

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Н. А. Сурин, Н. С. Козулина, А. Г. Липшин, А. В. Бобровский, А. В. Василенко,
А. А. Крючков

Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Россия
aleksandr_bobrovski@mail.ru

АННОТАЦИЯ. Предпосевная обработка химическим протравителем Хет – Трик, СК и био-логическим препаратом на основе грибов рода *Trichoderma* позволила снизить число фитопатогенов на зерновку, повысить лабораторную всхожесть и биометрические пока-затели проростков. Количество спор на зерновке сократилось при применении химиче-ского протравителя Хет – Трик, СК до 700шт, при обработке биопрепаратом до 775 шт. Применение протравителя Хет – Трик, СК увеличило лабораторную всхожесть на 13,4%, а биопрепарата на 12,3% в сравнении с контролем. Биометрические показатели пророст-ков и корней ячменя достоверно превосходили контрольный вариант.

Ключевые слова: яровой ячмень, предпосевная обработка семян, биологический препарат, хими-ческий препарат, фитосанитарная экспертиза семян, лабораторная всхожесть.

Актуальность. Яровой ячмень – важная продовольственная и кормовая культура. Из его зерна получают перловую и ячневую кру-пу. Ячмень является культурой, которая в наи-большей степени отвечает зоотехническим нормам по питательной ценности [1,2,3]. Уве-личение производства зерновых культур явля-ется значимой задачей для сельскохозяйствен-ного производства. Защита семян от комплекса фитопатогенных организмов важный элемент в системе защиты зерновых культур, так как с семенами распространяются более 60% всех возбудителей болезней зерновых культур [4]. Обработка семян протравителями – приём интегрированной защиты растений, направ-ленный на ограничение развития патогенной микрофлоры, защиту зародышевых органов, формирование защитных реакций растений против основных болезней, что служит осно-вой получения здоровых всходов и запланиро-ванных урожаев [5,6]. Предпосевное протрав-ливание семян – агротехнологическим приём, наносящий минимальный вред окружающей среде, а также способствующий эффективной защите проростков от патогенных организмов и повышению устойчивости к ним.

Применение химических средств защиты растений может оказывать негативное влия-

ние на окружающую среду, живые организмы и почвенный покров. Поэтому важно изучить возможность замены химических препаратов более экологически безопасными [7]. В насто-ящее время в сельскохозяйственном производ-стве наибольшее количество семян протрав-ливается химическими препаратами, однако перспективным направлением является при-менение биопрепаратов. Они обладают высо-кой технологической эффективностью против вредных организмов и являются мощными стимуляторами роста растений [8].

Цель исследования – дать оценку эф-фективности применения биологиче-ских и химических средств защиты семян зерновых культур.

Задачи исследования:

- провести фитосанитарную экспертизу се-мян ярового ячменя сорта Оплот;
- определить преобладающие возбудители
- выявить технологическую эффективность химического протравителя и биопрепара-та;
- установить влияние предпосевного протравливания семян химическим и био-логическим препаратами на лабораторную всхожесть и биометрические показатели проростков ярового ячменя.

Таблица 1. Лабораторная всхожесть семян ярового ячменя сорта Оплот в зависимости от предпосевного протравливания, %

Вариант	Повторность				Среднее, %	Разница, %
	I	II	III	IV		
Контроль	79,6	82,3	76,8	75,1	78,5	Контроль
Хет – Трик, СК	88,9	91,3	93,4	94,0	91,9	+ 13,4
Биопрепарат	90,5	92,2	91,0	89,5	90,8	+ 12,3
НСР₀₅						4,8

Условия, объекты и методы исследования. Изучение влияния предпосевной обработки семян ярового ячменя проведено в лабораторных условиях Красноярского НИИСХ, ФИЦ КНЦ СО РАН.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (без предпосевной обработки семян);
2. Предпосевная обработка семян препаратом Хет – Трик, СК
3. (доза 1,3 л/т);

Предпосевная обработка биологическим препаратом на основе грибов рода *Trichoderma*.

В опыте изучался сорт ярового ячменя Оплот. Разновидность медикум. Масса 1000 зерен от 41,5 до 56,5 г. Среднеранний, вегетационный период от 68 до 78 дней. Устойчивость к полеганию и засухе высокая.

Анализ посевных качеств семян проводился по ГОСТ 12042–80, лабораторная всхожесть определялась по ГОСТ 12038–84. Проведение фитосанитарной экспертизы семян зерновых культур в соответствии с ГОСТ 12044–93. Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием пакета программ прикладной статистики Snedecor [9].

Результаты исследований. Протравливание семенного материала является необходимым мероприятием для защиты растений от поражения фитопатогенными микроорганизмами. Оно эффективно в отношении патогенов, локализованных как в эмбриональных тканях, так и на поверхности семян, и обеспечивает, кроме того, надежную защиту проростков в период всходы – кущение от почвенной, а также ранней аэрогенной инфекции.

Проведенная фитосанитарная экспертиза семенного материала ярового ячменя сорта

Оплот показала, что преобладающим возбудителем на семенах является *Alternaria* – 61,7%, доля семян с *Fusarium* и *Bipolaris* существенно ниже – 9,7 и 6,7% соответственно.

Предпосевная обработка семян ярового ячменя способствовала снижению количества спор на зерновке. Число спор в контрольном варианте составило 4250 шт. Применение химического протравителя Хет – Трик, СК сократило количество спор на зерновке до 700 шт., обработка семян ячменя биопрепаратом на основе триходермы (*Trichoderma harzianum subsp. Trigo*) способствовало снижению количества спор на зерновке до 775 шт. После проведения предпосевного протравливания большая часть спор, оставшихся на зерне, потеряла жизнеспособность, о чем свидетельствует существенное снижение балла поражения корней в сравнении с контролем.

Проведение предпосевного протравливания семян ярового ячменя сорта Оплот способствовало увеличению лабораторной всхожести в сравнении с контролем (таблица 1). Обработка семян протравителем Хет – Трик, СК увеличила лабораторную всхожесть на 13,4%, биопрепаратом на 12,3% в сравнении с контролем.

Обработка семян ярового ячменя позволила увеличить биометрические показатели проростков на 4,2–4,3 см в сравнении с контролем (таблица 2). Протравливание семян положительно сказалось на развитии корневой системы – количество корней увеличилось на 1,7–1,8 шт, средняя длина одного корня на 1,1–1,3 см, сумма длин корней на 6,5–6,7 см в сравнении с контролем.

Таким образом, установлена эффективность предпосевной обработки семян как химическим, так и биологическим препаратом, что позволила сократить число патогенных ор-

Таблица 2. Влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя на биометрические показатели проростков

Вариант опыта	Длина проростка, см	Число корней, шт.	Средняя сумма длин корней, см	Средняя длина одного корня, см
Контроль	9,5	3,6	36,0	5,7
Хет – Трик, СК	13,7	5,4	42,7	7,0
Биопрепарат	13,8	5,3	42,5	6,8
НСР₀₅	0,57	0,47	1,51	0,96

ганизмов на зерновке, повысить лабораторную всхожесть и биометрические показатели проростков ярового ячменя сорта Оплот.

Заключение

1. Преобладающими возбудителями на зерновке ярового ячменя являлась *Alternaria* – 61,7%, *Fusarium* – 9,7% и *Vipolaris* – 6,7% соответственно. Предпосевное протравливание семян ярового ячменя химическим протравителем Хет – Трик, СК и биологическим препаратом сократило число спор на зерновку, балл поражённости корневыми гнилями. Применение химического протравителя Хет – Трик, СК снизило количество спор на зерновке до 700 шт., обработка семян биопрепаратом способствовало снижению количества спор на зерновке до 775 шт.

2. Предпосевная обработка семян ярового ячменя увеличило лабораторную всхожесть в опытных вариантах. Применение протравителя Хет – Трик, СК увеличило лабораторную всхожесть на 13,4%, а биопрепарата на 12,3% в сравнении с контролем.

3. Биометрические показатели проростков ячменя при обработке химическим и биологическим препаратом были выше на 4,2–4,3 см в сравнении с контролем. Количество корней увеличилось на 1,7–1,8 шт, средняя длина одного корня возросла на 1,1–1,3 см, а сумма длин корней на 6,5–6,7 см в сравнении с контролем.

THE EFFECTIVENESS APPLICATION BIOLOGICAL AND CHEMICAL MEANS OF PROTECTION SEEDS GRAIN CROPS

*N. A. Surin, N. S. Kozulina, A. G. Lipshin, A. V. Bobrovskiy,
A. V. Vasilenko, A. A. Kryuchkov*

*Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, Federal Research Center «Krasnoyarsk Scientific Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», Krasnoyarsk, Russia
aleksandr_bobrovski@mail.ru*

ABSTRACT. Pre-sowing treatment with the chemical protectant Het - Trick, SC and a biological preparation based on fungi of the genus *Trichoderma* allowed to reduce the number of phytopathogens per grain, increase laboratory germination and biometric parameters of seedlings. The number of spores on the grain decreased with the use of the chemical protectant Het – Trick, SC to 700 pcs, when treated with a biological product to 775 pcs. The use of the Het – Trick, SC mordant increased laboratory germination by 13.4%, and the biopreparation by 12.3% compared with the control. Biometric indicators of barley seedlings and roots significantly exceeded the control variant.

Keywords: *spring barley, pre-sowing seed treatment, biological preparation, chemical preparation, phytosanitary examination of seeds, laboratory germination, phytosanitary examination of*

Литература

- 1 Культурная флора СССР. Т. 2, ч. 2. Ячмень. Под общ. рук. В. И. Кривченко. – Л: Агропромиздат, 1990. – 422 с.
- 2 Сурин, Н. А. Адаптивность и экологическая пластичность ячменя в условиях лесостепи Красноярского края / Н. А. Сурин, С. А. Герасимов, Н. Е. Ляхова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53, № 6. – С. 15–23. – DOI 10.26898/0370–8799–2023–6–2.
- 3 Сурин Н. А., Ляхова Н. Е., Герасимов С. А., Липшин А. Г. Экологическая селекция ячменя в Средней Сибири: монография. Красноярск, 2023. – 333 с.
- 4 Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: Руководство. Красноярск: МСХ Красноярского края; Красноярский НИИСХ; Красноярский ГАУ, 2015. – 594 с.
- 5 Современные экологические основы интегрированной защиты растений / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, О. И. Павлова и др. // Защита и карантин растений. – 2008. – № 9. – С. 18–22.
- 6 Lipshin A. G., Surin N. A., Kozulina N. S., Bobrovsky A. V., Vasilenko A. V., Lipshina V. G., Lipshin G. S. The influence of agrotechnology on barley productivity in the Republic of Khakassia // AGRITECH-VIII 2023. E3S Web of Conferences 390, 01007 (2023). DOI: //doi.org/10.1051/e3sconf/202339001022.
- 7 Биологическая эффективность средств защиты растений в посевах ярового ячменя сорта Емея / А. В. Бобровский, Н. С. Козулина, А. В. Василенко [и др.] // Защита и карантин растений. – 2023. – № 7. – С. 22–24. – DOI 10.47528/1026–8634_2023_7_22.
- 8 Мищенко, А. В. Применение биопрепаратов как элемента экологизации и биологизации земледелия / А. В. Мищенко // Физико-химическая биология, Ставрополь, 25–27 ноября 2015 года. – Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет, 2015. – С. 117–119. – EDN VJTCBH.
- 9 Феклистова, П. А. Оценка эффективности применения комплексных биопрепаратов для повышения урожайности растений / П. А. Феклистова, И. А. Русских // Актуальные проблемы науки и техники: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Уфа, 24 января 2020 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр «Вестник науки», 2020. – С. 12–18. – EDN YTXBNU.
- 10 Сорокин О. Д. Прикладная статистика на компьютере / О. Д. Сорокин. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2009. – 222 с.