

# ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СОХРАННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

**Зубкова Н.А.**

магистрантка группы ИЗМ

[olenka.klychnikova@mail.ru](mailto:olenka.klychnikova@mail.ru)

**Брижанский Л.В.**

доцент

**Брижанская Ю.А.**

Преподаватель

*Аннотация.* В статье показаны процессы, происходящие в живом организме в значительной степени сводятся в итоге к воздействию на него электромагнитных полей, внешних и внутренних. За более чем вековую историю использования электромагнитных волн человечеством, обнаружено множество различных фактов, подтверждающих способность их влияния на живые организмы.

*Ключевые слова:* низкоинтенсивное лазерное излучение, корнеплоды свеклы, поражение корнеплодов грибами.

Живой микромир постоянно погружен в систему электромагнитных полей и сами является частью этой системы [1, 2]. Одним из направлений воздействия на живые организмы, в том числе и на растения является технология, использующая достоинства лазерного излучения: высокую монохроматичность, направленность и когерентность излучения, возможность получения сверхкоротких длительностей импульсов и перестройки частоты во всем диапазоне от ультрафиолетовой до инфракрасной областей спектра. Лазерное излучение различных длин волн исследуется и используется в медицине и биологии более 40 лет. Обширный круг применения квантовых технологий обусловлен самим принципом воздействия лазерного излучения на каждую клетку организма, за счёт чего нормализуется обмен веществ, а вместе с этим – происходит насыщение кислородом, питательными веществами, и регенерация тканей. [3,4] Мощность излучения лазеров, работающих в непрерывном или модулированном режиме в биологии, медицине и сельском хозяйстве не превышает 100 мВт. Пиковая мощность импульсных лазеров может находиться в пределах 5–100 Вт при длительности импульсов  $\sim 10^{-7}$  с. При этом диапазон частот импульсов может быть от десятков Гц до десятков кГц. Средняя мощность излучения составляет от 0,04 до 100 мВт. Выбор значений энергетических параметров лазеров зависит от режима работы лазера, объекта облучения и его целей. Изучение влияния лазерного излучения малой мощности НИЛИ на различные биологические объекты началось сразу после их появления [2].

В ходе экспериментов по применению низкоинтенсивного лазерного излучения для выявления его влияния на сохранность с/х продукции качестве излучателя нами использован инжекционный лазерный диод ИЛП-101 с длиной волны излучения 890 нм с мощностью импульса до 5 Вт и частотой излучения до 1500 Гц. (Рис. 2.) Выбор инжекционного инфракрасного лазерного диода обусловлен тем, что растительные объекты (плоды) хорошо реагируют на облучения в ближней ИК области спектра, т. е. имеют хороший отклик в сторону улучшения или ухудшения своих свойств.



Рисунок 1 – Фотоэлемент стенда для измерения отражения потока излучения от дражированных семян: 1- излучающий диод DL; 2 – фотоприемник DP; 3 – кювета с семенами

Нами были изучены исследования по влиянию лазерного низкоинтенсивного излучения на сохранность корнеплодов свеклы при хранении (Рис. 1.). Причем перед закладкой на хранение боковую поверхность корнеплода повреждали с целью выявления быстроты появления и скорости распространения плесени и гниения.

Проводилась обработка группы из 5 корнеплодов (это одна повторность одного из режимов обработки), причем индивидуально каждого, тремя временными интервалами в 5, 10 и 15 секунд с двух расстояний в 25 и 31 см. Повторность каждого режима кратна 5. Эксперимент проводился в сухом помещении, где поддерживалась постоянная температура.



Далее каждые третьи сутки проводился осмотр корнеплодов на предмет появления плесени и грибков.



а) б)

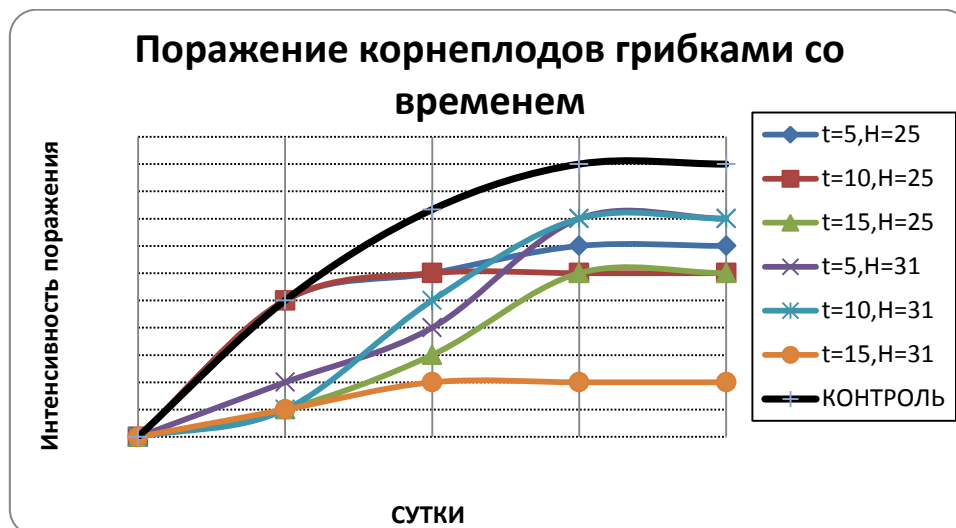
Рисунок 2 (а, б). Объект исследования – корнеплоды свеклы, поврежденные с целью выявления быстроты появления и скорости распространения плесени и гниения.

Осмотр проводился визуально и для регистрации наличия или отсутствия грибков условно считалось, что отсутствие это – 0, небольшое наличие их – 1, а большое распространение – 2. Все данные заносились в журнал регистрации. После проводился математический анализ.

**Таблица 1. Поражение корнеплодов грибами со временем**

СУТ КИ	t = 5, H =	t = 10, H =	t = 15, H =	t = 5, H = 31	t = 10, H = 31	t = 15, H = 31	КОНТРОЛЬ
	25	25	25				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1,0</b>
<b>6</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1,0</b>	<b>0,4</b>	<b>1,7</b>
<b>9</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>0,4</b>	<b>2,0</b>
<b>12</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>0,4</b>	<b>2,0</b>

Рис. 3 – Зависимость интенсивности поражения корнеплодов со временем



## Выводы

Исследования по влиянию лазерного низкоинтенсивного излучения на сохранность корнеплодов свеклы при хранении показали, что в любом из вариантов обработки прослеживается наименьшая интенсивность распространения плесени и гнили, однако самыми лучшими режимами оказались, режимы со временем обработки 15 с. и расстоянием от лазера до корнеплода 25 и 31 см.

## Литература

1. Брижанский, Л.В. Лазерная активация семян зеленого гороха, фасоли и кормовой свеклы / Брижанский Л.В., Гордеев А.С., Брижанская Ю.А. // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. / Саратовский гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2011. – С 88–90.
2. 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.
3. Лазерные технологии в сельском хозяйстве. М.: Техносфера, 2008.

4. Москвин С.В. Современные источники излучения и аппаратура для низкоинтенсивной лазерной терапии // Матер. 1-го межд. конгр. «Лазер и Здоровье». – Лимассол – Москва: Фирма «Техника», 1997. – С. 102–107.

# THE INFLUENCE OF LASER RADIATION ON THE PRESERVATION OF PLANT PRODUCTS

**Zubkova N. Ah.**

mA student of izm21ae group

**Klychnikova O.A.**

mA student of izm21ae group

olenka.klychnikova@mail.ru

**Brianskii L.V.**

professor

**Bryanskaya Yu**

Teacher

**Annotation.** The article shows the processes taking place in a living organism largely reduced as a result of exposure to electromagnetic fields, external and internal. For more than century history of use of electromagnetic waves by mankind, the set of the various facts confirming ability of their influence on living organisms is revealed.

**Key words:** low-intensity laser radiation, beet roots, defeat of root vegetables by fungi.