовательские работы, становятся отличной платформой для интеграции знаний из разных областей - физики, биологии и экологии. Простота организации экспериментов представляет для педагогов особую ценность: большинство современных диодных лазерных указок или маломощных лабораторных приборов вполне подходят для выполнения опытов на уровне школьных лабораторий.

Внедрение таких опытов способствует развитию у учащихся ключевых исследовательских компетенций: планированию эксперимента, проведению сравнительного анализа, фиксации и интерпретации полученных данных. Кроме этого, проектная деятельность с элементами лазерной обработки семян побуждает школьников самостоятельно формулировать гипотезы, выдвигать новые исследовательские вопросы - например, о влиянии той или иной длины волны или мощности излучения на разные культуры - и обосновывать их на практике.

Проба нашей работы в образовательных учреждениях показывает, что такие проекты повышают мотивацию к изучению точных и естественных наук, формируют навыки командной работы и публичной защиты своих исследований. Получаемые результаты могут быть не только интересно представлены на

конференциях и конкурсах, но и реально использоваться в малых школьных, учебно-опытных или даже домашних теплицах для улучшения роста и устойчивости растений.

Следовательно, интеграция лазерной обработки семян в школьную проектную деятельность - это не только инновационный и доступный по техническим и финансовым параметрам подход, но и мощный мотивационный фактор, оборачивающий учебу в творческий и практически значимый процесс. Перспективы дальнейшего введения подобного опыта связаны с расширением тематики исследовательских работ, внедрением новых биотехнологических приемов и сотрудничеством с научными и производственными организациями, что, безусловно, будет стимулировать развитие современных образовательных практик.

#### **Список литературы:**

1. Айтказина А.А., Жумажан Н.О. Разработка биотехнической системы для лазерной обработки семян подсолнечника // Известия Национальной Академии Наук Республики Казахстан серия физико-математическая. 2025. № 1. С. 49-65.
2. Бахчевников О.Н., Брагинец А.В., Нозимов К.Ш. Перспективные физические методы стимулирования прорастания семян (обзор) // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 7. С. 56-66.
3. Ключев А.В., Кузьменко А.А., Трифонова Л.Н. Влияние на всхожесть предпосевной обработки семян посредством их облучения волнами разной длины // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2020. Т. 23. № 1. С. 84-88.
4. Подвигина О.А., Стогниенко О.И., Стогниенко Е.С. Влияние лазерного облучения на посевные качества и инфицированность семян сахарной свёклы // Аграрная наука. 2019. №. 2. С. 62-64.

5. Хинчук К.Е., Хинчук Д.Г. Предпосевная обработка семян лазерным излучением и его влияние на параметры всходов // Тракторы и сельхозмашины. 2013. № 4. С. 33-35.

**UDC 57.07:631.9:372.857**

**THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF LASER SEED  
TREATMENT IN THE EDUCATIONAL ACTIVITIES OF  
SCHOOLCHILDREN**

**Ekaterina Ig. Nemchinova**

Student

katy4a03@mail.ru

**Elena An.Lukyanova**

candidate of agricultural sciences, associate professor

lpl6@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Abstract.** The article discusses the theoretical and practical aspects of laser treatment of seeds of agricultural and ornamental crops. It analyzes modern research on the effect of laser radiation on the sowing qualities, growth, and development of plants. The article presents the possibilities of incorporating this method into the educational project activities of schoolchildren as an innovative and scientifically grounded approach.

**Keywords:** laser treatment, technologies, biochemical processes, cell membranes, project activities of schoolchildren.

Статья поступила в редакцию 25.02.2026; одобрена после рецензирования 20.03.2026; принята к публикации 31.03.2026.

The article was submitted 25.02.2026; approved after reviewing 20.03.2026; accepted for publication 31.03.2026.