

## **Электрический способ обеззараживания семян сельскохозяйственных культур**

**Т.Н. Стерхова, А.В. Савушкин, А.А.Сиротин, П.Д.Корнаухов**

Проблема повышения производства сельскохозяйственных культур на сегодняшний день чрезвычайно актуальна, поскольку одной из стратегических задач агропромышленного комплекса является обеспечение населения России продовольственными продуктами собственного производства. Одним из важных мероприятий является повышение урожайности этих культур путем всемерного улучшения семеноводства и повышения качества семенного материала для увеличения полевой всхожести семян.

На всхожесть семян в свою очередь большое влияние оказывает наличие болезнетворных грибов и бактерий, вызывающих различные болезни растений[1].

Растения, выросшие из зараженных семян отстают в росте, слабо развиваются, и это приводит к недобору урожая. Например, растения рапса, зараженные возбудителями альтернариоза, из-за раннего развития болезни на стручках, становятся недоразвитыми, количество семян в них значительно меньше, чем у здоровых, сформированное семя щуплое с низкими технологическими качествами. При условиях, благоприятных для распространения и развития альтернариоза, недобор урожая семян может достигать до 30%, а в годы эпифитотийного развития болезни - до 50% и более.

По исследованиям Россельхозакадемии заражение семян зерновых культур фитопатогенными грибами (в том числе продуцирующими микотоксины) осенью 2010 и 2011 гг. достигало 50-100%. Токсикогенные бактерии и грибы, найденные в зерне пшеницы, ячменя и на семенах подсолнечника, снижали их всхожесть на 10-60%.

С целью улучшения посевных качеств семян и борьбы с их болезнями семена нуждаются в дополнительной подработке их перед посевом[2]. Для

предупреждения распространения заболеваний растений через семена и повышения их продуктивности используют химические, биологические и физические способы обработки [3,4].

Эффективность обработки зависит от дозы физического воздействия и времени обработки [5,6].

Нами проводились эксперименты по обеззараживанию семян нескольких культур в электростатическом поле. Для проведения экспериментов использовались семена культур, наиболее распространенных в Удмуртской Республике: семена рапса, пшеницы и льна. Семена обрабатывались на ленточном электростатическом триере [7,8].

Семенная смесь обрабатывалась при нескольких технологических режимах работы установки в стационарном и циклическом [9]. Время обработки семенной смеси электрическим полем составляло 7сек. Температура окружающей среды составляла +18<sup>0</sup>С, влажность воздуха 30%. Напряжение на электродах изменялось в диапазоне (10 – 20) кВ с шагом 2,5 кВ при стационарном режиме работы и при напряжении 10 кВ в циклическом режиме.

Задачами исследования являлись: влияние основных режимов обработки семян на зараженность болезнетворными микроорганизмами.

Таблица 1 Результаты фитоэкспертизы

Режим обработки	Итого, %	Антракноз %	Бактериоз %	Плесень %	Черная ножка %	Фузариоз %	Альтернариоз (черная пятнистость)	Гельминтоспориоз %	Альтернариоз %
<i>ЛЕН</i>									
1. Контроль	11	8	1	2	-	-	-	-	-
2. Вариант 1	6	4	1	1	-	-	-	-	-
3. Вариант 2	6	4	1	1	-	-	-	-	-
4. Вариант 3	8	5	1	2	-	-	-	-	-
5. Вариант 4	4	3	0	1	-	-	-	-	-

6. Вариант 5	3	3	0	0	-	-	-	-	-
7. Вариант 6	0	0	0	0	-	-	-	-	-
<i>РАПС</i>									
1. Контроль	14	-	-	1	6	2	5	-	-
2. Вариант 1	10	-	-	1	3	1	5	-	-
3. Вариант 2	10	-	-	1	4	1	4	-	-
4. Вариант 3	5	-	-	0	1	0	4	-	-
5. Вариант 4	4	-	-	0	1	0	3	-	-
6. Вариант 5	3	-	-	0	1	0	2	-	-
7. Вариант 6	0	-	-	0	0	0	0	-	-
<i>ПШЕНИЦА</i>									
1. Контроль	21	-	-	1	-	1	-	14	5
2. Вариант 1	17	-	-	0	-	1	-	13	3
3. Вариант 2	16	-	-	0		1	-	13	2
4. Вариант 3	14	-	-	0		0	-	12	2
5. Вариант 4	14	-	-	0		0	-	12	2
6. Вариант 5	12	-	-	0	-	0	-	12	0
7. Вариант 6	10	-	-	0	-	0	-	10	0

Обработанные семена были сданы для проведения фитоэкспертизы в Аккредитованный испытательный центр «Россельхозцентр» по Удмуртской Республике. Результаты по изменению зараженности семян представлены в таблице 1.

Анализируя результаты, приведенные в таблице 1, можно сказать, что величина напряжения и цикличность обработки отрицательно влияют на зараженность семенной смеси. С увеличением напряжения, подаваемого на электроды, уменьшается процент зараженных семян.

Результаты показывают, что напряжение 17,5 кВ (вариант 4) достаточно для полного уничтожения семян льна от бактериоза, вредоносность которого заключается не только в понижении всхожести семян, но и отрицательно сказывается на качестве льняного волокна [10]. При напряжении 20 кВ (вариант 5) на семенах льна полностью исчезают

грибы серой плесени, которые передаваясь на стебель, выделяют токсины и в результате убивают растение. Однако грибок антракноза льна на семенах убивает только циклический режим работы установки при напряжении 10 кВ (вариант б).

В целом, по результатам экспериментов, можно сделать вывод, что в борьбе с болезнями льна, передающимися через семена, можно активно использовать предлагаемую установку, работающую в циклическом режиме.

Обработка семян *rapca* показывает, что напряжение электрического поля 15 кВ (вариант 3) оказывает существенное влияние на минимизацию заболеваний семян. При напряжении 10 кВ в циклическом режиме (вариант б) споры грибков полностью исчезают.

Результаты обработки семян *пшеницы* показывают, что случаев заболевания семян, обработанных электрическим полем было меньше, чем среди не обработанных. К сожалению, такая болезнь как гельминтоспориоз не уничтожается полностью, но обработка в циклическом режиме уменьшает количество зараженных семян на 4% (вариант б). Плесень же легко исчезает при напряжении 10кВ (вариант 1).

Недобор урожая пшеницы от фузариоза может достигать 5—30%. Однако напряжение 15кВ (вариант 3) полностью уничтожает возбудителей названной болезни.

В работе были проведены расчеты по расходу эл.энергии на процент обеззараживания семенной смеси. Расход эл.энергии оценивался по напряжению, подаваемому на электроды. Результаты расчеты представлены на рис.1.

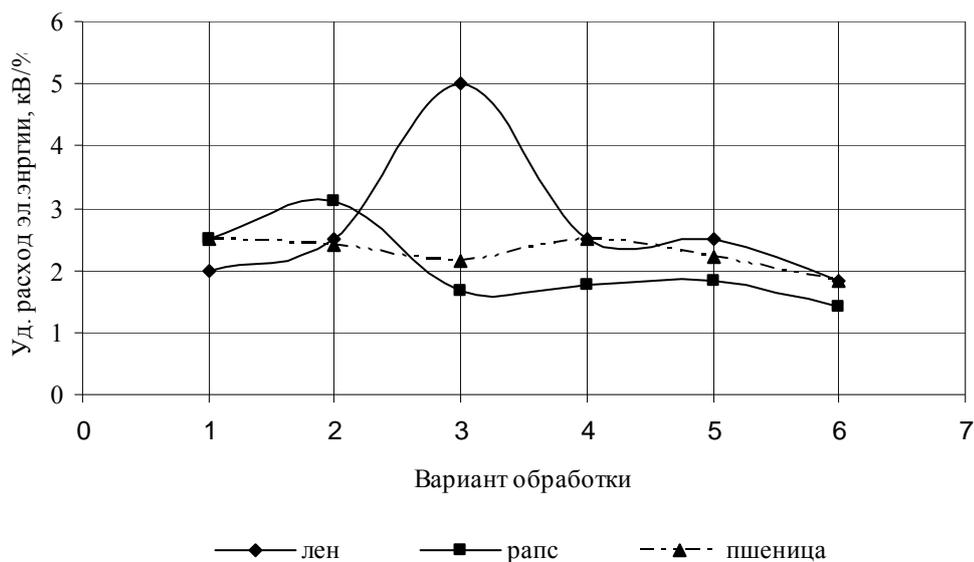


Рис.1 – Удельный расход эл.энергии на процент обеззараживания семян

Анализируя результаты расчета, видно, что с увеличением напряжения, подаваемого на электроды в среднем удельный расход эл.энергии снижается. При циклическом режиме работы установки расход эл. энергии составляет 1.42 кВ/% для рапса, 1.82 кВ/% для пшеницы и льна.

Экспериментальные исследования показали, что обработка семян в электрическом поле обеспечивает снижение заболеваемости семян и при циклическом режиме практически полностью уничтожает болезнетворные микроорганизмы, что повышает качество семенного материала. Обработка в циклическом режиме позволяет снизить удельный расход энергии на процент зараженности семян.

### Литература:

1. Волков, С.М. Альбом вредителей и болезней сельскохозяйственных культур Нечерноземной полосы Европейской части СССР / С.М.Волков, Л.С. Зимин, Д.К. Руденко, С.М. Тупеневич. – М. – Л: ГИСХЛ, 1955, 488с.

2. Ниязов А.М. Предпосевная обработка семян ячменя в электростатическом поле: дисс.... канд. техн. наук / А.М.Ниязов. – Москва, 2001. 165 с.
3. Щепетьев М.А. Влияние жидких и твёрдых азотно – фосфорных удобрений на продуктивность озимой пшеницы [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4 (ч.2) – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1372> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Долговых О.Г., Красильников В.В., Газтдинов Р.Р. Влияние лазерной обработки на семена яровой пшеницы Ирень [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона», 2012, №4. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1422> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development Manuscript FP 00 022. Vol. III. [Электронный ресурс] – 2012. –Режим доступа: <http://www.cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/205/199> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. англ.
6. Journal of Biotechnology Vol. 11(15) [Электронный ресурс] – 2012. – Режим доступа: <http://www.academicjournals.org/ajb/PDF/pdf2012/21Feb/Ijaz%20et%20al.pdf> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. англ.
7. Патент 2217893 Российская Федерация. Триер / В.В. Шмигель, И.Ф. Бородин, Т.Н. Стерхова; 10.12.2003.
8. Стерхова Т.Н. Определение однородности электрического поля ЛЭТ / Т.Н. Стерхова, В.В. Илемков // Материалы Всероссийской научно – практической конференции. – Ижевск, 2004. – С.365 – 367.
9. Васильев А.Н., Кононенко А.Ф. Электротехнология и управление в реализации адаптивных режимов предпосевной обработки зерна активным

вентилярованием [Текст]: Монография / А.Н. Васильев, А.Ф. Кононенко.  
Ростов-на Дону: «Терра Принт», 2008. – 192 с.

10. Льноводство / [Отв.ред.А.Р.Рогаш] [Электронный ресурс] - М.: Колос,  
1967. – Режим доступа: <http://www.booksite.ru/fulltext/flax/lno/vod/stv/o2/>  
(доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.