

ВЛИЯНИЕ ОЗОНИРОВАНИЯ СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Сорокин Алексей Николаевич, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия, растениеводства и селекции, ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

E-mail: aniks44@yandex.ru

Аннотация: Изложены результаты изучения влияния обработки семян яровой пшеницы различными дозами озono-воздушного агента на показатели продуктивности растений и биологическую урожайность зерна. Показано, что обработка озоном повышает биологическую урожайность зерна на 5,5-30,3% при озонировании семян дозами озона 160-800 мг/м³.

Ключевые слова: озонирование семян, концентрация озона, урожайность, яровая пшеница.

Повышение урожайности зерновых культур остается одной из основных задач отрасли растениеводства. Наряду с общеизвестными способами, связанными с технологией возделывания культур, особое внимание традиционно уделяется подготовке семян к посеву. Кроме протравливания синтетическими фунгицидами, существуют различные альтернативные способы обработки семян различными видами физических воздействий. Одним из таких способов является озонирование, которое обладает рядом положительных свойств [1]. Существуют различные мнения об эффективности тех или иных концентраций озона при обработке семян, и до настоящего времени результаты исследований по озонированию семян публикуются в научных журналах, в связи с чем данное направление не потеряло актуальности, особенно при работе предприятий по принципам биологического (органического) земледелия.

Целью работы являлось установить влияние предпосевной обработки семян различными концентрациями озона на показатели продуктивности, элементы структуры и урожайность яровой пшеницы сорта Эстер.

Закладку полевых опытов проводили на опытном поле Костромской ГСХА в 2017 и 2018 году по следующей схеме:

1. Контроль (без обработки)
2. концентрация озона 16 мг/м³
3. концентрация озона 48 мг/м³
4. концентрация озона 80 мг/м³.

За исходную концентрацию была взята 16 мг/м³, в которой был получен положительный эффект от озонирования в предыдущих опытах [2].

Шаг опыта – увеличение концентрации озона в 3 и 5 раз. Семена обрабатывали озоном по 10 минут, за 7 дней до посева.

Для обработки семян был использован рециркуляционный камерный мобильный озонатор замкнутого типа, спроектированный и изготовленный на кафедре электропривода и электротехнологий Костромской ГСХА [3], который генерировал озон из воздуха и обрабатывал семена озоно-воздушным потоком. Прибор имеет настройки, позволяющие генерировать различные концентрации озона и воздействовать на них различной экспозицией, что дало возможность изучить их действие на растения. Концентрацию озона измеряли с помощью газоанализатора взрывоопасных паров «Сигнал-4Э».

Почва опытного участка типична для почв Костромской области — дерново-подзолистая, легкосуглинистая, имеет следующие характеристики: мощность пахотного слоя 20-22 см, содержание гумуса в пахотном слое составляет 1,38 %, содержание доступного фосфора 273 мг/кг почвы, содержание подвижного калия – 154 мг/кг почвы, рН – 5,78, степень насыщенности основаниями 91%, сумма поглощенных оснований 10,5 мг/экв. на 100 г почвы. Почвенные условия позволяют выращивать яровую пшеницу, но основным ограничивающим урожайность фактором является низкое содержание гумуса в почве. Погодные условия в годы исследований немного различались, характеризовались неравномерным выпадением осадков и перепадами температур, но позволили получить урожайность зерна на уровне среднеобластных значений.

В результате проведённых полевых опытов установлено, что при оценке времени наступления фаз роста и развития культуры визуальных отличий между вариантами не выявлено. Растения имели хорошую полевую всхожесть, степень развития и окраску листьев, хорошо кустились. Несмотря на холодную погоду в первой половине вегетации 2017 года (температура воздуха была ниже средних многолетних значений), образование колоса, цветение и созревание также проходили на всех вариантах практически одновременно.

Наибольшей продуктивностью в 2017 году отличались растения в варианте 48 и 80 мг/м³ по показателям количества растений на единице площади, количеству и массе зёрен в колосе. Масса 1000 зёрен была наибольшей в концентрации 48 мг/м³ — 31,2 г, что выше чем в контроле на 1,31 г (4,4%). Наиболее продуктивные колосья за 2017 г. отмечены в варианте концентрации озона 48 мг/м³ — средняя масса зерна колоса составила 0,556 г, что выше, чем в контроле, на 0,2 г (81%). В варианте 80 мг/м³ масса зерна колоса была 0,419 г, что выше контроля на 36,5%.

В 2018 году по совокупности показателей продуктивности лучшим был вариант 80 мг/м³, в котором получено 378 растений с 1 м², 18 зёрен в колосе, 0,623 г зерна с колоса, а масса 1000 зёрен составила 32,1 г. Наиболее продуктивными были колосья в варианте 80 мг/м³ — 0,623 г, что выше контроля на 0,133 г (27%).

В среднем за годы исследований наибольшей продуктивностью отличались варианты 48 и 80 мг/м³. По количеству растений и продуктивной кустистости лучшим был вариант 80 мг/м³, в котором эти показатели составили соответственно 427,3 шт./м² и 1,17. По количеству и массе зёрен в колосе и массе 1000 зёрен лучшим бы вариант 48 мг/м³ — 15,6 шт., 0,544 г и 31,3 г соответственно, который незначительно превышал вариант с концентрацией 80 мг/м³ (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели продуктивности растений яровой пшеницы в годы исследований (2017-2018)

Вариант	Кол-во растений, шт./м ²	Кустистость		Колос		Масса 1000 зёрен, г
		общая	продуктивная	Число зёрен, шт.	Масса зерна, г	
Контроль	370,4	1,19	1,09	12,4	0,399	30,75
16 мг/м ³	364,8	1,31	1,16	14,8	0,426	29,24
48 мг/м ³	411,6	1,16	1,11	15,6	0,544	31,30
80 мг/м ³	427,3	1,23	1,17	15,5	0,521	31,01

Продуктивность повышалась в основном за счёт большей густоты стояния растений и продуктивности колоса. В менее благоприятных погодных условиях 2017 года влияние озонирования на продуктивность проявилось заметнее.

Урожайность зерна была выше во всех вариантах с озонированием семян по сравнению с контролем, за исключением концентрации 16 мг/м³ в 2017 году. Наибольшая урожайность в этом году была только в вариантах 48 и 80 мг/м³, и составила 1,42 и 1,67 т/га, что выше, чем в контроле на 12,6 и 27,5% соответственно. Превышение над контролем составило 0,11 и 0,36 т/га (8,4 и 27,5%). В этих же вариантах отмечено большее количество продуктивных стеблей, чем в контроле.

В 2018 году сложились более благоприятные погодные условия по температуре и количеству осадков, и урожайность в целом по опыту была выше, чем в холодном и дождливом 2017 году. Все варианты с озонированием также сформировали уровень урожайности выше, чем в контроле. Наибольшая урожайность получена в варианте 80 мг/м³ — 2,63 т/га, что существенно выше, чем в контроле на 0,64 т/га (32,1%). Другие варианты с озоном превысили контроль на 12,1-17,6%.

В целом в годы исследований озонирование семян способствовало повышению урожайности на 0,09-0,5 т/га (5,5-30,3%). Наибольшая урожайность отмечена в варианте 80 мг/м³ — 2,15 т/га, что выше контроля на 0,5 т/га (30,3%) (табл. 2).

Повышение урожайности достигалось в основном за счёт большего количества продуктивных стеблей к моменту уборки на единице площади.

Также можно отметить, что в целом в годы исследований урожайность зерна возрастала с увеличением концентрации озона, как в условиях относительно благоприятной погоды, так и менее благоприятной.

Таблица 2 – Биологическая урожайность зерна в годы исследований

Вариант	Биологическая урожайность зерна, т/га			Прибавка к контролю, в среднем за 2 года	
	2017	2018	За 2 года	в т/га	в %
Контроль	1,31	1,99	1,65	–	–
16 мг/м ³	1,25	2,23	1,74	0,09	5,5
48 мг/м ³	1,42	2,34	1,88	0,23	14,0
80 мг/м ³	1,67	2,63	2,15	0,50	30,3
НСР ₀₅	0,52	0,26	–	–	–

Однако, по сравнению с минимальной концентрацией, прибавки урожайности на остальных вариантах с озоном были выше. Так, в 2017 году в варианте 48 мг/м³ превышение над вариантом 16 мг/м³ составило 0,17 т/га (13,6%), а в варианте 80 мг/м³ — 0,42 т/га (33,6%). В условиях более благоприятного 2018 года превышение составило соответственно 0,11 т/га (5%) и 0,4 т/га (18%). Т.е. в относительно благоприятных погодных условиях действие озона проявляется слабее, чем в менее благоприятных.

Результаты исследований позволяют предположить, что предпосевная обработка семян различными концентрациями озона может быть использована для подготовки их к посеву и повышения урожайности зерна. Вероятно, имеет смысл увеличить время обработки семян на концентрациях 48 и 80 мг/м³, для повышения эффективности воздействия озона. Концентрация 16 мг/м³ не приводит к существенному повышению урожайности зерна.

Экономическая оценка технологии возделывания яровой пшеницы показала, что предпосевное озонирование семян концентрацией 80 мг/м³, которое способствовало получению наибольшей урожайности по сравнению с контролем, приводило к снижению полной себестоимости 1 ц основной продукции на 173 руб. и повышению рентабельности производства зерна на 26%. Данный вариант будет эффективнее также и потому, что при одинаковых затратах на генерацию озона,

Библиографический список

1. Сорокин, А.Н. Влияние озонирования на показатели качества семян озимой ржи [Текст]/ А.Н. Сорокин, М.Р. Касаткин // Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России (материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, г. Курск, 5-6 февраля 2020 г., ч. 1) – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2020. с. 100-104.

2. Сорокин, А.Н. Влияние обработки озоно-воздушным потоком на посевные качества семян зерновых культур [Текст] // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сборник статей 68-й международной научно-практической конференции. Т. 1 Агробизнес. Ветеринарная медицина и зоотехния / под ред. Ю.В. Панкратова, Н.Ю. Парамоновой. — Караваево: Костромская ГСХА, 2017. — с. 74-79.
3. Метельков, А.И. Усовершенствование схемы управления рециркуляционным камерным озонатором [Текст]/ А.И. Метельков, И.В. Бушуев // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. Первые шаги в науке. — Выпуск 85. — Караваево : Костромская ГСХА, 2016. — с. 218-222.

Effect of seed ozonation on spring wheat productivity in the Kostroma region

Sorokin A.N., PhD in Agricultural Sciences

Kostroma State Agricultural Academy

156530, Kostroma region, Karavaevo, Educational town, Karavaevskaya, 34

Abstract:*The results of studying the effect of spring wheat seed treatment with various doses of ozone-air agent on plant productivity and biological grain yield are presented.*

Keywords: *seed ozonation, ozone concentration, yield, spring wheat.*