

СОБОЛЕВА О. М., КОНДРАТЕНКО Е. П.
КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН С НИЗКИМИ ПОСЕВНЫМИ КАЧЕСТВАМИ

Доцент, к.б.н.; профессор, д.с.-х.н.,
КемГСХИ, г. Кемерово

Введение

В решении актуальной, остро стоящей перед агропромышленным комплексом, задачи увеличения производства зерна существенное значение имеет предпосевная обработка. Сейчас известно много способов такого воздействия, улучшающих посевные характеристики семян: воздушно-тепловой обогрев, облучение инфракрасными и гамма-лучами, обработка лазером и ультразвуком, высокочастотный нагрев, применение электрических, магнитных и электромагнитных полей и др. [1]. Почти все они имеют отношение к электротехнологии. Поиск путей улучшения качеств семян электрофизическими способами оправдан, поскольку предпосевная обработка с их использованием во многих случаях не требует больших затрат, доступна для осуществления и эффективна [2].

Один из электрофизических методов, применяемых в растениеводстве, – метод обработки в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Это метод, в котором сочетается одномоментное воздействие двух энергий – электромагнитной и тепловой. Однако электротермический метод СВЧ-воздействия обладает целым рядом преимуществ по сравнению с обычным нагревом: 1) термическая безынерционность; 2) высокий коэффициент преобразования электрической энергии в тепловую; 3) возможность избирательного, равномерного, быстрого нагрева; 4) экологическая чистота нагрева; 5) фунгицидное и бактерицидное действие. Эти особенности позволяют отнести метод к новому виду энергосберегающей электротехнологии. Использование метода СВЧ в растениеводстве подтвердило его результативность [3], кроме того, есть данные, что низкокачественные семена, характеризующиеся пониженной энергией прорастания и всхожестью, при физическом и химическом воздействии на них могут улучшить свои посевные качества и давать высокий урожай, причем не ниже первоклассных семян [4-5]. Другими исследователями доказана эффективность использования тепловой обработки для улучшения посевных качеств семян и повышения урожайности [6]. Однако сведений об одновременном использовании СВЧ и воздушно-тепловой обработки найти не удалось.

Цель: изучить возможность использования комбинированного метода предпосевной обработки в сочетании ЭМП СВЧ и воздушно-теплового обогрева зерна яровой мягкой пшеницы пониженного посевного качества.

Объектом исследований служил районированный по Кемеровской области сорт яровой мягкой пшеницы Ирень.

Описание сорта Ирень. Разновидность мильтурум. Сорт среднеранний – вегетационный период 65-70 дней. Практически отсутствует осыпаемость, ломкость колоса, отмечена высокая устойчивость к прорастанию на корню и к майско-июньской засухе, слабая восприимчивость к пыльной и твердой головне, бурой ржавчине, корневым гнилям. Ирень слабо поражается семенной инфекцией. Высокопродуктивный, урожайность на среднем уровне минерального питания 3,89-4,00 т/га, на высоком – 5,39-6,51 т/га. Основное назначение сорта – хлебопекарное; включен в список ценных сортов. Масса 1000 зерен 32-42,4 г, содержание сырой клейковины 30-33%. По площадям возделывания занимает первое место в Кемеровской области.

Методы исследований

Зерно пониженной всхожести проходило обработку в два этапа – сначала термическую, затем, после отлежки в течение 30 мин., электромагнитную. Для проведения тепловой предпосевной обработки семян применялся термостат ТС-1/80 СПУ (Россия); используемая температура 30°С. Воздействие ЭМП СВЧ проводилось на установке LG MS-1948V (Ю. Корея); используемая частота 2,45 ГГц, мощность – 140 Вт.

Было исследовано пять вариантов предпосевной обработки, по следующей схеме эксперимента:

1. Контроль – без обработки;
2. Тепловая обработка в течение 30 минут;
3. Тепловая обработка в течение 30 минут + воздействие ЭМП СВЧ в течение 10 сек.;
4. Тепловая обработка в течение 30 минут + воздействие ЭМП СВЧ в течение 20 сек.;
5. Тепловая обработка в течение 30 минут + воздействие ЭМП СВЧ в течение 30 сек.

После обработки семена закладывались на проращивание в чашки Петри со стерильной фильтровальной бумагой и дистиллированной водой. Определение всхожести (по ГОСТ 12038-84 [7]) проводили на 7-й день. Повторность каждого варианта четырехкратная. Полученные результаты статистически обработаны с помощью программы Microsoft ® Excel 2003 – проведены корреляционный и вариационный анализы.

Результаты исследований

Зерно, взятое для исследования, изначально характеризовалось достаточно низким уровнем всхожести – у необработанного, контрольного, варианта она составила всего 68%. Таким образом, данное зерно не соответствует требованиям ГОСТ Р 52325-2005 [8], предъявляемым даже к репродукционным семенам, предназначенным для производства товарной продукции, не говоря про более высокие категории – элитные или репродукционные. Проведенный эксперимент показал, что ни один из вариантов предпосевной обработки семян не способен довести всхожесть используемого зерна до требований стандарта (87%). Однако улучшить первоначальные показатели все же удалось на варианте 3 и 4 (рис.).

Использование только теплового воздействия (вариант №2) приводит к ухудшению всхожести семян по сравнению с контрольным вариантом на 11,8%, что объясняется угнетением и даже гибелью зародыша под влиянием выбранной температуры. Еще более значительным снижением способности к прорастанию зерна характеризуется последний опытный вариант с экспозицией ЭМП СВЧ 30 сек. – разница с контролем составила 1,6 раза. Однако одновременное использование воздушно-тепловой обработки и электромагнитной энергии с непродолжительной экспозицией 10 и 20 сек. благоприятно сказывается на всхожести – она возрастает по сравнению с контролем, соответственно, на 5,9 и 11,8%.

Проведенный корреляционный анализ между изучаемыми признаками выявил отрицательную взаимосвязь средней силы между всхожестью и временем обработки – коэффициент корреляции составил -0,62. Уровень изменчивости данного признака сильный и составляет 21,1%.

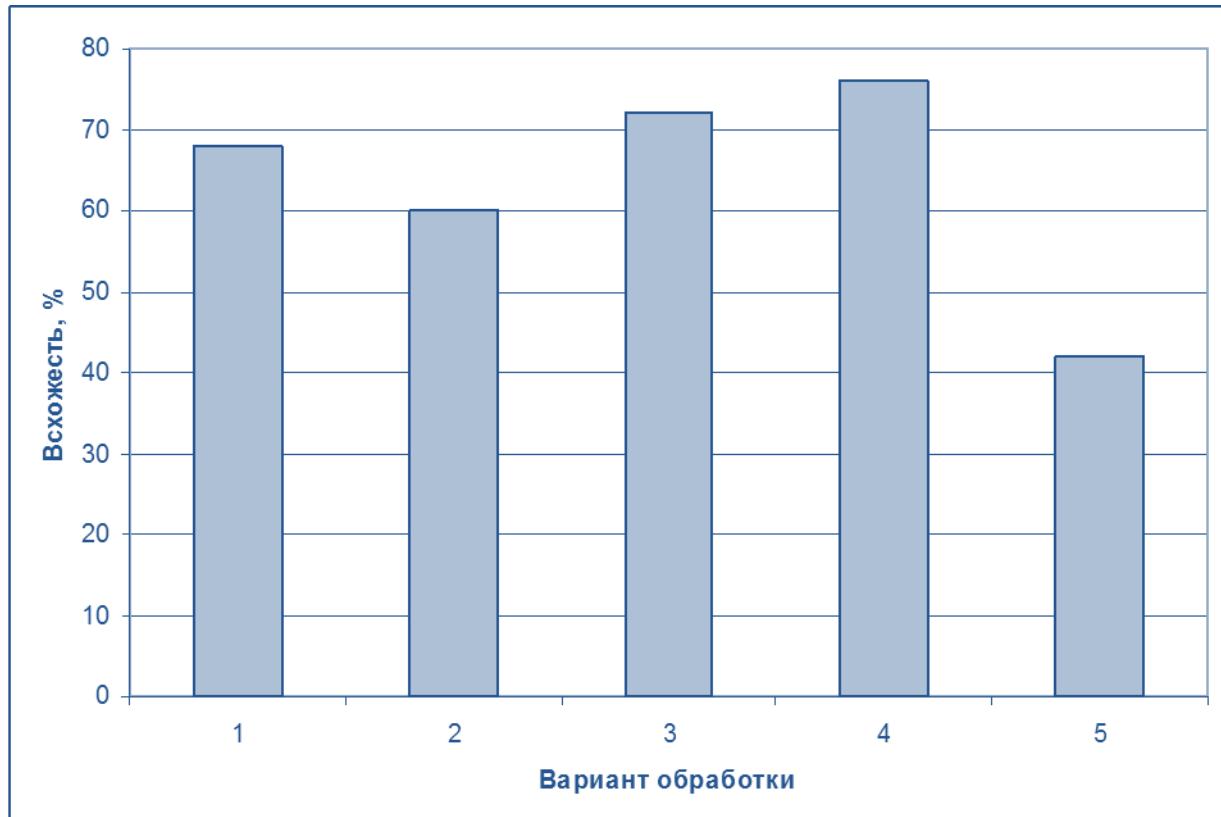


Рис. – Влияние разных методов предпосевной обработки семян пшеницы на всхожесть семян, %

Выводы

Таким образом, исследуемое сочетание электромагнитного поля и воздушно-теплового обогрева по-разному влияет на посевные качества семян яровой мягкой пшеницы. Наиболее благоприятным можно считать комбинированный режим обработки №4 (воздушно-тепловая обработка в течение 30 минут + воздействие ЭМП СВЧ в течение 20 сек.), т.к. именно он приводит к существенному увеличению всхожести – на 11,8% от контрольных значений.

Библиографический список

1. Федорищенко М.Г. Предпосевная электромагнитная обработка семян как один из наиболее безопасных и перспективных приемов рационального природопользования / М.Г. Федорищенко, М.В. Жолобова // Проблемы геологии, планетологии, геоэкологии и рационального природопользования: сб. тезисов и статей Всерос. конф. – Новочеркасск: ЛИК, 2011. – С. 135-137.
2. Кремянский В.Ф. Разработка установки для предпосевной стимуляции семян переменным электрическим полем и исследование эффективности воздействия на семена кукурузы: Автореф. дис...канд. техн. наук. – Краснодар, 1999. – 23 с.
3. Моделирование признаков посевных качеств семян пшеницы под влиянием электромагнитной обработки / Е.П. Кондратенко, О.М. Соболева, И.В. Егорова, Н.В. Вербицкая // Вестник КрасГАУ. – 2014. – №2. – С. 157-162.
4. Клейменов Э.В. Сила роста и скорость прорастания семян, обработанных электромагнитным излучением / Э.В. Клейменов, В.С. Хлебный, М.Ф. Трифонова // С.-х. радиobiология. – Кишинев, 1989. – С.76-80.
5. Ковалев В. М. Теоретические основы оптимизации формирования урожая / В. М. Ковалев. – М: МСХА, 1997. – 284 с.

6. Душева М.В. Влияние физических факторов на полевую всхожесть и урожайность яровой пшеницы / М.В. Душева, В.А. Савельев // Вклад молодых ученых – аспирантов в решение актуальных проблем АПК Урала: матер. науч.-практ. конф. – Т.1. – Екатеринбург: Уральская ГСХА, 2005. – С. 228-233.
7. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 2011. – 28 с.
8. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2005. – 20 с.