

Рисунок 1 - Расчётная схема рабочей камеры электрокогулятора: 1-анод; 2-мембрана; 3-катод

Отношение l_a/l_k , равное 1;2;3;4;5, устанавливали положением мембраны. Ячейку заполняли картофельным соком, который обрабатывали в постоянном электрическом поле напряженностью $E = 400$ В/м. Коагуляцию прекращали при достижении температуры 40 °С, контролируя pH среды. Обработанный сок из катодной камеры возвращали в анодную, смешивая со «свежим».

Так как в анодную камеру добавляли сок из катодной, то величина pH в анодной зоне возрастала тем больше, чем меньше отношение l_a/l_k . Экспериментально установлено, что значение $pH = 4,8$, соответствующее изоэлектрической точке, достигают при прохождении количества электричества $Q = 7000$ Кл/кг. Увеличение исходной величины водородного показателя до 9 при обработке тока количеством электричества 7000 Кл/кг изменяет конечную величину pH , что снижает выход белков, так как не достигнута изоэлектрическая точка. Рост соотношения расстояний анодной и катодной камер выше 4 также снижает выход белков из-за низкой концентрации ионов ОН⁻ в катодной области и прекращения процесса коагуляции.

УДК 631.362.36:533.9

ОБРАБОТКА СЕМЯН ВЫСОКОЧАСТОТНЫМ ПОЛЕМ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Корко В.С., к.т.н., доцент; Городецкая Е.А., к.т.н., доцент; Городецкий Ю.К., студент
Белорусский государственный аграрный технический университет

Растениеводство является ключевой отраслью Республики Беларусь, в связи с тем, что обеспечивает многие отрасли промышленности сырьем, животноводство и птицеводство – кормами, население – продуктами питания, декоративными, лекарственными и другими культурами. Эффективность производства растениеводческой продукции во многом определяется наличием высокоурожайных, качественных и устойчивых к заболеваниям семян и соответствующей агротехникой. В то же время страна находится в зоне рискованного земледелия, бывают периоды с недостаточным количеством солнечных дней, оптимальных температур, влажности воздуха и почвы, случаются заморозки, похолодания, распространяются различные заболевания и вредители.

Влияние абиотических факторов можно уменьшить только за счет оптимальной агротехники и посева качественных, сильных и подготовленных семян. Одним из распространенных приемов повышения посевных качеств семян является обработка химикатами и мик-

робиологическими препаратами. В мире известно более 5000 видов пестицидов, фунгицидов и других химических ингредиентов, из них ежегодно более 600 тыс. т используется в сельском хозяйстве. Применение этих веществ для подготовки семян к посеву и защиты растений достаточно эффективно, но требует значительных затрат, а самое главное, пройдя оборот в природе, они нарушают экологию природопользования, накапливаются в почве, воде, биологических объектах и по пищевым цепочкам возвращаются в организм человека. Поэтому особую актуальность приобретают физические методы обработки семян для получения экологически чистой продукции.

Целью настоящей работы являлось исследование воздействия высокочастотного электромагнитного поля для эффективной предпосевной стимуляции всхожести семян.

Исследуемые образцы семян помещались в осевую зону рабочей камеры экспериментальной установки (рис.), разработанную авторами совместно с сотрудниками Института физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси. Воздействие на семена проводилось в воздухе при атмосферном давлении в предпробойном режиме (без возбуждения плазмы). Среднеквадратичные величины напряженности магнитной H и электрической E составляющих электромагнитного поля, возбуждаемые на оси индуктора, были определены измерителем напряженности высокочастотного поля ПЗ-15 с индикатором Я6П-110 и составляли 590 А/м ($B \approx 1$ мТл, с погрешностью $\sim 6\%$) и 12700 В/м (с погрешностью $\sim 4\%$) соответственно. Амплитудные значения $H^* = \sqrt{2} H$ и $E^* = \sqrt{2} E$ достигали 835 А/м ($B \approx 1,5$ мТл) и 17960 В/м.

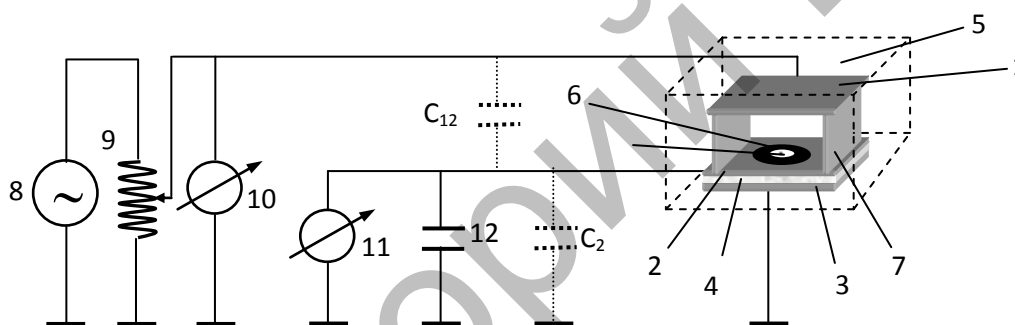


Рисунок 1 – Принципиальная схема экспериментальной установки: 1 – верхний электрод; 2 – нижний электрод; 3 – заземленная металлическая подставка; 4 – диэлектрическая прокладка; 5 – вакуумная камера; 6 – контейнер для мелких семян; 7 – фиксирующие кварцевые пластины; 8 – высокочастотный генератор ВЧИ-62-5-ИГ-101; 9 – индуктор; 10 – вольтметр типа В7-26; 11 – вольтметр типа С509; 12 – проходной конденсатор; C_{12} – электрическая емкость между верхним и нижним электродами; C_2 – электрическая емкость между нижним электродом и землей

Была изучена ответная агрономическая реакция семян зерновых культур, культивируемых в Беларуси (ржи «Пуховчанка», пшеницы «Былина», ячменя «Дивосны», гороха «Агат», фасоли «Нежной» и люпина узколистного на воздействие высокочастотного электромагнитного поля при экспозициях 3, 5, 7, 10 и 20 минут.

Анализ результатов исследования показывает, что семена злаковых культур после обработки начали прорастать раньше и дружнее, причем эффективность воздействия возрастает с увеличением времени обработки и при большей температуре. Если в контрольной партии семена начали прорастать только на 7-й день и на 10-й день было 15 проросших семян, то в опытных проростки появились на 2...3-е суток раньше и количество проросших семян было в 4...6 раз больше.

Семена представителя бобовых – фасоли в опытах показали несколько отличную от семян злаковых тенденцию: с увеличением длительности обработки эффективность в результате воздействия электромагнитным полем – повышалась, но в меньшей степени, чем семян злаковых. Повышение температуры проращивания во всех случаях сказывалось благотворно.

Следует отметить, что в контрольном образце и в чашках с пшеницей, обработанной в течение 3 минут, в конце срока проращивания наблюдали наличие плесени *Penicillium spp.* В других образцах плесень не обнаружена. Таким образом, обработка высокочастотным электромагнитным полем более эффективна при экспозиции 20 мин.

Семена люпина узколистного были обработаны плазмой высокочастотного емкостного разряда с газовой температурой около 300К с различной экспозицией (таблица 1). Проращивание семян осуществляли в рулонах, чашках Петри, оценивали всхожесть, энергию прорастания, морфологические показатели корней и проростков через 3, 7 и 10 дней с момента посева при температуре 21 °С. Проросшими считали семена с зародышевым корешком более 0,5мм.

Таблица 1 – Значения морфометрических показателей корней и проростков люпина

Экспозиция	Длина, 10 ⁻² м		Масса, 10 ⁻³ кг	
	корней	проростков	корней	проростков
3 сут				
Контроль	3,8	3,3	0,09	0,41
2 мин	4,0	3,6	0,11	0,44
7,5 мин	4,7	3,6	0,12	0,45
15 мин	4,2	3,0	0,11	0,44
7 сут				
Контроль	7,5	7,1	0,25	0,69
2 мин	8,8	7,3	0,3	0,7
7,5 мин	9,0	7,8	0,3	0,71
15 мин	6,8	6,3	0,24	0,69
10 сут				
Контроль	9,0	9,5	0,29	0,77
2 мин	10,0	10,1	0,35	0,78
7,5 мин	10,1	10,3	0,39	0,89
15 мин	7,7	8,6	0,25	0,82

Как следует из результатов исследования (таблица 1), лучшие показатели всхожести обработанных плазмой семян и морфометрии корней и проростков достигаются при экспозиции 7,5 мин. При большей длительности обработки жизнедеятельность проросших семян в определенной степени угнетается.

Таким образом, высокочастотная обработка семян при оптимальных режимах способствует повышению всхожести, обеспечивает лучшие морфологические показатели развития корней и проростков, а значит и повышение урожайности культур, так как более сильный проросток из подготовленного семени даст более сильное растение, которое успешнее справится с различными неблагоприятными природными воздействиями и инфекциями.

УДК 621 31

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД РЕЗОНАНСНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Стребков Д.С., академик РАН, Трубников В.З., инженер, Некрасов А.И., д.т.н.

Всероссийский НИИ электрификации сельского хозяйства

Разработан лабораторный стенд для исследования резонансного метода передачи электрической энергии, изучения механизма преобразования электрической энергии в резонансных системах с передачей по однопроводной линии, а так же для наблюдения интерференции встречных волн тока и напряжения в разомкнутой линии и высоковольтных обмотках передающего и принимающего высокочастотных резонансных трансформаторов [1, 2]. На рисунке1 представлен общий вид лабораторного стенда.

Стенд питается от источника переменного тока повышенной и перестраиваемой частоты, соединенный с помощью переключателя через магазин конденсаторов с низковольтной обмоткой передающего резонансного трансформатора, высоковольтная