

Стимуляция метаболизма и фунгицидной защиты растений методами предпосевной плазменно-радиоволновой обработки семенного и посадочного материала

В.В. Ажаронок¹, В.А. Люшкевич¹, И.И. Филатова¹, А.Г. Жуковский²,
Г.Паужайте³, А.Станкевичене³, В.Снешкене³, В. Милдажене³

e-mail: i.filatova@dragon.bas-net.by

¹Институт физики НАН Беларуси, Беларусь,

²РУП «Институт защиты растений», Беларусь

³Каунасский ботанический сад, Университет Витаутаса Великого, Литва

Разработка новых экологически чистых технологий предпосевной обработки семян, выступающих в качестве альтернативы традиционным химическим средствам защиты и стимуляции роста растений, является важным условием обеспечения устойчивого развития земледелия. Результаты исследований последних лет свидетельствуют о хороших перспективах применения для предпосевной обработки семян различных физических методов, основанных на воздействии электромагнитных полей, низкотемпературной плазмы, гамма- и лазерного излучений.

В настоящей работе исследована эффективность предпосевной обработки низкотемпературной неравновесной плазмой (ВЧП) и высокочастотным электромагнитным полем (ВЧЭМП) семян однолетних культур – пшеницы яровой (*Triticum aestivum* L.), люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) и кукурузы (*Zea mays* L.), а также многолетних растений – шелковицы чёрной (*Morus nigra* L.) и рододендрона Смирнова (*Rhododendron smirnowii* Trautv.) для улучшения их посевных характеристик и защиты от комплекса фитопатогенов.

Плазменно-радиоволновую обработку семян проводили в Институте физики НАН Беларуси с использованием экспериментального стенда, созданного на основе промышленного генератора высокочастотного тока ВЧИ-62-5-ИГ-101, рабочая частота – 5,28 МГц. Обработка семян ВЧЭМП осуществлялась в воздухе при атмосферном давлении, длительность экспозиции составляла 5 – 25 мин. Время воздействия на семена низкотемпературной плазмы высокочастотного емкостного разряда составляло 1 – 10 мин. В качестве рабочего газа использовали атмосферный воздух при давлении 60 Па. Семена тестируемых однолетних культур были предоставлены РУП «Институт защиты растений» (Беларусь), многолетних – Каунасским ботаническим садом Университета Витаутаса Великого (Литва).

Исследования посевных характеристик и фитосанитарного состояния семян однолетних культур осуществлялись в лаборатории фитопатологии и лаборатории защиты кормовых и технических культур РУП «Институт защиты растений». Тестирование посевных характеристик семян многолетних растений проводилось *in vitro* в Каунасском ботаническом саду (Литва).

В результате проведенных лабораторных опытов установлено, что плазменно-радиоволновая обработка семян однолетних растений стимулирует

лабораторную всхожесть и улучшает биометрические параметры проростков, характеризующие силу их начального роста (рис. 1). Отмечено также положительное влияние обработки на фитосанитарное состояние семенного материала, характеризующегося высоким уровнем общей инфицированности в контроле. В частности, общая зараженность семян люпина узколистного в результате воздействия ВЧЭМП (10 мин.) и ВЧП (5 мин.) снизилась соответственно до 7 и 23%, в то время как в контроле она составляла 100%.

Выявлена высокая эффективность плазменно-радиоволновой обработки семян в подавлении комплекса грибных и бактериальных болезней культур в период вегетации, в частности, в ингибировании развития корневой гнили и антракноза люпина узколистного,

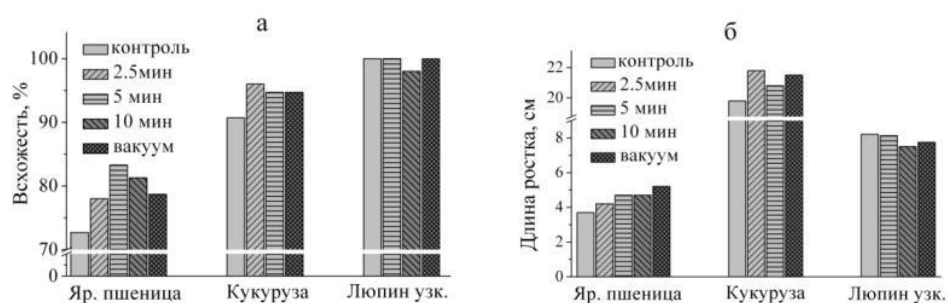


Рисунок 1. – Влияние плазменной обработки на всхожесть семян (а) и биометрические показатели проростков (б)

пузырчатой головни кукурузы и корневой гнили пшеницы яровой. Показано, что защитный эффект плазменно-радиоволновой обработки семян наиболее выражен на начальных стадиях развития растений. В целом, за счет снижения уровня инфицированности семенного материала и стимуляции полевой всхожести в результате предпосевной плазменно-радиоволновой обработки семян величина сохраненного урожая зерна кукурузы в зависимости от режима предпосевной обработки составила от 1,2 до 1,6 ц/га, пшеницы яровой – от 2,6 до 3,4 ц/га, люпина узколистного – от 4,3 до 11,4 ц/га.

Показано, что всхожесть семян многолетних культур при некоторых режимах воздействия физических факторов может увеличиваться на 30–70% (рис. 2), в то время как всхожесть семян однолетних культур увеличивается в основном на 5,0 – 20,0%.

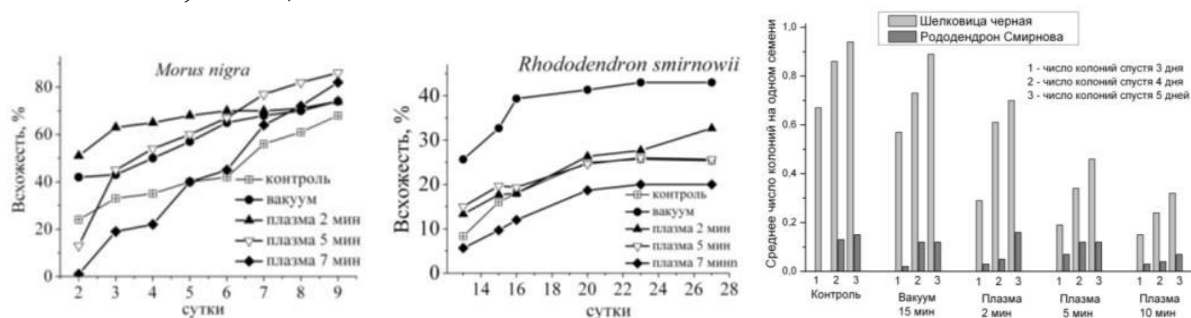


Рисунок 2. – Влияние режимов плазменно-радиоволновой обработки всхожесть и степень инфицированности семян шелковицы чёрной и рододендрона Смирнова

Установлено, что 15% семян рододендрона Смирнова в контроле были заражены грибными болезнями. В результате обработки ВЧЭМП длительностью 15 и 10 мин степень инфицированности в соответствующих группах семян составила 4% и 8%. Обработка ВЧП в течение 10 мин позволила снизить количество зараженных семян до 7%. До 94% семян шелковицы чёрной в контрольной группе были инфицированы патогенными грибами. Наиболее эффективной в подавлении грибных инфекций на семенах шелковицы чёрной оказалась плазменная обработка длительностью 10 мин. С уменьшением времени воздействия эффективность обработки снижалась.

Предложенный метод предпосевной плазменно- радиоволновой обработки семян с целью стимулирования их всхожести и защиты растений от фитопатогенов может использоваться в качестве альтернативы традиционным методам в органическом земледелии.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант № ТЛИТ-001) и Научного Совета Литвы (грант № ТАР-LB-12-013) Университета Витаутаса Великого.