

- среди изучаемых предшественников по сорочистительному действию менее всех зарекомендовал себя нут, после него оставалось на 5 сорняков больше;

- использование системы прямого посева показало, что по сорочистительному эффекту она превосходила общепринятую систему отвальной вспашки. Наряду с применением гербицидов нами отмечалось эффективное выделение алколоидов, вследствие разложения пожнивных остатков, которые негативно влияли на жизнедеятельность сорной растительности. В результате чего на вариантах с использованием системы прямого посева наблюдалась тенденция в сторону снижения количества сорняков, чем больше был срок ее применения, тем четче просматривалось их уменьшение.

Библиографический список

1. Беленков А.И. Почвенные севообороты и основные обработки светло-каштановых почв в сухой и полупустынной степи

Нижнего Поволжья // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 4. – С. 10-11.

2. Вольтков В.П., Смутьев П.А., Островская Е.Н., Зеленев А.В. Севообороты зерновой специализации и приемы улучшения плодородия каштановых почв Волгоградской области // Научный вестник. Сер. Агрономия. – Вып. 1. – Волгоград: ВГСХА, 1999. – С. 84-91.

3. Лобачева Е.Н. Продуктивность полевых севооборотов зерновой специализации в зависимости от их биологизации и минимализации основной обработки на светло-каштановых почвах Волгоградского Правобережья: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01. – Волгоград, 2007. – 24 с.

4. Сухов А.Н. Полевые севообороты в системе адаптивно-ландшафтного сухого земледелия Волгоградской области // Перспективы развития аридных территорий через интеграцию науки и практики. – М., 2008. – С. 63-67.



УДК 633.11.321

М.А. Сигачева,
Л.Г. Пинчук,
С.Б. Гридина

ПРЕДПОСЕВНОЕ ОЗОНИРОВАНИЕ СЕМЯН КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Ключевые слова: яровая пшеница, предпосевное озонирование, химический состав зерна, доза озона, время предпосевого озонирования.

Введение

Пшеница – одна из основных жизненно важных сельскохозяйственных культур в мире [1]. Химический состав пшеницы имеет большое практическое значение, так как количество и свойства веществ, из которых состоит зерновка, являются основой для определения качества, пищевой ценности и потребительских достоинств продуктов, получаемых из этого зерна [2]. Большое значение в интенсивной системе ведения растениеводства имеет предпосевная обработка семенного материала. Сегодня основным технологическим процессом предпосевной обработки семян является протравливание. Но использование химических препаратов связано с опасностью для человека, загрязнением окружающей среды [3]. В отличие от традиционных методов предпосевной обработки семян химикатами, электрофи-

зические методы являются экологически чистыми и не оказывают отрицательного побочного действия на растения. Одним из перспективных с экологической точки зрения методов является озонирование [4].

Цель исследований состояла в изучении влияния предпосевного озонирования семян яровой мягкой пшеницы на содержание в зерне белка, запасных, подвижных и структурных углеводов, жиров, отдельных макро- и микроэлементов.

Методика исследований

Исследования проводили в природно-климатических условиях степной зоны Кемеровской области. Годы исследований: 2009-2011. Почвы серые лесные оподзоленные, тяжелосуглинистые по гранулометрическому составу.

Годы закладки опыта отличались по климатическим условиям. Гидротермический режим в 2009 г. характеризовался как умеренно теплый и хорошо увлажненный, с равномерным распределением тепла и влаги по вегетационному периоду. В 2010 г.

наблюдалась теплая засушливая погода в мае – июне, прохладная и влажная – в июле, в 2011 г. было тепло и сухо на протяжении всего времени вегетации растений.

Изучали влияние предпосевного озонирования семян яровой мягкой пшеницы сорта Мариинка на показатели качественной оценки зерна. На фоне контроля (без озонирования) семена обрабатывали двумя дозами озона 85 и 170 мг/м³ при двух временных режимах 15 и 45 мин.:

- 1-й вариант – 85 мг/м³ 15 мин.;
- 2-й вариант – 170 мг/м³ 15 мин.;
- 3-й вариант – 85 мг/м³ 45 мин.;
- 4-й вариант – 170 мг/м³ 45 мин.

Посев проводили 17 мая, через семь дней после озонирования.

Анализы по оценке химического состава зерна проводились методами: протеин и клетчатку определяли на полуавтоматическом анализаторе VЕLP SCIENTIFICA, жир – в аппарате Сокслета по ГОСТ 13496.15-97, золу – по ГОСТ 26226-95 и микроэлементы – методом атомной абсорбции на спектрофотометре Shimadzu AA-7000.

Результаты и их обсуждение

Судя по значениям коэффициентов вариации, предпосевное озонирование семян оказало существенное влияние на содержание в зерне пшеницы клетчатки, жира, белка и сахаров (соответственно, V = 28, 18, 12 и 12%). На количество крахмала и золы влияние озонирования проявилось в меньшей степени (соответственно, V = 4 и 10%) (табл. 1).

Содержание клетчатки изменялось по вариантам опыта от 1,57 до 2,17%, на контроле – 1,67%. Повышение времени обработки (45 мин.), не зависимо от дозы озона, увеличивало содержание клетчатки в зерне на четвертом и третьем вариантах.

Массовая доля жира варьировала по вариантам опыта от 1,60 до 1,96%. В контрольном образце содержание жира

составило 1,64%. Зерно с более высоким содержанием жира 1,96% было сформировано при обработке семян 85 мг/м³ озона в течение 15 мин. (первый вариант), несколько уступало ему зерно при обработке 170 мг/м³ озона 15 мин. (второй вариант) (1,83%). На содержание жира в большей степени повлияло время обработки озоном (15 мин.), причем удлинение обработки семян (45 мин.) при обеих экспозициях озона привело к снижению содержания жира в зерне.

Проблема производства белка в сельском хозяйстве носит острый характер, поэтому белок является важным показателем качественной оценки зерна пшеницы. Следует отметить, что около одной трети суточной потребности человека в белковых веществах удовлетворяется за счет белка, содержащегося в продуктах питания из зерна.

Предпосевное озонирование семян на всех вариантах опыта обеспечило повышение количества сахаров, особенно на третьем и первом вариантах, их массовая доля составила, соответственно, 3,88 и 3,51%. Причем увеличение дозы озона при обработке семян приводит к снижению содержания сахаров.

Массовая доля белка по вариантам опыта колебалась от 13,49 до 14,28%. Причем посева озонированными семенами по всем вариантам сформировали более белковистое зерно в сравнении с контролем, на котором содержание протеина составило 12,55%. Более богатое белком зерно было получено при озонировании семян 85 мг/м³ озоном в течение 45 мин. Причем, увеличение продолжительности озонирования семян (45 мин.) при обеих дозах озона (85 и 170 мг/м³) способствовало формированию зерна с более высокой массовой долей белка на 11,4-13,8% относительно контроля. При озонировании в течение 15 мин. увеличение составило 7,5-8,3%.

Таблица 1

Влияние различных экспозиций предпосевного озонирования семян на показатели качества зерна пшеницы (сорт Мариинка, 2009-2011 гг.)

Вариант опыта	Показатель					
	протеин	крахмал	сахара	клетчатка	жиры	зола
Контроль	12,55 100,0**	41,37 100,0	3,40 100,0	1,67 100,0	1,64 100,0	1,99 100,0
1	13,49 +7,5	40,41 -2,3	3,54 +4,1	1,57 -6,0	1,96 +19,5	1,93 -3,0
2	13,59 +8,3	40,30 -2,6	3,51 +3,2	1,90 +13,8	1,83 +11,6	1,80 -9,5
3	14,28 +13,8	39,55 -4,4	3,88 +14,1	1,93 +15,6	1,60 -2,4	1,90 -4,5
4	13,98 +11,4	40,92 -1,1	3,51 +3,2	2,17 +29,9	1,79 +9,1	1,96 -1,5
V, %	12	4	12	28	18	10

Примечание. * Числитель – массовая доля, %; ** знаменатель – в процентах к контролю.

Зерно пшеницы относится к группе крахмалистого растительного сырья и отличается высоким его содержанием. В выполненных нами исследованиях массовая доля крахмала по вариантам опыта колебалась от 39,55 до 40,92%, при значении на контроле 41,37%. Таким образом, на всех вариантах опыта зерно характеризовалось меньшим содержанием крахмала относительно контроля на 2,0-4,4%.

Зольность зерна по вариантам опыта варьировалась в пределах от 1,80 до 1,96% при значении на контроле 1,99%. Таким образом, предпосевное озонирование семян приводит к снижению зольности зерна, что особенно проявилось на втором варианте опыта при обработке семян 170 мг/м³ озона в течение 15 мин. (второй вариант опыта), когда зольность снизилась на 9,5% относительно контрольного образца.

Минеральные вещества являются важной составной частью зерна. Нами установлено, что предпосевное озонирование семян существенно повлияло на содержание в зерне пшеницы кальция (V = 33%), натрия (V = 32%), меди (V = 27%), фосфора (V = 25%) и железа (V = 23%) (табл. 2).

Массовая доля кальция в зерне по вариантам опыта варьировала от 0,12 до 0,18% при значении в контрольном образце 0,13%. Существенным преимуществом по содержанию кальция (0,18%), относительно контроля и других вариантов опыта, характеризовалось зерно, полученное при обработке семян перед посевом 170 мг/м³ озона в течение 15 мин. (по второму варианту).

Зерно с более высоким количественным содержанием фосфора (0,40%) было сформировано при озонировании 85 мг/м³ озона в течение 45 мин. (на третьем варианте), другие варианты уступали контрольному зерну (0,36%), особенно на первом варианте опыта (0,30%). Таким образом, увеличение временной экспозиции предпосевого озонирования семян привело к повышению накопления фосфора в зерне. Аналогичная закономерность выявлена и для количества калия, содержание которого на третьем варианте составило 5,56 г/кг против 5,48 г/кг на контроле.

Массовая доля натрия в зерне по вариантам опыта изменялась в пределах от 0,20 до 0,25% при значении в контрольном образце 0,17%. Существенным преимуществом по содержанию натрия (0,25%), относительно контроля и других вариантов опыта, характеризовалось зерно, полученное при обработке семян перед посевом 85 мг/м³ озона в течение 15 мин. (по первому варианту) (V = 32).

Содержание магния увеличилось относительно контроля только при максимальной экспозиции обработки семян озоном (170 мг/м³ 45 мин.).

Предпосевное озонирование семян по всем вариантам опыта привело к существенному снижению по сравнению с контролем (57,50; 39,67; 5,84 и 51,85 мг/кг соответственно) количества железа, марганца, меди и цинка в зерне.

Таблица 2

Изменчивость элементного состава зерна пшеницы под влиянием предпосевого озонирования семян (сорт Мариинка, 2009-2011 гг.)

Показатель	Вариант опыта					V, %
	контроль	1	2	3	4	
Кальций, %	<u>0,13</u> 100,0**	<u>0,12</u> -7,7	<u>0,18</u> +38,5	<u>0,13</u> 0	<u>0,14</u> +7,7	33
Фосфор, %	<u>0,36</u> 100,0	<u>0,30</u> -16,7	<u>0,32</u> -11,1	<u>0,40</u> +11,1	<u>0,34</u> -5,6	25
Калий, г/кг	<u>5,48</u> 100,0	<u>5,10</u> -6,9	<u>5,40</u> -1,5	<u>5,56</u> +1,5	<u>5,44</u> -0,7	8
Натрий, г/кг	<u>0,17</u> 100,0	<u>0,25</u> +47,0	<u>0,20</u> +17,6	<u>0,21</u> +23,5	<u>0,21</u> +23,5	32
Магний, г/кг	<u>1,79</u> 100,0	<u>1,78</u> -0,6	<u>1,76</u> -1,7	<u>1,77</u> -1,1	<u>1,90</u> +6,1	7
Железо, мг/кг	<u>57,50</u> 100,0	<u>44,00</u> -23,5	<u>44,50</u> -22,6	<u>45,50</u> -20,9	<u>47,00</u> -18,3	23
Марганец, мг/кг	<u>39,67</u> 100,0	<u>38,34</u> -3,4	<u>38,00</u> -4,2	<u>35,67</u> -10,0	<u>36,67</u> -7,6	10
Медь, мг/кг	<u>5,84</u> 100,0	<u>4,75</u> -18,7	<u>4,75</u> -18,7	<u>4,25</u> -27,2	<u>4,84</u> -17,1	27
Цинк, мг/кг	<u>51,85</u> 100,0	<u>46,75</u> -9,8	<u>47,10</u> -9,2	<u>45,85</u> -11,6	<u>48,10</u> -7,2	10

Примечание.* Числитель – количество; ** знаменатель – в процентах к контролю, %.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования показали, что предпосевная обработка семян озоном в большей степени повлияла на содержание в зерне пшеницы клетчатки, жира, белка, сахаров, кальция, натрия, меди, фосфора и железа. На количество крахмала, магния, золы, калия и марганца влияние озонирования проявилось в меньшей степени.

Увеличение временной экспозиции (45 мин.) предпосевого озонирования семян привело к повышению накопления в зерне белка и клетчатки и понижению жира. На содержание сахара в большей степени повлияла доза озона (85 мг/м³). Доза и время воздействия озона на семена не оказывают существенного влияния на количество в зерне крахмала (V = 4%) и золы (V = 10%).

Существенным преимуществом по содержанию кальция (0,18%), относительно контроля и других вариантов опыта, характеризовалось зерно, полученное при обработке семян перед посевом 170 мг/м³ озона в течение 15 мин. (по второму варианту). Зерно с более высоким количественным содержанием фосфора (0,40%) было сформировано при озонировании 85 мг/м³ озона в течение 45 мин. (на третьем варианте).

По вариантам опыта массовая доля натрия в зерне варьировала от 0,20 до 0,25% при значении в контрольном образце 0,17%. Более богатым по содержанию натрия оказалось зерно, полученное при обработке семян перед посевом 85 мг/м³ озона в течение 15 мин.

Предпосевное озонирование семян по всем вариантам опыта привело к значительному по сравнению с контролем снижению

в зерне количества железа, марганца, меди и цинка.

На основании выполненных исследований установлено, что предпосевное озонирование семян яровой мягкой пшеницы повысило накопление в зерне белка (на 7,5-13,8%), сахаров (на 3,2-14,1%), клетчатки (на 13,8-29,9%), жиров (9,1-19,5%), натрия (17,6-47,0%), на отдельных вариантах опыта кальция (7,7-38,5%), фосфора (11,1%) и калия (1,5%). Количество крахмала (1,1-4,4%), зольность (1,5-9,5%), железа (18,5-23,5%), марганца (3,4-10,0%), меди (17,1-27,2%) и цинка (7,2-11,6%) на всех вариантах опыта было ниже, чем в контрольных образцах зерна.

Библиографический список

1. Зыкин В.А., Кираев Р.С. Экологически устойчивые сорта яровой мягкой пшеницы Салават Юлаев и Ватан // Вестник Алтайского ГАУ. – 2011. – № 8. – С. 5-8.
2. Дуктова Н.А., Павловский В.В. Химический состав зерна твердой пшеницы в условиях интродукции // Научное обеспечение аграрного производства в современных условиях: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Смоленск: ФГОУ ВПО «Смоленская ГСХА». – 2010. – Ч. I. – С. 94-96.
3. Нормов Д., Шевченко А., Федоренко Е. Озонирование повышает посевные качества семян // Сельский механизатор. – 2009. – № 1. – С. 14-15.
4. 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. 21-23.



УДК 631.54+633.34

Е.Б. Захарова,
К.А. Никульчев

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И РАЗВИТИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Ключевые слова: соя, обработка почвы, дискатор, культиватор, плуг, площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, масса клубеньков, масса корней, корреляционный анализ.

Введение

Амурская область – основной соесеющий регион России. Соя в структуре посевных площадей занимает более 50% со средней урожайностью около 11 ц/га. Система современных энергосберегающих тех-