

2. Босак, В. Н. Обеспечение продовольственной безопасности регионов, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Развитие агропромышленного производства и сельских территорий. – Новосибирск, 2016. – С. 70–74.

3. Босак, В. Н. Обеспечение радиационной безопасности в АПК Республики Беларусь / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Дальневосточная весна. – 2016. – Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2016. – С. 131–133.

4. Босак, В. Н. Обеспечение радиационной безопасности в лесном хозяйстве Республики Беларусь / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, А. В. Домненкова // Дальневосточная весна – 2018. – Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2018. – С. 221–223.

5. Сачивко, Т. В. Проведение йодной профилактики при техногенных авариях на АЭС / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства: сб. научных трудов. – Горки: БГСХА, 2019. – Вып. 4. – С. 134–137.

УДК 635.65:633.12:631.53

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРЕДПОСЕВНОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СЕМЯН

А. В. КЛОЧКОВ, д-р техн. наук, профессор

С. С. ШКУРАТОВ, магистр техн. наук, аспирант

А. Ю. БЕНЯШ, магистрант

В. И. ЛОСЕВ, студент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Предпосевная обработка семян против вредителей и болезней осуществляется преимущественно химическими препаратами. Но вместе с достижением положительных результатов использование химических способов защиты растений имеет ряд отрицательных последствий, среди которых загрязнение окружающей среды, накопление опасных химических веществ как в почве, так и в продукции растениеводства, трудоемкость при выполнении работ.

Основная часть. Применение альтернативных методов при предпосевной обработке семян зависит от рода стимулирующего воздействия, дозы, режимов обработки и других факторов. На целесообразность выделения основных факторов указывают многие исследователи [1]. Предпосевная обработка семян различными энергетическими методами применяется как эффективный способ обеззараживания и повышения посевных свойств семенного материала [2–5].

Сущность предпосевной обработки семян электромагнитным полем состоит в том, что семенной материал помещается в поле на определенный промежуток времени (от 3 до 12 минут). Основным параметром электрического поля является частота от 300 до 600 Гц. Так, про-

ведение предпосевной обработки семян капусты сорта Слава импульсным электрическим полем показало увеличение энергии прорастания в среднем на 8,2 %, а всхожести – на 5 %, что подтверждает эффективность данного вида обработки семян перед посевом (https://sibac.info/sites/default/files/conf/file/stud_3_3).

Совместная обработка семян гороха Орлус электромагнитным полем прибора «Биомаг» повышает полевую всхожесть обработанных семян до 6 %. Прибавка в урожай гороха в вариантах опыта ЭМП «Биомаг» + Гумат Калия составила к контрольному варианту 0,17 т/га (7,4 %), ЭМП «Биомаг» + Рибав – 0,31 т/га (13,4 %). (cyberleninka.ruГрнти»n/17558253).

Комбинированный метод электрофизической обработки семян с низкими посевными качествами осуществлялся в два этапа – сначала термический, затем, после отлежки в течение 30 мин., электромагнитным полем. Для проведения тепловой предпосевной обработки семян применялся термостат ТС-1/80 СПУ (используемая температура 30 °С). Воздействие ЭМП СВЧ проводилось на установке LG MS-1948V (используемая частота – 2,45 ГГц, мощность – 140 Вт) ([science.kuzstu.ru](http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/)wp-content/Events/Conference/).

Изучалось влияние низкочастотного электромагнитного поля на посевные свойства семян подсолнечника, сои и кукурузы. Параметры электромагнитного поля: индукция 16 миллитесла, частота импульсов 16 герц; время воздействия 15 и 20 минут. Предпосевная обработка семян кукурузы низкочастотным электромагнитным излучением неоднозначно повлияла на их посевные качества и формирование выросших из них растений ([vimsmit.com](http://vimsmit.com/jour/article/viewFile/262/210))jour/article/viewFile/262/210).

Многие годы термическое обеззараживание семян горячей или теплой водой было единственным способом борьбы, например, с пыльной головней. В опытах ряда исследователей [1] были достигнуты удовлетворительные и хорошие результаты при обработке зерна в борьбе с болезнями проростков и всходов, а также с твердой (*Tilletia caries*) и пыльной головней (*Ustilago nuda (tritici)*) пшеницы: до 90 % снижения зараженности твердой головней без заметного снижения всхожести семян. Для осуществления этого метода был разработан комплект оборудования КТС-0,5. Семена там погружали в воду на 3–4 ч при температуре 45 °С или на 2 ч при 47 °С, затем высушивали до кондиционной влажности. Термическое обеззараживание предупреждает заболевание пыльной головней пшеницы, ячменя и ржи, возбудители которых сохраняются в виде грибкины внутри семян.

Ультрафиолетовое облучение. При созревании зерно поражается преимущественно грибами родов *Alternaria*, *Clado-sporium*, *Helmin-*

tosporium, *Fusarium* и пр. При интенсивном развитии эти грибы вызывают ряд заболеваний (черный зародыш, оливковая плесень, розовые зерна у ржи, фузариоз колоса зерновых), в разной степени ухудшающих качество зерна. Развитие этих видов приводит к заметному ухудшению жизнеспособности, качества и технологических свойств зерна. Ультрафиолетовое (УФ) излучение относится к безреагентным физическим методам асептической обработки продуктов благодаря известному биоцидному, спорицидному и фунгицидному действию на патогенную микрофлору. УФ излучение используется более 100 лет для целей обеззараживания. Наиболее распространенными и эффективными источниками УФ излучения, используемыми в экологической технике, являются ртутные лампы низкого давления (РЛНД). Однако такие лампы обладают рядом недостатков, которые не позволяют обеспечить эффективную обработку продуктов. Современной альтернативой ртутным лампам являются высокоинтенсивные импульсные источники излучения (ИИИ). Принцип действия ИИИ для обеззараживания основан на облучении объектов импульсным излучением микросекундной длительности сплошного спектра (200–1000 нм.). Это позволяет обеспечить ионизацию ксенона в лампе и достичь высоких яркостных характеристик излучающей плазмы (патент № 2620831 «Модульная установка для обработки сыпучих зерновых продуктов ультрафиолетовым излучением»). Оценка эффективности обработки УФ излучением различного спектра проводилась в соответствии с ГОСТ Р 51278-99 «Зерновые, бобовые и продукты их переработки. Определение количества бактерий, дрожжевых и плесневых грибов». Анализ полученных результатов показал, что использование широкополосного УФ излучения при одинаковой плотности мощности обеспечивает на порядок больше снижение обсемененности зерна микроорганизмами, чем использование широкополосного излучения. Использование УФ излучения позволяет эффективно обеззараживать зараженное микроорганизмами зерно в процессе его движения.

Огневое обеззараживание семян. Проведены экспериментальные исследования по использованию способа огневой обработки семян с целью их обеззараживания. Способ проверялся в феврале 2018 г. на семенах пшеницы и овса, которые подвергались воздействию открытого пламени от 1 до 6 раз. Определяли возможное негативное воздействие на качественные показатели обработанных семян. Навески семян после термического огневого воздействия были проанализированы в специализированной лаборатории БГСХА «Испытательная лаборатория качества семян». В результате 6-кратного воздействия пламени исследованные показатели семян снизились на 2–3 %. При проведении

обработок до 3 раз повреждений зародыша не обнаружено. После однократного воздействия снижение качественных показателей не превысило 1 % (таблица).

Результаты огневого воздействия на семена пшеницы

Культура	Количество огневых обработок	Энергия прораста- ния, %	Лабораторная всхожесть, %	Холодовое проращивание (полевая всхо- жесть), %	Жизнеспос- обность, %
Пшеница	0	93	95	89	96
	1	92	94	88	95
	2	89	92	85	95
	3	91	92	86	93
	4	90	93	87	94
	5	91	92	86	92
Овес	0	80	86	80	80
	5	56	70	65	76

По полученным результатам планируется продолжить исследования с целью выявления эффективности производимого воздействия пламени на патогенную среду и разработки соответствующего оборудования для огневой обработки семян.

Заключение. Физические методы обеззараживания семян являются перспективными ввиду их экологических преимуществ. Продолжаются попытки использования электрических и магнитных воздействий, а также ультрафиолетового и теплового излучений. Возможно проведение огневых аппликаций без существенного снижения качества семенного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Физические факторы в растениеводстве / М. С. Трифонова [и др.]. – М.: Колос, 1982. – 352 с.
2. Батыгин, Н. Ф. Комплексная оценка процесса воздействия электромагнитного поля высокой частоты на семена / Н. Ф. Батыгин, С. И. Ушакова, Н. Д. Никонова // Применение энергии высоких и сверхвысоких частот в технологических процессах сельскохозяйственного производства: тез. докл. – Челябинск, 1983. – С. 71.
3. Блонская, А. П. К вопросу механизма действия электрического поля на семена / А. П. Блонская, В. А. Окулова // Науч. тр. / ЧИМЭСХ. – 1977. – Вып. 121. – С. 32–35.
4. Предпосевная обработка семенного материала зерновых культур градиентным магнитным полем / В. М. Андреевский [и др.] // Пр-во экол. безопас. продукции растениеводства: регион. рекомендации. – М., 1997. – Вып. 3. – С. 24–31.
5. Савельев, В. А. Обработка семян ультрафиолетовыми лучами / В. А. Савельев // Вестник с.-х. науки. – 1990. – № 3. – С. 133–135.