

## РОЛЬ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*В.А. Назаров, д.с.-х.н., Ю.Г. Леонтьев, Саратовский ГАУ*

*Рассмотрена эффективность предпосевной обработки семян мягкой яровой пшеницы новыми селенсодержащими биологически активными веществами. На примере сортов Саратовская 42, Белянка и Прохоровка показано, что сочетание двух агроприемов – предпосевной обработки семян и внесения минеральных удобрений – существенно повышает качество зерна.*

*Ключевые слова: яровая пшеница, селенсодержащие биологически активные вещества, содержание белка, клейковина.*

Для увеличения производства зерна высокого качества необходимо постоянно создавать гибкие наукоемкие технологии возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе яровой пшеницы. Большое значение в этом отношении имеют регуляторы роста растений, которые благодаря низким дозам их применения относятся к малозатратным элементам агротехники, но при этом могут повышать урожайность и улучшать качество продукции [2-4, 6]. Известно, что использование для предпосевной обработки семян яровой пшеницы регуляторов роста Эпин, Циркон, Крезацин в условиях степной зоны Южного Урала способствовало увеличению содержания клейковины зерна [8]. В [5] показано, что обработка семян яровой пшеницы регулятором роста Мелафен увеличивала содержание сырой клейковины с 25,9 (контроль) до 27,4%, при этом содержание белка возрастало до 15,21%. В Поволжье установлено повышение содержания белка и сырой клейковины в зерне яровой пшеницы при обработке семян перед посевом гуматом калия-натрия [7]. Известно, что в условиях Пензенской области раствор селената натрия ( $C = 10^{-4} \%$ ), используемый для этих целей, достоверно повышал содержание клейковины в зерне яровой пшеницы [1]. Селенохромен и перхлорат селенохромилия улучшили качество зерна ячменя в Саратовской области [2]. Что касается влияния предпосевной обработки семян яровой пшеницы на качество зерна растворами таких препаратов, то таких исследований не проводилось.

Цель исследований – изучить влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы препаратами селенохромен и перхлорат селенохромилия на урожайность и качество зерна культуры в зависимости от сортовых особенностей и условий минерального питания.

**Методика.** Исследования проводили в 2008-2011 гг. в лесостепной зоне Правобережья Саратовской области на территории ООО «Свобода» Базарно-Карабулакского района. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный глинистый. Агрохимические показатели следующие: содержание гумуса в пахотном слое – 7,6%, в горизонтах  $B_1$  – 4,2,  $B_2$  – 2,4-2,0 %, емкость поглощения (по

Каппену) в горизонте А составляет 36,6-36,9 мг-экв., обеспеченность минеральным азотом зерновых культур средняя (45-50 мг/кг легкогидролизуемого азота), доступным фосфором средняя (58-84 мг/кг  $P_2O_5$  по Чирикову), обменным калием высокая (137-168 мг/кг  $K_2O$ ),  $pH_{\text{сол.}}$  5,4-5,5. Содержание селена в почве опытных участков  $103 \pm 8$  мкг/кг, что считается дефицитным [1]. Опыты закладывали в четырехкратной повторности на делянках размером 61,6 м<sup>2</sup> (5,6 м × 11,0 м), размещение вариантов рендомизированное. Агротехника яровой пшеницы общепринятая для исследуемого района.

Схема опытов включала несколько факторов: фактор А – сорта мягкой яровой пшеницы (традиционно возделываемый сорт Саратовская 42, и новые для района сорта Белянка, Прохоровка). Норма высева – 4,5 млн всхожих семян на 1 га. Фактор Б – биологически активные вещества для предпосевной обработки семян: иммуноцитифит (ИМ), индолилуксусная кислота (ИУК), новые синтетические препараты – перхлорат селенохромилия (ПСХ), селенохромен (СХ). Два первых препарата широко используют при возделывании зерновых и других культур. Предпосевную обработку семян яровой пшеницы проводили водными растворами БАВ в концентрации  $10^{-4} \%$  из расчета 1 г препарата на 10 л воды на 1 т зерна. Фактор С – удобрения, градиент фактора – фон естественного плодородия или неудобренный фон (контроль) и внесенные под осеннюю вспашку минеральные удобрения ( $N_{40}P_{40}$ ), а также вдвое сниженная доза –  $N_{20}P_{20}$ . Погодные условия 2008-2009 и 2011 гг. значительно различались. Количество осадков за апрель–сентябрь в 2008, 2009, 2010 и 2011 гг. составило, соответственно, 317,6; 167,8; 110,1 и 236,8 мм при среднемноголетнем показателе 261 мм. Среднемесячная температура в июне–июле колебалась от 18,6 до 23,5<sup>0</sup>С. 2010 г. отличался атмосферной засухой, температура в июне–июле была 24,2-27,8<sup>0</sup>С. После уборки урожая определяли продуктивность и качество зерна яровой пшеницы (по ГОСТ 10846-91), сырой клейковины и ее качество на приборе ИДК-5М. Достоверность результатов оценивали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что применение БАВ на посевах трех сортов мягкой яровой пшеницы способствовало существенному повышению урожайности на различных фонах питания растений (табл.1). Наиболее эффективна была предпосевная обработка семян селенсодержащими препаратами СХ и ПСХ на фоне  $N_{40}P_{40}$ . При этом эффективность БАВ возрастала от неудобренного фона к максимальной дозе минеральных удобрений. Наиболее отзывчивым был сорт Прохоровка.

**1. Урожайность различных сортов мягкой яровой пшеницы, т/га, под влиянием предпосевной обработки семян биологически активными веществами**

Сорт – фактор А	БАВ – фактор Б	Удобрения – фактор С	Урожайность					Прибавка к контролю		
			2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	средняя	т/га	%	
Саратов- ская 42	Вода	Контроль	1,33	1,20	0,88	1,07	1,12	-	-	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,49	1,34	0,99	1,20	1,25	0,13	12,0	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,43	1,29	0,95	1,15	1,21	0,09	8,0	
	ИМ	Без удоб.	1,42	1,29	0,94	1,15	1,20	0,08	7,1	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,53	1,38	1,01	1,23	1,29	0,17	15,2	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,45	1,31	0,96	1,16	1,22	0,10	8,8	
	ИУК	Без удоб.	1,44	1,30	0,95	1,16	1,21	0,09	8,3	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,54	1,39	1,02	1,24	1,30	0,18	16,1	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,46	1,31	0,96	1,17	1,23	0,11	9,4	
	ПСХ	Без удоб.	1,47	1,33	0,97	1,18	1,24	0,12	10,7	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,60	1,45	1,06	1,29	1,35	0,23	20,6	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,55	1,40	1,03	1,25	1,31	0,19	16,8	
	СХ	Без удоб.	1,48	1,34	0,98	1,19	1,25	0,13	11,6	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,65	1,49	1,09	1,33	1,39	0,27	24,1	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,58	1,42	1,04	1,27	1,33	0,21	18,7	
		НСР <sub>05</sub>		0,07	0,05	0,06	0,04	0,05		
	Беянка	Вода	Контроль	1,39	1,26	0,94	1,13	1,18	-	-
			N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,57	1,42	1,06	1,27	1,33	0,15	12,7
N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>			1,50	1,36	1,01	1,22	1,27	0,09	7,9	
ИМ		Без удоб.	1,51	1,37	1,02	1,23	1,28	0,10	8,5	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,58	1,39	1,04	1,26	1,31	0,19	16,1	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,52	1,38	1,03	1,24	1,29	0,11	9,5	
ИУК		Без удоб.	1,53	1,39	1,04	1,24	1,30	0,12	10,2	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,66	1,51	1,12	1,35	1,41	0,23	19,5	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,56	1,42	1,06	1,27	1,33	0,15	12,6	
ПСХ		Без удоб.	1,60	1,45	1,08	1,30	1,36	0,18	15,3	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,73	1,57	1,17	1,41	1,47	0,29	24,6	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,66	1,51	1,12	1,35	1,41	0,23	19,5	
СХ		Без удоб.	1,65	1,49	1,11	1,34	1,40	0,22	18,6	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,79	1,62	1,21	1,46	1,52	0,34	28,8	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,72	1,56	1,16	1,40	1,46	0,28	23,7	
		НСР <sub>05</sub>		0,03	0,03	0,03	0,03			
Прохоров- ка		Вода	Контроль	1,42	1,29	0,97	1,16	1,21	-	-
			N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,60	1,45	1,09	1,30	1,36	0,15	12,4
	N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>		1,57	1,41	1,08	1,24	1,32	0,11	8,9	
	ИМ	Без удоб.	1,55	1,43	1,08	1,29	1,34	0,11	9,1	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,67	1,51	1,14	1,36	1,42	0,21	17,4	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,57	1,43	1,07	1,29	1,34	0,13	10,8	
	ИУК	Без удоб.	1,58	1,44	1,08	1,29	1,35	0,14	11,6	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,72	1,57	1,18	1,41	1,47	0,26	21,5	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,61	1,47	1,10	1,32	1,38	0,17	13,7	
	ПСХ	Без удоб.	1,65	1,50	1,13	1,35	1,40	0,19	16,1	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,79	1,63	1,23	1,47	1,53	0,32	26,4	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,72	1,57	1,18	1,41	1,47	0,26	21,5	
	СХ	Без удоб.	1,69	1,54	1,15	1,38	1,44	0,23	19,0	
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	1,84	1,67	1,26	1,50	1,57	0,36	29,7	
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	1,76	1,60	1,20	1,44	1,50	0,29	23,8	
		НСР <sub>05</sub>		0,03	0,03	0,04	0,02	0,03		

**2. Влияние предпосевной обработки семян биологически активными веществами на качество зерна различных сортов мягкой яровой пшеницы**

Сорт - фактор А	БАВ - фактор Б	Удобрен.- фактор С	Содержание белка, %	Сырая клейковина		
				%	ИДК, у.е.	класс
Саратовская 42	H <sub>2</sub> O	Б/у	10,6	24,6	87	3
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	11,2	26,6	82	3
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	10,9	25,9	86	3
	ИМ	Б/у	10,9	25,5	86	3
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	11,5	26,8	84	3
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	11,2	26,4	82	3
	ИУК	Б/у	11,0	25,6	81	3
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	11,6	27,0	84	3
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	11,3	26,5	83	3
	ПСХ	Б/у	11,1	25,7	82	3
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	11,7	28,0	79	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	11,5	27,7	84	3
	СХ	Б/у	11,3	26,3	82	3
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	11,8	28,1	78	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	11,6	27,8	84	3
НСР <sub>05</sub>			0,07	0,49		
Белянка	H <sub>2</sub> O	Б/у	11,2	25,7	82	3
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	11,9	27,8	80	3
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	11,4	27,1	84	3
	ИМ	Б/у	11,5	26,8	84	3
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	12,1	28,0	78	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	11,7	27,6	83	3
	ИУК	Б/у	11,6	26,9	83	3
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	12,2	28,2	79	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	11,8	27,7	80	3
	ПСХ	Б/у	11,9	27,3	79	2
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	12,4	29,3	77	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	12,2	29,0	79	2
	СХ	Б/у	12,0	27,5	79	2
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	12,5	29,6	75	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	12,3	29,1	75	2
НСР <sub>05</sub>			0,13	0,49		
Прохоровка	H <sub>2</sub> O	Б/у	13,2	26,8	70	2
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	14,0	29,0	65	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	13,6	28,3	67	2
	ИМ	Б/у	13,6	28,0	68	2
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	14,2	29,3	62	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	14,1	28,9	65	2
	ИУК	Б/у	13,8	28,3	68	2
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	14,3	29,4	60	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	14,2	29,0	62	2
	ПСХ	Б/у	14,1	28,5	65	2
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	14,6	30,7	60	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	14,4	30,3	61	2
	СХ	Б/у	14,2	28,8	62	2
		N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	14,8	30,9	55	2
		N <sub>20</sub> P <sub>20</sub>	14,5	30,4	60	2
НСР <sub>05</sub>			0,15	0,56		

Селеносодержащие БАВ способствовали и улучшению качества зерна. Прежде всего это относится к увеличению содержания белка в зерне. Данный показатель в наибольшей степени возрастал на фоне минеральных удобрений – N<sub>40</sub>P<sub>40</sub> (табл.2). Анализ содержания клейковины позволил установить, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы растворами БАВ повышала этот важный показатель качества урожая. Наиболее отзывчив на предпосевную обработку семян селенохроменом и перхлоратом селенохромиллия сорт Прохоровка

**Заключение.** В опытах с сортами мягкой яровой пшеницы Саратовская 42, Белянка и Прохоровка установлено, что применение селеносодержащих препаратов: перхлората селенохромиллия (ПСХ) и селенохромена (СХ) приводило к существенно повышению урожайности и улучшению показателей качества зерна (содержание белка и сырой клейковины). Интенсивность воздействия биологически активных веществ возрастала при увеличении доз минеральных удобрений. Вместе с тем, показано, что сокращение дозы минерального питания в 2 раза, при условии предпосевной обработки семян селенохроменом или перхлоратом селенохромиллия в дозе 1 г препарата на 10 л воды на 1 т семян, также способствует эффективному увеличению урожайности и улучшению качества зерна мягкой яровой пшеницы. Это позволяет снизить расход минеральных удобрений при интенсивном возделывании культуры. Использование селеносодержащих БАВ улучшает классность зерна. Самым отзывчивым оказался сорт Прохоровка, менее всего – Саратовская 42, а сорт Белянка занимал промежуточное положение.

*Литература*

1. Вихрева В.А., Клейменова Т.В., Лебедева Т.Б. Обработка семян пшеницы селен – содержащими препаратами //Плодородие.-2007.- №3.- С.16-17.
2. Голубева Е.А. Исследование нивелирующего влияния биологически активных селеносодержащих веществ на показатели продуктивности ячменя в Пугачевском районе Саратовской области// Вестник Орел-ГАУ.-2009.-№4(19).- С.21-24.
3. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы)- Кишинев: Штиинца,1990. - 430 с.
4. Крупнова О.В. Связь величины содержания белка и натурной массы зерна яровой мягкой пшеницы //Агрохимия.- 2010.-№11.-С.59-62.
5. Мачнева В.В. Эффективность применения регуляторов роста на яровой пшенице//Вавиловские чтения-2008: Материалы межд. науч.-практ. Конф. – Саратов: ИЦ «Наука», 2008.- С.190.
6. Павлов А.Н. Повышение содержания белка в зерне.-М.: Наука, 1984.-119 с.
7. Пронько В.В, Корсаков К.В., Гатаулин Т.С. Применение солей гуминовых кислот при возделывании зерновых культур // Вестник Саратовского госагроуниверситета им.Н.И.Вавилова. - 2008.-№7.- С.33-36.
8. Шукин В.Б. Харитонов С.В., Павлова О.Г. Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста и микроэлементами на структуру урожая и продуктивность посева яровой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала //Вавиловские чтения-2009: Материалы межд. науч.-практ. конф., Саратов: ООО «Кубик», 2009.- С.71-73.

**ROLE OF SELENIUM-CONTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN IMPROVING THE QUALITY OF SOFT SPRING WHEAT GRAIN**

*V.A. Nazarov, Yu.G. Leont'ev*  
*Vavilov State Agrarian University, Teatral'naya pl. 1, Saratov, 410012 Russia*  
*E-mail: sintetik@sgau.ru*

*The efficiency of the presowing treatment of soft spring wheat seeds with new selenium-containing bioactive substances was analyzed. It was shown, with three wheat cultivars (Saratovskaya 42, Belyanka, and Prokhorovka) as examples, that the combination of two agricultural practices—the presowing treatment of seeds and the application of mineral fertilizers—essentially increased the grain quality.*

*Keywords: soft spring wheat, selenium-containing bioactive substances, protein content, gluten.*