

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ОСНОВЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙЧёрная М. А.¹, Косулина Н. Г.¹, Аврунин О. Г.²¹Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко²Харьковский национальный университет радиозлектроники

Проведен анализ литературы по воздействию электромагнитного поля сверхвысокой частоты на семена растений. Показаны преимущества применения электромагнитной технологии для обработки семенного материала.

Постановка проблемы. В сельском хозяйстве Украины первое место в группе масличных культур принадлежит подсолнечнику. Известно, что урожайность и качество этой культуры зависит от семенного материала. Однако в связи с нарушениями севооборота, заражением почвы фитопатогенами, уменьшением площадей посева, кондиционные свойства семян и урожайность с каждым годом снижаются. Возникает необходимость принятия мер по улучшению посевных качеств семян подсолнечника.

Традиционные технологии повышения урожайности, применяемые на сегодняшний день в Украине, практически исчерпали свои возможности, а применение зарубежных зачастую нецелесообразно из-за существенных различий в сырье, условиях эксплуатации и сложившихся традициях ведения хозяйства, высокой стоимости оборудования. В связи с этим появляется необходимость внедрения современных высокоэффективных методов обработки семенного материала.

Цель статьи. Провести анализ современных отечественных и зарубежных источников воздействия электромагнитного поля (ЭМП) сверхвысокой частоты (СВЧ) на семена растений.

Основная часть. Качество семенного материала в решающей степени определяет качество и количество получаемого урожая. Сельскохозяйственное производство предъявляет к семенам определённые требования, установленные государственными стандартами.

Производство семян включает ряд технологических мероприятий: послеуборочное хранение, предпосевная обработка, обеззараживание, посев. На каждой стадии производства и хранения на семена возможно негативное влияние природно-климатических и хозяйственных факторов, которые снижают их качество. При неудовлетворительных условиях хранения или выращивания, семена теряют естественную всхожесть, заражаются болезнями, повреждаются насекомыми-вредителями, травмируются при механической обработке [1]. Специалисты сельскохозяйственного производства и учёные постоянно ищут способы и средства для повышения посевных качеств семян. Следует учесть, что эффективность предпосевной обработки семян в значительной мере зависит от тех условий, в какие они попадают. Чаще всего стимулирующие рост и развитие методы показывают аналогичные результаты при их использовании в различных условиях, но уровень их эффективности будет при этом разным. В настоящее время разработаны различные методы предпосевной подготовки семян [2].

Все методы предпосевной обработки семян условно разделяются на три класса: механические, физические и химические. Механические методы подготовки семян (очистка, сортировка на фракции по плотности, размерам, электросепарация и т. д.) используются во всех без исключения системах, предваряя физические и химические методы воздействия.

К химическим методам относятся: замачивание в растворе микроэлементов, использование стимуляторов роста, осмообработка, протравливание, инкрустация. На сегодняшний день разработан широкий спектр химических средств, влияющих на урожай сельскохозяйственных культур. В большинстве случаев это сложные химические соединения устойчивые к внешним воздействиям (воздух, солнечное излучение, вода и пр.) и не разлагающиеся в природе даже в течение многих лет. Эти химические соединения включаются в кругооборот веществ на планете и будучи смертельно опасными для человека и животных распространяются по всей биосфере. К тому же химические способы обработки семян имеют высокую себестоимость.

Физические методы делятся на физико-механические, электрофизические, фотоэнергетические, магнитные, радиационные, стратификацию, импанию, калибровку, термическую обработку. Эти способы результативны, но требуют использование дорогостоящего и громоздкого оборудования. Известны альтернативные традиционным методам приемы предпосевной обработки семян [2], с помощью которых можно увеличить их всхожесть.

Ионизирующая радиация в малых дозах может дать увеличение урожая на 10...5%. Однако в связи с тем, что у каждого растения индивидуальная радиочувствительность, зачастую применение этого метода производит губительный эффект. Кроме того, данная технология оказывает негативное влияние на обслуживающий персонал. При озвучивании повышается всхожесть семян, их морозостойкость, активность ферментов и улучшается рост сеянцев в полтора-два раза, однако такие явления носят случайный характер. Лазерное облучение семян увеличивает урожайность на 15...20%, однако этот способ недостаточно эффективен при промышленном выращивании сельскохозяйственных культур, а также не имеет определённой последовательности результатов опытов. Предпосевное замачивание в растворах биологически активных веществ и может увеличить всхожесть семян, скорость роста растений и урожай на 15...25%, но этот способ также имеет высокую себестоимость и не является экологически чистым.

В последние годы для интенсификации растениеводства в практику сельского хозяйства стали активно внедрять электрофизические методы воздействия на растения и семена зерновых и овощных культур с целью повышения урожайности и улучшения качества получаемой продукции. К электрофизическим способам предпосевной обработки относятся: воздействие постоянного электрического поля, постоянного магнитного поля, инфракрасных лучей, электрического поля переменного тока высокого напряжения, сильного электростатического поля, электрического поле коронного разряда. Последнее имеет хороший бактерицидный эффект и успешно применяется для борьбы с очаговой плесенью, однако тормозит прорастание, всхожесть и уменьшает жизнеспособность семян.

Общим недостатком всех существующих технологий с использованием предпосевной обработки семян электрофизическими способами является низкая повторяемость результатов обработки, и невысокой прибавкой к урожаю – 10...12 %. Это можно объяснить несовершенством существующих технических средств и методик исследования, отсутствием экспресс-методов диагностики, а также отсутствием достаточно глубоких теоретических и экспериментальных исследований механизма действия различных физических факторов на посевной материал [3, 4, 5].

Наиболее эффективным, энергосберегающим и рентабельным является способ обработки семян информационным электромагнитным полем [3]. Применение низкоэнергетического излучения ЭМ энергии связано с наименьшими затратами энергии при максимальном влиянии на информационные процессы жизнедеятельности биообъектов [4]. Однако следует отметить, что эффективное использование низкоэнергетического ЭМП невозможно без разработки физико-математических моделей, учитывающих параметры воздействующего ЭМП и диэлектрические характеристики сельскохозяйственных объектов в растениеводстве и животноводстве, которые в большинстве случаев неизвестны, особенно в миллиметровом диапазоне длин волн [5]. Как показал анализ литературы [2...6], минимальная величина повышения урожайности зерновых культур (пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза) составила 10...12%. Но, были и более высокие результаты: повышение урожайности на 18...26%. Повышается и качество зерна, например, содержание клейковины в зерне. Еще более внушительные результаты были получены на овощных культурах: капусте, свекле, моркови, редисе, огурцах, томате. Средние прибавки урожая составили 18...23%, а максимальные составляли 40...60%. Увеличение качества урожая выражается, например, в увеличении сахаристости у сахарной и кормовой свеклы, увеличение содержания витаминов и каротина (провитамина А) у моркови.

Исходя из этого, можно предположить, что применение электромагнитных технологий может повысить урожайность и качество семян подсолнуха, а также их масличность. При правильно подобранных биотропных параметрах обработки семян информационным ЭМП масличность может увеличиться на 10...15%.

Кроме того, предпосевная обработка семян в электромагнитном поле имеет обеззараживающий эффект и

предотвращает такие болезни подсолнуха как ржавчина, карликовость и фомоз, которые снижают масличность до 10 % [1].

Выводы. Электромагнитная технология предпосевной обработки семян по эффективности выгодно отличается от других способов. Для применения информационного ЭМП с целью предпосевной обработки семян подсолнечника необходимо теоретически определить биотропные параметры облучения семян, а также разработать систему контроля по определению оптимальных параметров ЭМП для предпосевной обработки семян подсолнечника.

Список использованных источников

1. Наумов Г. Ф. Биологическая стимуляция семян подсолнечника как приём улучшения их посевных качеств и урожайности / Г. Ф. Наумов, Л. Ф. Носова // Семеноводство. – 1984. – Вып. 56. – С. 89 – 93.
2. Кильмакаев Т. А. Методы предпосевной обработки семян. / Т. А. Кильмакаев. – Успехи современной биологии. – 1991. – Т. 111. – Вып. 1. – С. 134 – 137.
3. Черенков А. Д. Применение информационных электромагнитных полей в технологических процессах сельского хозяйства / А. Д. Черенков, Н. Г. Косулина // Світлотехніка та електроенергетика. – 2005. – № 5. – С. 77 – 80.
4. Бабенко А. А. СВЧ импульсная предпосевная обработка семян. / А. А. Бабенко. – МИИСП им. В. Горячина. – 1993. – 180 с.
5. Мікрохвильові технології в народному господарстві. Втілення. Проблеми. Перспективи. Зб. наук. пр. / ред. акад. МАІ Калінін Л. Г. – Київ. – Одеса, 2002. – Вип. 4. – 220 с.
6. Апашева Л. М. Влияние флуктуирующего электромагнитного поля на ранние стадии развития растений. / Л. М. Апашева, А. В. Лобанов, // Доклады академии наук // 2006. Т. 406, № 1. – С. 108 – 110.

Анотація

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ НА ОСНОВІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Чорна М. О., Косуліна Н. Г., Аврунін О. Г.

Проведено аналіз літератури з впливу на насіння електромагнітного поля надвисокої частоти. Показано переваги застосування електромагнітної технології для обробки насінного матеріалу.

Abstract

ANALYSIS OF THE PROBLEMS OF PRESOWING TREATMENT OF SEEDS

M. Chyornaya, N. Kosulina, O. Avrunin

The analysis of exposure to EMF the microwave for plant seeds. Shows the providence of electromagnetic technology for the processing of seed material.