

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТАВ ГРИБНОЙ ИНФЕКЦИИ В ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Авдеева В.Н., Безгина Ю.А., Гринченко В.А.

ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, Россия (355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12), E-mail: juliya.bezgina@mail.ru

В Ставропольском государственном аграрном университете проведены исследования по влиянию физических факторов на снижение заражённости зерна пшеницы грибной инфекцией. В результате поисковых экспериментов выявлены оптимальные режимы обеззараживания зерна пшеницы озонированным воздухом и полем отрицательного коронного разряда (ПОКР). В частности, для подавления грибной инфекции необходима доза озона $28,8 \text{ г} \cdot \text{с}/\text{м}^3$. Данная доза озона способна уничтожить патогенную микобиоту и при этом не вызывать активацию процессов прорастания зерна. В статье представлены результаты исследований по выявлению последствий обработки зерна озимой пшеницы озоном в сочетании с ПОКР на развитие колоний грибов р.р. *Aspergillus* и *Fusarium* при хранении зерна в течение 180 суток. Установлено, что оптимальным является следующий режим: ПОКР + озон, напряжённость поля $3,6 \cdot 10^5 \text{ В}/\text{м}$, время обработки зерна 70° , доза озона $28,8 \text{ г} \cdot \text{с}/\text{м}^3$. Зерно после обработки в данном режиме может храниться до 180 суток без опасности развития колоний грибов р. *Fusarium* и до 120 суток подавляет колонии грибов р. *Aspergillus*.

Ключевые слова: обеззараживание, грибная инфекция, зерно пшеницы, поле отрицательного коронного разряда, озон.

INFLUENCE OF PHYSICAL FACTORS ON STRUCTURE MUSHROOM INFECTIONS IN GRAIN OF WINTER WHEAT

Avdeeva V.N., Bezgina Y.A., Grinchenko V.A.

FSBEI HPE «Stavropol State Agrarian University», Stavropol, Russia (355017, h.12, cross-street Zootechnicheskyy, town Stavropol), E-mail: juliya.bezgina@mail.ru

In the Stavropol State Agrarian University conducted a study on the influence of physical factors on the reduction of contamination of wheat grain by fungal infection. As a result of experiments, the optimal search modes disinfection wheat field ozonated air and negative corona discharge (POKR). In particular, for the suppression of fungal infection is necessary ozone dose of $28.8 \text{ g} \cdot \text{s}/\text{m}^3$. This dose of ozone can destroy pathogenic Mycobiota and it does not cause the activation of the processes of germination of seeds. Results of researches on identification of an after-effect of processing of grain of winter wheat by ozone are presented in article in combination with POKR on development of colonies of mushrooms of *Aspergillus* and *Fusarium* at grain storage during 180 days with monthly microbiological check of development of pathogenic mushrooms. By us it is established that the following mode was optimum: POKR + ozone, intensity of a field $3,6 \cdot 10^5 \text{ V}/\text{m}$, time of processing of grain 70° , a dose of ozone of $28,8 \text{ g} \cdot \text{s}/\text{m}^3$. Grain after processing can be stored in this mode till 180 days without danger of development of colonies of mushrooms of *Fusarium* and till 120 days suppresses colonies of mushrooms of *Aspergillus*.

Keywords: disinfecting, mushroom infection, wheat grain, field of the negative crown category, ozone.

Основными приоритетными направлениями в современном сельском хозяйстве являются безопасность производства сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов, защита растений и животных и повышение экологичности технологических процессов [4].

В перечень практических технологий на основе законодательных актов Министерства сельского хозяйства Российской Федерации входит производство и переработка сельскохозяйственного сырья, в частности, зерна пшеницы как основного сырья для производства хлеба. Качественный рост в этой области возможен при проведении ряда мероприятий, где обеззараживание играет одну из основных ролей [6].

Одной из причин снижения качества зерна является его зараженность микроскопическими грибами. На сегодняшний день существует множество способов освобождения зерна от грибной инфекции. Существующие способы обеззараживания зерна: химические, термические, биологические и т.п. имеют свои преимущества и недостатки. Наряду с высоким обеззараживающим эффектом, одни экологически опасны, другие энергоёмки, трудоёмки, дорогостоящи [7].

В последнее время большое внимание учёные уделяют электрофизическим методам обеззараживания зерновых культур, так как они более разнообразны в средствах и возможностях [5]. К таким методам можно отнести обработки зерна инфракрасным и ультрафиолетовым излучением, сверхвысокими частотами, полем отрицательного коронного разряда, радиационную обработку гамма излучением [6]. Особое место среди электрофизических факторов занимает озон. Озон легко получать на месте его потребления из кислорода воздуха с помощью высоковольтного электрического разряда. Аппараты, в которых получают озон, доступны в эксплуатации и не требуют никаких дополнительных реагентов. Стоимость производства озона в 3 раза ниже других окислителей. Озон обладает бактерицидными, вирулицидными, фунгицидными и спороцидными свойствами в зависимости от концентрации и экспозиции. Высокая химическая активность озона обусловлена его окислительными свойствами. Озон взаимодействует с мембранной структурой клетки бактерий, грибов, структурной единицей вирусов, что приводит к нарушению ее барьерной функции и их гибели [3, 9].

Оценивая перспективы использования озона, специалисты и ученые многих стран мира приходят к выводу, что он займет важное место в интегрированных программах борьбы с вредителями запасов зерна, а также при решении теоретических вопросов защиты растений [1].

В Ставропольском государственном аграрном университете проведены исследования по влиянию физических факторов на снижение зараженности зерна пшеницы грибной инфекцией [8, 10]. В результате поисковых экспериментов выявлены оптимальные режимы обеззараживания зерна пшеницы озонированным воздухом и полем отрицательного коронного разряда (ПОКР). В частности, для подавления грибной инфекции необходима доза озона $28,8 \text{ г} \cdot \text{с} / \text{м}^3$. Данная доза озона способна уничтожить патогенную микобиоту и при этом не вызывать активацию процессов прорастания зерна. При обработке полем отрицательного коронного разряда оптимальная напряжённость ПОКР составляет $3,6 \cdot 10^5 \text{ В/м}$; экспозиция $70''$.

Наряду с определением оптимальных режимов обеззараживания нами проведены эксперименты с выявлением последствий обработки зерна озимой пшеницы озоном в

сочетании с ПОКР на грибную инфекцию при хранении зерна в течение полугода с ежемесячной микробиологической проверкой развития патогенных грибов. Обработку зерна пшеницы полем отрицательного коронного разряда (ПОКР) проводили на лабораторной установке. Обработку озоном проводили с помощью озонатора «Гроза» производительностью до 60 г/ч. Также осуществлялось комплексное обеззараживание зерна озоном и ПОКР. Обработка осуществлялась в двенадцати режимах с различными дозами озона, напряжённостью ПОКР и экспозицией обработки зерна. Определялась динамика развития колоний грибов р.р. *Aspergillus* и *Fusarium*. Ежемесячно зерно закладывали на проращивание на картофельно-глюкозном агаре в чашки Петри при температуре 25° С в четырёхкратной повторности.

Наиболее существенное влияние на снижение заражённости зерна пшеницы грибами оказали следующие режимы: I – озон, (доза озона 28,8 г·с/м³); II – ПОКР, напряжённость поля 3,6·10⁵ В/м, время обработки зерна 70//; III – ПОКР + озон, напряжённость поля 3,6·10⁵ В/м, время обработки зерна 70//, доза озона 28,8 г·с/м³. Результаты воздействия обработок озоном и ПОКР на развитие патогенов зерна озимой пшеницы р.*Fusarium* в процессе хранения представлены на рисунке 1 [1].

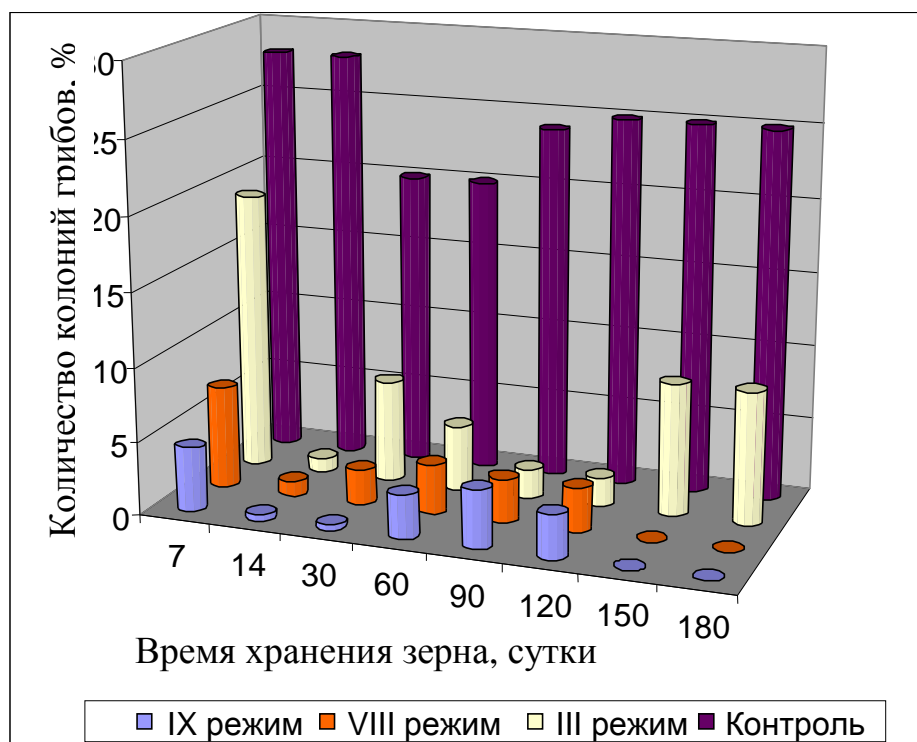


Рисунок. Динамика развития колоний грибов р.*Fusarium* в зерне озимой пшеницы после обработки озоном и ПОКР

Из гистограммы видно, что лучший результат достигнут при комплексной обработке озоном и ПОКР (III режим). В результате обеззараживания в III режиме заражённость зерна уменьшилась с 24, 4 % в контроле до 1,9 %. Время последействия обработок имеет

определённое влияние на динамику развития колоний грибов р. *Fusarium*. Наблюдается существенная разница между недельной и двухнедельной экспозицией после обеззараживания. При дальнейшем хранении существенных изменений не произошло. Зерно после обработки в III режиме может храниться 150–180 суток без опасности развития колоний грибов р. *Fusarium* [1].

В таблице представлены результаты обработок озоном и ПОКР на развитие патогенов в зерне озимой пшеницы р. *Aspergillus* в процессе хранения.

На зерне, хранившемся без обработки, количество плесневых грибов за полгода хранения увеличилось с 20,0 до 28,0 %. I режим способствовал снижению заражённости зерна грибами р. *Aspergillus* на 15,0 % после недельной отлёжки, по истечении трёх месяцев количество колоний грибов снизилось до 1,0 %. Максимальный срок хранения зерна после обработки озонированным воздухом составляет 120–140 суток.

Таблица. Влияние обработок озоном и ПОКР на развитие патогенов зерна озимой пшеницы р. *Aspergillus* в процессе хранения (колоний/100 зёрен)

Режимы обработки, х	Время последствия обработок, сутки, у								Среднее значение
	7	14	30	60	90	120	150	180	
Без обработки	20,0	20,0	25,0	25,0	27,0	29,0	28,0	28,0	25,3
I (озон)	5,0	4,0	3,0	9,0	1,0	1,0	22,0	22,0	8,1
II (ПОКР)	0,4	1,0	1,0	12,0	12,0	12,0	14,0	13,0	8,1
III (ПОКР+озон)	6,0	0,0	1,0	3,0	1,0	1,0	8,0	8,0	3,4
Среднее значение	7,9	6,0	7,5	12,3	9,8	10,5	18,0	17,8	-
НСР_{xy, 0,95} = 1,7									

Результативность обработки зерна в II и III режимах по сравнению с озонированием оказалась выше в отношении подавления развития колоний грибов р. *Aspergillus*. Количество грибов в II режиме снизилось до 1,0 % после недельной экспозиции, в конце эксперимента наличие микобиоты составило 13,0 %. В III режиме наилучший результат достигнут после двухнедельной экспозиции, вредоносная микофлора была полностью подавлена. В дальнейшем наблюдался незначительный рост грибной инфекции.

Результаты данного эксперимента показали: все режимы обработки привели к подавлению грибной инфекции, оптимальным явился III режим, время последствия обработки – 120 суток [1]. Таким образом, использование озона в сочетании с ПОКР для

защиты хранящегося зерна озимой пшеницы от грибной инфекции различного рода на длительное время исключает восстановление заражённости.

Список литературы

1. Авдеева В. Н. Применение экологических методов подавления патогенной микрофлоры зерна озимой пшеницы при хранении: дисс. ... канд. с.-х. наук. / В. Н. Авдеева. – Ставрополь, 2009.
2. Авдеева В. Н. Применение экологических методов подавления патогенной микрофлоры зерна озимой пшеницы при хранении: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. / В. Н. Авдеева. – Ставрополь, 2009. – 24 с.
3. Авдеева В. Н., Безгина Ю.А., Любая С.И. Влияние обработки озоном на физиологические параметры пшеницы // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2.– С. 39-40.
4. Авдеева В. Н. Стародубцева Г. П., Любая, С. И. Предпосевная обработка семян пшеницы озоном // Аграрная наука. – 2008. – № 5. – С. 19-20.
5. Авдеева В. Н., Безгина Ю. А. Воздействие озонированного воздуха на качественные показатели пшеницы // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 2. – С.97-100.
6. Авдеева В. Н., Молчанов А. Г., Безгина Ю. А. Экологический метод обработки семян пшеницы с целью повышения их посевных качеств // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 39-40.
7. Агрехимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия / А. Н. Есаулко, Ю. И. Гречишкина, А. И. Подколзин, Л. С. Горбатко, В. И. Радченко, О. Ю. Лобанкова, О. А. Подколзин, М. С. Сигида, С. А. Коростылев, С. В. Динякова. – Ставрополь, 2009.
8. Стародубцева Г. П., Авдеева В. Н. Эффективные методы снижения токсичности зерна и кормов, поражённых микотоксинами // Вестник АПК Ставрополя. – 2012. – № 7. – С. 28-30.
9. Трухачёв В. И., Авдеева В. Н., Стародубцева Г. П., Безгина Ю. А. Снижение токсичности зерна и кормов, поражённых микотоксинами // Аграрная наука. – 2007. – № 5. – С.13–14.
10. Шарипова О. В., Мазницына Л. В. Эффективность биологически активных препаратов в технологии возделывания озимой пшеницы // Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. – 2012. – Т. 46. – № 4. – С. 25-28.

Рецензенты:

Есаулко А.Н., д.с.-х.н., профессор, декан факультета агробиологии и земельных ресурсов, заведующий кафедрой агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь.

Стародубцева Г.П., д.с.-х.н., профессор, заведующая кафедрой физики, руководитель учебно-научной испытательной лаборатории УНИЛ ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь.