

УДК 633.11 «321»:631.531.027.3

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ИРГИНА НА
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКЕ**

Красильников В.В.,

канд. с.-х. наук

*ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия,
Ижевск, Россия*

Долговых О.Г.,

канд. пед. наук

*ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия,
Ижевск, Россия*

Алексеева Н.А.,

докт. эк. наук

*ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия,
Ижевск, Россия*

Аннотация

Целью исследования явилось определение резервов роста урожайности, валового сбора, прибыли от продаж зерна яровой пшеницы за счет применения способа лазерной обработки семян и посадочного материала. Выявлено, что в результате специальной обработки семян и посадочного материала возможно получить прирост урожайности зерна за счет увеличения количества зерен в колосе. Определен диапазон оптимальных размеров воздействия источника облучения и получения результата. Обоснован размер дополнительной прибыли от продажи зерна в условиях Удмуртской Республики.

Ключевые слова: зерно, зерновые, яровая пшеница, облучение, лазерная обработка, семена, посадочный материал, прибыль от продаж

***ECONOMIC AND TECHNICAL-TECHNOLOGICAL RESULTS OF
IRGIN SPRING WHEAT SEEDS TREATMENT AT EXPERIMENTAL
LASER PLANT***

Krasilnikov V.V.,

Kand. S.H. Sciences

*FSBOU VO Izhev State Agricultural Academy,
Izhevsk, Russia*

Dolgoyh O.G.,
kand. ped. Sciences
FSBOU VO Izhev State Agricultural Academy,
Izhevsk, Russia

Alekseeva N.A.,
Doc. ek. sciences
FSBOU VO Izhev State Agricultural Academy,
Izhevsk, Russia

Summary

The purpose of the study was to determine the reserves of yield growth, gross collection, profit from sales of spring wheat grain due to the change of the method of laser treatment of seeds and planting material. It is clear that as a result of special treatment of seeds and planting material it is possible to obtain an increase in grain yield due to increase in the number of grains in the colos. The range of optimal exposure of the radiation source and obtaining the result is determined. The amount of additional profit from grain sale in the conditions of the Udmurt Republic is justified.

Keywords: grain, grain, spring-sown field, radiation, laser processing, seeds, landing material, sales profit

Яровая пшеница является основной продовольственной сельскохозяйственной культурой по посевным площадям и валовому сбору зерна в России и в Удмуртии. Не зря в последние два года в годовых отчетах Минсельхоза России в форме 9-АПК разделе 2 «Производство и себестоимость продукции растениеводства (кроме плодовых и ягодных многолетних насаждений)» стали выделять отдельной строкой ряд показателей по производству этой культуры (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели по зерну пшеницы яровой в массе после доработки (очистки и сушки) по годовым отчетам по сельскому хозяйству в Удмуртской Республике

Год	Выход продукции, ц		Себестоимость производства		Материальные затраты всего, тыс. руб.			Затраты на производство продукции растениеводства, тыс. руб.
	всего	с 1 га	всего, тыс. руб.	единицы продукции, руб.	всего	в т.ч. затраты на:		
						семена и посадочный материал	в том числе элитные	
2017	1 145 592	20,3	702 295	613,0	476 868	136 315	14 909	8 940 813
2018	1 074 992	18,2	697 211	648,6	452 504	116 089	16 078	8 408 163

Удельный вес затрат на производство зерна яровой пшеницы в общих затратах на производство в растениеводстве повысился с 7,9 в 2017 году до 8,3% в 2018 году. Семена и посадочный материал по яровой пшенице в себестоимости производства зерна яровой пшеницы составляли 19,4% в 2017 году и 16,6% в 2018 году. На 10-13,9% семена и посадочный материал состояли из элитных сортов.

От всхожести семян, роста проростков и повышения урожайности очень сильно зависит валовой сбор пшеницы. Подготовка посевного материала является одним из способов выявления потенциально возможной урожайности культуры и качества получаемой продукции, которая состоит не только в сортировке и калибровке семян, но и ряде других приёмов: тепловой обогрев, протравливание, инкрустация, обработка различными излучениями и т.д.

А одним из главных критериев оценки продуктивности того или иного сорта является урожайность сельскохозяйственных культур. В связи с этим с 2000-го года в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводятся исследования по воздействию лазерного излучения красного оптического диапазона на динамику развития и урожайность сельскохозяйственных культур.

Для проведения исследований было использовано специально разработанное экспериментальное устройство лазерной обработки семян яровой пшеницы, электрическая схема которого изображена на рисунке 1.

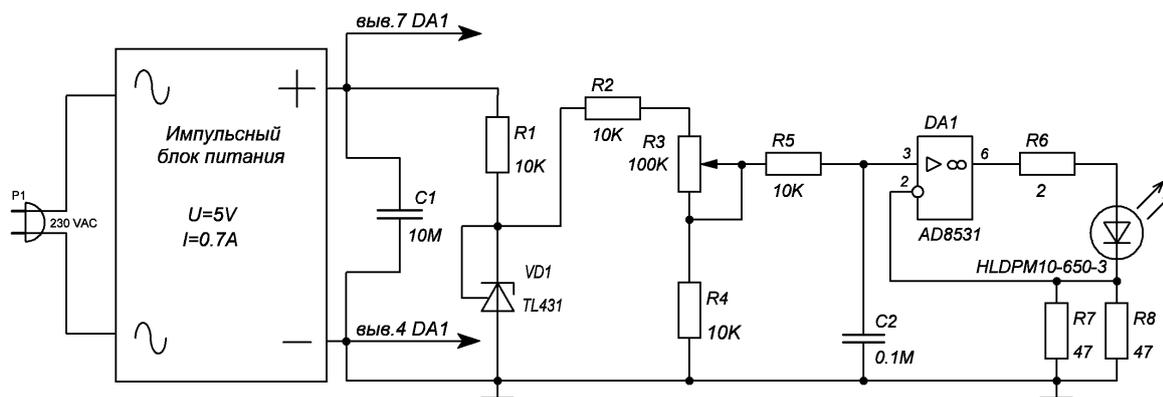


Рисунок 1 - Электрическая схема экспериментального устройства для лазерной обработки семян яровой пшеницы

В качестве источника излучения использован светодиодный лазер с красным цветом излучения ($\lambda = 650$ нм), максимальной мощностью излучения 3 мВт и напряжением 2,5...4 В.

Устройство для питания лазерного модуля HLDPM10-650-3 разработано для облучения семян. Оперативная плавная регулировка тока излучения лазера позволяет изменять мощность падающего на семена излучения.

Поскольку максимальный ток излучателя HLDPM10-650-3 равен 60 мА, поэтому максимальный ток ограничен величиной 55 мА. В качестве

регулятора-стабилизатора тока выбран операционный усилитель (ОУ) AD8531. Он обеспечивает ток в нагрузку до 250 мА, что позволяет подключить лазерный излучатель непосредственно к ОУ. Стабилизация тока осуществляется следующим образом. При подаче положительного напряжения на вывод 3 ОУ на выходе (вывод 6) начинает расти напряжение до тех пор, пока входное напряжение не станет равным напряжению на выводе 2 ОУ, то есть падению напряжения на резисторах R7, R8. Изменение тока излучения при неизменном входном напряжении (вывод 3 ОУ) вызывает изменение напряжения падения на R7, R8, что ведет к изменению напряжения на выходе ОУ (вывод 6) до тех пор, пока входные напряжения не уравниваются.

Сопротивления резисторов R7, R8 – измерительные, с их помощью задается ток излучения. За счет изменения напряжения на выводе 3 ОУ регулируется ток стабилизации излучателя. Поэтому важно, чтобы входное напряжение было стабильным. Роль стабилизатора выполняет интегральный параметрический стабилизатор TL431, напряжение стабилизации которого 2,5 В. Со стабилизатора напряжение поступает на делитель напряжения, состоящий из резисторов R2, R3 и R4. Резисторы R2 и R4 задают предел регулирования. Резистор R3 – это потенциометр, включенный по схеме реостата, что исключает временные потери контакта движка при регулировке. Резистор R5 и конденсатор C2 – фильтр для сглаживания помех, которые могут возникнуть при регулировке в результате неравномерного контакта движка регулятора.

Результаты исследований влияния предпосевной лазерной обработки семян с возрастающей экспозицией на урожайность и основные элементы структуры урожайности яровой пшеницы Иргина приведены в таблице 2. Выявлены лучшие варианты 3, 4 и 5 с достоверно высокими показателями относительно контрольного варианта. Так, урожайность в контроле в среднем составила 240 г/м², что существенно ниже средней урожайности в варианте с экспозициями 0,22 мДж/см² (далее вариант 3), 0,54 мДж/см² (вариант 4) и 0,82 мДж/см² (вариант 5) на 42, 55 и 60 г/м² при наименьшей существенной разнице 32 г/м² (далее НСР₀₅ = 32 г/м²) или меньше на 18, 23 и 25 % (НСР₀₅ = 13 %) соответственно.

Таблица 2 – Влияние разных экспозиций лазерной установки при предпосевной обработке семян яровой пшеницы Иргина на урожайность и основные элементы структуры урожайности

Вариант (экспозиция)	Урожайность, г/м ²	Густота стояния продуктивных стеблей, шт./м ²	Масса зерна с колоса, г	Количество зёрен в колосе, шт.
1. Без обработки (контроль)	239	419	0,57	18,0
2. 0,09 мДж/см ²	257	422	0,61	19,4

3. 0,22 мДж/см ²	281	439	0,64	20,5
4. 0,54 мДж/см ²	294	466	0,63	20,1
5. 0,82 мДж/см ²	299	482	0,62	19,5
6. 1,14 мДж/см ²	264	440	0,60	19,7
7. 1,32 мДж/см ²	246	431	0,57	18,1
НСР ₀₅	32	31	0,05	1,5

Обработка семян лазером с меньшей экспозицией 0,09 мДж/см² (вариант 2) и большей экспозицией 1,14 и 1,32 мДж/см² (варианты 6 и 7) также привели к повышению урожайности. Однако полученная разница не превышает значения НСР₀₅= 32 г/м² и поэтому не достоверна. Таким образом, предпосевная обработка семян яровой пшеницы лазером в определённом диапазоне экспозиции (мощности) оказывает существенное влияние на прибавку урожайности.

Статистический анализ данных по элементам структуры урожайности убедительно показал, что предпосевная лазерная обработка семян существенно влияет на количественную характеристику её элементов. Так, существенное увеличение густоты продуктивных стеблей получено в вариантах 4 и 5 соответственно на 47 и 63 шт./м² (НСР₀₅= 31 шт./м²) относительно контроля, где этот показатель составил 419 шт./м².

Яровая пшеница Иргина отреагировала на лазерную обработку семян повышением продуктивности колоса. Так, масса зерна в контроле составила 0,57 г, при лазерной обработке с экспозицией 0,22 мДж/см² (вариант 3) масса зерна с колоса составила 0,64 г, с экспозицией 0,54 мДж/см² (вариант 4) – 0,63 г, с экспозицией 0,82 мДж/см² (вариант 5) – 0,62 г или больше контроля на 0,05-0,07 г (НСР₀₅= 0,05 г).

Повышение массы зерна с колоса произошло за счёт повышения количества зёрен в колосе. Так, количество зёрен в колосе яровой пшеницы в варианте без обработки составило – 18,0 шт., в варианте 3 – 20,5 шт., в варианте 4 – 20,1 шт., в варианте 5 – 19,5 шт., что существенно выше на 2,5; 2,1 и 1,5 шт. (НСР₀₅= 1,5 шт.) соответственно.

В результате анализа полученных данных можно сделать заключение, что применение лазерной предпосевной обработки семян при оптимальных средних дозах облучения способствует существенному повышению густоты продуктивного стеблестоя и продуктивности колоса [1-3; 5].

На основании итогов 2018 года по объёму реализации пшеницы, средним ценам реализации, себестоимости реализованной пшеницы в среднем в Удмуртской Республике возможно сделать прогноз прироста прибыли от продажи зерна в связи с ростом его урожайности. Благодаря приросту урожайности зерна яровой пшеницы на 12,2% (0,64 г * 100%/ 0,57 г.) возможно дополнительно произвести 64793 ц зерна пшеницы, при средней цене реализации 745 руб. получить дополнительную выручку в размере 48271 тыс. руб. и дополнительную прибыль от продаж в размере 8400 тыс. руб. [4].

Библиографический список:

1. Долговых, О. Г. Оптимизация лазерной предпосевной обработки семян зерновых культур: монография / О. Г. Долговых, В. В. Красильников, Р. Р. Газтдинов; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. - 122 с.
2. Долговых О. Г. Влияния лазерной обработки семян на урожайность яровой пшеницы Ирень/ О. Г. Долговых, В. В. Красильников, Р. Р. Газтдинов // Инженерный вестник Дона. - 2012. - 4, ч. 2.
3. Дородов, П.В. Устройство для бесконтактного определения мощности СВЧ-излучения / П.В. Дородов, Н.В. Гусева, М.М. Киселев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2009. - №6. - С.32-33.
4. Повышение эффективности использования ресурсного потенциала агропродовольственного комплекса Удмуртской Республики / Алексеева Н.А., Сутыгина А.И., Абашева О.Ю., Александрова Е.А., Иванов И.Л., Истомина Л.А., Миронова З.А., Соколов В.А., Тарасова О.А., Фадеев С.В., Федорова Н.П., Цыпляков П.А., Доронина С.А., Редников В.Л., Шамсутдинов Р.Ф. – Ижевск, 2019.
5. Применение электротехнологии в предпосевной обработке семян зерновых культур [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Г. Долговых, В. В. Красильников // Учебные электронные издания / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск, 2014. - Вып. 3: Издания 2014 г. - Ст. 20214. - эл. опт. диск (CD-ROM).

Оригинальность 79%