

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Настина Юлия Равилевна, аспирант кафедры «Биология, химия, технология хранения и переработки продукции растениеводства»

Костин Владимир Ильич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Биология, химия, технология хранения и переработки продукции растениеводства»

Настин Андрей Александрович, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры «Информатика»

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-50; e-mail: bio-kafedra@yandex.ru

Ключевые слова: микроэлементы, сульфат марганца, сульфат цинка, яровая пшеница, предпосевная обработка семян, массовая доля клейковины, содержание белка, индекс деформации клейковины.

Установлено, что под действием предпосевной обработки семян микроэлементами изменяются показатели качества зерна, за счет увеличения содержания белка, массовой доли клейковины, натуры и стекловидности.

Введение

В последние годы площади посевов яровой мягкой пшеницы снизились, а качество зерна этой культуры не отвечает требованиям хлебопекарных качеств.

В России и за рубежом накоплен довольно обширный материал по использованию микроэлементов в растениеводстве [1-9]. Для повышения содержания белка применяют различные технологии предпосевной обработки семян и вегетирующих растений. Целью наших исследований являлось изучение влияния микроэлементов на качество зерна яровой пшеницы сорта Симбирцит в условиях лесостепи Поволжья.

Объекты и методы исследований

Исследования были проведены в лабораторных и полевых условиях Ульяновской ГСХА имени П.А. Столыпина в 2009-2011 гг. Объектом исследования является яровая пшеница сорта Симбирцит, методика закладки полевого опыта общепринятая для мелкоделяночных участков, в четырехкратной повторности.

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднесуглинистый среднесуглинистый со следующей агрохимической

характеристикой: реакция среды – pH=6,5, содержание гумуса – 4,3–4,5 %, содержание подвижного фосфора повышенное – 105-150 мг/кг, обменного калия по Чирикову – высокое 137-200 мг/кг. Степень насыщенности основаниями составляет 96,4 – 97,9%, сумма поглощенных оснований 25,5 – 27,8 мг-экв/100 г почвы. Содержание марганца и цинка в почве опытного участка низкое и составляет 30 мг/кг и 0,2 мг/кг соответственно.

Агротехника – общепринятая для зоны, норма высева – 5,5 млн. шт. всхожих семян на гектар.

Для удовлетворения потребности растений в микроэлементах использовали растворы солей цинка и марганца в виде сульфатов и хлоридов. Обработку семян проводили перед посевом 0,1 % раствором солей микроэлементов из расчета 10 литров раствора на 1 тонну семян. Схема опыта: Контроль; $ZnCl_2$; $MnCl_2$; $ZnSO_4$; $MnSO_4$; $ZnCl_2 + MnCl_2$; $ZnSO_4 + MnSO_4$.

Биохимические показатели определяли стандартными методиками и соответствующими ГОСТами.

Результаты исследований

Предпосевная обработка семян ми-

Таблица 1

Содержание белка в зерне яровой пшеницы сорта Симбирцит, %

Вариант		Год исследований			Среднее
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	
неудобренный фон	Контроль	11,82	14,10	11,50	12,47
	MnCl ₂	12,50	14,12	11,76	12,79
	ZnCl ₂	11,90	14,45	11,65	12,67
	ZnSO ₄	12,73	14,52	11,95	13,07
	MnSO ₄	11,92	14,64	12,25	12,94
	ZnCl ₂ +MnCl ₂	12,80	14,60	11,98	13,13
	ZnSO ₄ +MnSO ₄	12,80	15,17	12,01	13,33
удобренный фон	Контроль	12,83	13,36	12,69	12,96
	MnCl ₂	12,77	13,90	12,16	12,99
	ZnCl ₂	12,85	14,05	12,26	13,05
	ZnSO ₄	12,98	14,08	12,70	13,26
	MnSO ₄	13,07	14,13	12,87	13,35
	ZnCl ₂ +MnCl ₂	13,00	14,16	12,77	13,31
	ZnSO ₄ +MnSO ₄	13,28	14,25	13,06	13,53
НСР ₀₅	Фактор А	0,12	0,10	0,12	
	Фактор В	0,24	0,20	0,22	

Таблица 2

Влияние микроэлементов на количество и качество клейковины в зерне яровой пшеницы сорта Симбирцит, (среднее за 2009-2011гг.)

Вариант		Массовая доля клейковины, %	ИДК, у.е.	Группа качества клейковины
неудобренный фон	Контроль	21,6	85,6	II
	MnCl ₂	23,4	84,9	II
	ZnCl ₂	22,7	85,6	II
	ZnSO ₄	22,8	78,2	II
	MnSO ₄	23,6	78,8	II
	ZnCl ₂ +MnCl ₂	23,9	81,1	II
	ZnSO ₄ +MnSO ₄	24,6	78,8	II
удобренный фон	Контроль	22,0	79,2	II
	MnCl ₂	23,2	87,9	II
	ZnCl ₂	22,6	87,4	II
	ZnSO ₄	23,6	81,1	II
	MnSO ₄	23,7	74,9	I
	ZnCl ₂ +MnCl ₂	24,0	77,6	II
	ZnSO ₄ +MnSO ₄	24,5	74,4	I

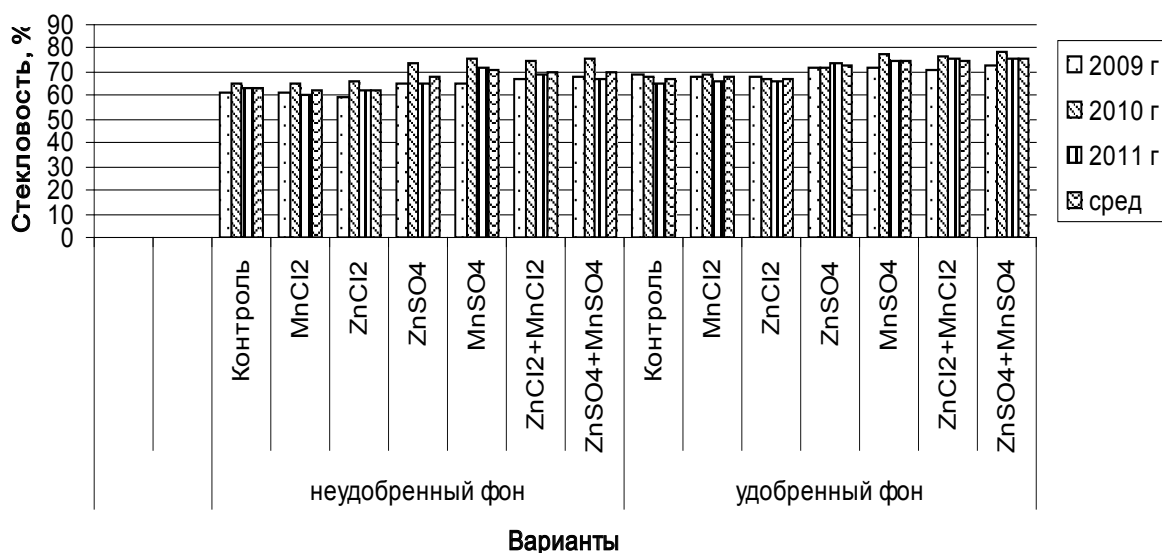


Рис.1 - Стекловидность зерна яровой пшеницы сорта Симбирцит, % (среднее за 2009-2011 гг.)

кроэлементами показала положительное влияние на качество зерна [10-12].

Под качеством зерна понимают совокупность биологических, физико-химических, технологических, потребительских свойств и признаков зерна, определяющих его пригодность к использованию на семенные, продовольственные, фуражные и технические цели. Качество урожая – это интегральный показатель, зависящий от различных факторов: метеорологические условия, тип почвы, агротехника, удобрения, сортовые качества семян [12].

Результаты исследований (табл. 1) показывают, что под действием микроэлементов при предпосевной обработке семян происходит более интенсивное накопление белка в зерне яровой пшеницы.

В среднем за годы исследований на фоне естественного плодородия почвы содержание белка увеличивается на 0,20-0,86 %, а на фоне минеральных удобрений соответственно на 0,03- 0,57 %. Наибольшее содержание белка отмечено при обработке семян $ZnSO_4 + MnSO_4$. По-видимому, на его накопление большое влияние оказали микроэлементы в форме сульфатов цинк и марганец. Это объясняется тем, что они являются неспецифическими активаторами ферментных систем, катализирующих отдельные звенья цепи реакций восстановления

азота в растениях [13].

Одним из важнейших признаков, характеризующих хлебопекарные качества зерна пшеницы, является содержание клейковины и критерии её качества. Содержание клейковины в зерне подвержено влиянию как внутренних, так и внешних факторов: сортовой особенности, условий минерального питания, климатических условий в период налива и формирования зерна.

Варьирование содержания клейковины в зерне по годам исследований было наибольшим на удобренном фоне почвы, по сравнению с естественным фоном. Вегетационный период 2009 года характеризовался достаточным количеством осадков и оптимальным температурным режимом для развития растений.

В период вегетации 2010 года сложились экстремальные условия: недостаток влаги перед посевом, высокие температуры воздуха (до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$) и отсутствие осадков в летний период. Наиболее благоприятными метеорологическими условиями в период вегетации отличался 2011 год.

Анализируя данные величины по содержанию клейковины за три года исследований (табл. 2), можно отметить, что исследуемые факторы повысили содержание клейковины на удобренном фоне на 1,08-1,13 %, на фоне NPK – на 1,02-1,11 %.

Таблица 3

Натурная масса зерна яровой пшеницы сорта Симбирцит, г/л

Вариант		Натурная масса, г/л			среднее
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	
неудобренный фон	Контроль	751,3	687,3	735,0	724,6
	MnCl ₂	752,7	677,7	736,7	722,3
	ZnCl ₂	751,3	685,0	736,3	724,2
	ZnSO ₄	768,7	691,0	740,3	733,3
	MnSO ₄	754,0	690,7	739,3	728,0
	ZnCl ₂ +MnCl ₂	763,3	688,3	746,3	732,7
	ZnSO ₄ +MnSO ₄	767,3	696,3	745,7	736,4
удобренный фон	Контроль	755,3	672,0	747,7	725,0
	MnCl ₂	754,7	674,3	746,3	725,1
	ZnCl ₂	754,7	673,3	746,7	724,9
	ZnSO ₄	761,0	677,3	754,0	730,8
	MnSO ₄	764,7	686,0	752,0	734,2
	ZnCl ₂ +MnCl ₂	763,3	680,3	747,7	730,4
	ZnSO ₄ +MnSO ₄	779,7	684,0	756,7	740,1
НСП ₀₅	Фактор А	2,48	2,48	2,06	
	Фактор В	4,64	4,65	3,86	

Наибольшая массовая доля клейковины на обоих фонах выращивания отмечается на варианте сульфат марганца + сульфат цинка, по-видимому, это связано с синергетическим эффектом (взаимным усилением этих d- элементов).

Критерием технологических качеств клейковины является способность образовывать эластичную структуру мякиша под воздействием газообразования. Нами использовался показатель упругости клейковины – ИДК (индекс деформации клейковины). Результаты наших исследований показывают, что по показателю ИДК в среднем за три года предпосевная обработка семян способствовала формированию клейковины, свойственной зерну пшеницы, относимой ко второй группе качества.

Стекловидность также является одним из важных показателей качества зерна, она определяет технологические свойства муки и характеризует консистенцию эндосперма (рис.1).

Наилучшая стекловидность отме-

чена на удобренном фоне в варианте, ZnSO₄+MnSO₄, где составляет 76 %. На фоне естественного плодородия стекловидность также увеличивается и изменяется в пределах от 62 до 71 %.

Натурная масса зерна зависит от погодно-климатических условий, фона выращивания и применяемых микроэлементов. В благоприятные годы 2009, 2011 г.г. предпосевная обработка семян микроэлементами способствовали увеличению натурной массы зерна (табл. 3).

В среднем за годы исследований предпосевная обработка семян микроэлементами оказывает незначительное влияние на выполненность зерна.

Натурная масса: на неудобренном фоне повышается на -2,3-11,8 г/л, на удобренном фоне – на 0,1-15,1 г/л.

Таким образом, применяемые для предпосевной обработки семян яровой пшеницы микроэлементы оказывают положительное влияние на показатели качества зерна. Это связано с действием микроэле-

ментов-синергистов, которые активируют процессы, связанные с биосинтезом и накоплением белка в зерне яровой пшеницы.

Выводы

Предпосевная обработка семян микроэлементами-синергистами способствует улучшению качества зерна: на фоне естественного плодородия содержание белка увеличивается на 0,20-0,86 %, а на фоне минеральных удобрений соответственно на 0,03- 0,57 %, массовая доля клейковины на 1,08-1,13 %, на удобренном фоне соответственно белка 0,03- 0,57 %, массовая доля клейковины 1,02-1,11 %.

Библиографический список

1. Гайсин, И.А. Макро-и микроудобрения в интенсивном земледелии / И.А. Гайсин. – Казань: Тат. книжное изд-во.- 1989. – 126 с.
2. Панасин, В.И. Микроэлементы и урожай / В.И. Панасин. – Калининград, 1995.-282с.
3. Пейве, Я.В. Агрохимия и биохимия микроэлементов / Я.В. Пейве. – М., Наука, 1980. -430с.
4. Костин, В.И. Элементы минерального питания и росторегуляторы в онтогенезе сельскохозяйственных растений / В.И. Костин, В.А. Исайчев, О.В. Костин. – М.: Колос, 2006. -290 с.
5. Костин, В.И. Теоретические и практические аспекты предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур физическими и химическими факторами / В.И. Костин. - Ульяновск ,1998.-120 с.
6. Дозоров, А.В. Влияние предпосевной обработки семян пектином и микроэлементами на качество урожая озимой пшеницы, гороха и сои /А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев //Зерновое хозяйство.-2001.- №4.-С.31-33.
7. Исайчев, Виталий Александрович. Влияние макро- и микроэлементов в их взаимодействии на физиолого-биохимические процессы и продуктивность растений яровой пшеницы: автореф. дис. ... канд. биологических наук: 03.00.02, 06.01.04 / В.А. Исайчев. - Казань, 1997. - 18с.
8. Исайчев, Виталий Александрович. Оптимизация продукционного процесса сельскохозяйственных культур под воздействием микроэлементов и росторегуляторов в условиях лесостепи Поволжья: автореф. дис. ... д-ра сельскохозяйственных наук: 06.01.04, 03.00.02 / В.А. Исайчев. – Казань, 2004. – 47 с.
9. Влияние синергизма биологически активных веществ и минеральных удобрений на урожайность и качество плодов томата / М. В. Селиванова, М.С. Сигида, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Н.А. Новичихин // Сборник статей в 3 книгах. - ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», 2016. - С. 235-236.
10. Болдышева, Е.П. Эффективность обработки семян медью, цинком и марганцем при возделывании озимой ржи на лугово-черноземной почве в условиях западной Сибири / Е.П. Болдышева, И.А. Бобренко, Н.В. Гоман // Омский научный вестник - 2015. - № 138. - С. 142-144.
11. Велюханов, И.В. Эффективность некорневой подкормки микроэлементами посевов овса в условиях биологического земледелия / И.В. Велюханов //Russian Agricultural Science Review. - 2015. -Т. 6, № 6-1. - С. 32-34.
12. Бочкарев, Е.А. Технология переработки продукции растениеводства / Е.А. Бочкарев. – Самара, 2003. – 203 с.
13. Бурунов, А.Н. Эффективность применения микроэлементного удобрения «Мегамикс» на яровой пшенице / А.Н. Бурунов // Нива Поволжья. – 2011. - №1(18).- С. 9-12.