

УДК 633.11+321+631.811

УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ПРИМЕНЕНИИ ХЛОРХОЛИНХЛОРИДА

В. Е. ДОЛГОДВОРОВ, АХМЕД МУХАНА

(Кафедра растениеводства)

Применение рекомендованных и расчетных норм удобрений способствовало увеличению урожайности зерна яровой пшеницы сортов Московская 35 и Белорусская 80, повышению его технологических и хлебопекарных качеств. При обработке посевов яровой пшеницы хлорхолинхлоридом отмечено незначительное снижение содержания белка в зерне, но без ухудшения хлебопекарных качеств. Сорты яровой пшеницы неодинаково отзывались на применение ретарданта. Так, у сорта Московская 35 урожайность зерна повысилась на 5 ц/га, а у сорта Белорусская 80 — снизилась на 0,8 ц/га по сравнению с контролем.

Сбалансированное минеральное питание растений оказывает сильное влияние на урожай зерна яровой пшеницы и его качество [8, 14, 15 и др.]. Однако внесение высоких доз удобрений способствует полеганию хлебов и затягиванию их созревания, что снижает качество зерна.

Обработка посевов хлорхолинхлоридом устраняет это нежелательное явление, повышая тем самым эффективность удобрений.

В литературе встречаются проти-

воречивые данные о действии этого препарата на качество зерна. Ряд авторов [1, 3—6, 11—13, 16] указывают на положительное его влияние, другие считают, что препарат не улучшает качества зерна. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение влияния уровня минерального питания и применения хлорхолинхлорид на качество зерна яровой пшеницы сортов Московская 35 и Белорусская 80 в условиях Нечерноземной зоны РСФСР.

Методика

Опыты проводили на полях Лаборатории растениеводства Тимирязевской академии в 1987—1988 гг.

Почва участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, глубина пахотного слоя 23—25 см. Содержание легкогидролизуемого азота по Тюрину и Кононовой 4,55—3,22 мг, подвижной фосфорной кислоты по Кирсанову — 33,4—33,5, подвижного калия по Масловой и Чернышевой — 6,4—13,8 мг на 100 г. Содержание гумуса в почве — 3,38—3,5 %, $pH_{\text{сол}}$ 5,1—5,5. Норма высева — 6 млн всхожих семян на 1 га. Посев узкорядный, сеялкой СН-16 с шириной междурядий 10 см. Учетная площадь делянки — 19,0—19,6 м², варианты размещались методом рендомизированных повторений, повторность опытов 3-кратная.

Варианты удобрения следующие: 1 — без удобрений (контроль); 2 — внесение минеральных удобрений в рекомендованных нормах (60N60P60K); 3 — то же, но в расчете на планируемую урожайность зерна 50 ц/га; 4 — то же в расчете на урожайность 70 ц/га.

Расчет норм внесения минерального удобрения проводили балансовым методом по И. С. Шатилову [10]. Фосфорные, калийные и 50 % нормы азотных удобрений вносили под предпосевную культивацию, остальные 50 % нормы азотных удобрений — в период конец кушения — начало выхода в трубку. Обработку посевов хлорхолинхлоридом проводили в период конец кушения — начало выхода в трубку в дозе 3 кг д. в. на 1 га.

Урожайность зерна учитывали по деляночно и проводили перерасчет на 100 % чистоту и 14 % влажность. Статистическую обработку данных об урожае осуществляли методом дисперсионного анализа [7].

Натуру, стекловидность зерна, количество и качество клейковины определяли соответственно по ГОСТ 10840—64, 10987—64, 15586,1—68. Физические свойства теста устанавливали на фаринографе и альвеографе. Хлебопекарную оценку проводили методом пробной высечки в соответствии с ГОСТ 9904—60. Качество хлеба оценивали по шкале, принятой в центральной лаборатории госкомиссии. Объемный выход хлеба определяли на приборе РЗ-БИО, остаточное количество хлорхолинхлорида в зерне — методом тонкослойной ионообменной хроматографии [9]. Полегание растений оценивали по пятибалльной шкале.

Метеорологические условия в годы проведения опытов заметно различались и оказывали существенное влияние на формирование и уровень урожая. Вегетационный период 1987 г. характеризовался пониженными температурами по сравнению со средними многолетними и обильными осадками. Так, в июле и августе среднесуточные температуры воздуха были ниже нормы на 1,2 и 1,1 °С, а количество осадков за вегетационный период яровой пшеницы превысило норму на 43,3 мм. Количество осадков в 1988 г. практически не отличалось от среднего многолетнего, но они выпадали очень неравномерно. Так, во второй и третьей декадах мая количество осадков было в 7,2 и 3,8 раза ниже, а температура воздуха на 0,5 и 4,5 °С выше нормы. Во второй декаде июня сумма осадков оказалась в 2,2 раза больше, среднесуточная температура с мая по август составляла 17,9 °С, т. е. на 2,4 °С выше среднемноголетних данных.

Результаты

Растения яровой пшеницы, обработанные хлорхолинхлоридом в период конец фазы кушения — начало

Таблица 1

Высота растений яровой пшеницы и их полегаемость к уборке в 1987 и 1988 гг.

Вариант удобрения	Высота растений, см				Устойчивость к полеганию, балл			
	Московская 35		Белорусская 80		Московская 35		Белорусская 80	
	1987	1988	1987	1988	1987	1988	1987	1988
1 — без удобрений (контроль)	77,8	69,8	62,8	57,0	5	5	5	5
	106,7	84,5	86,3	76,0	5	5	5	5
2 — 60N60P60K	94,0	81,8	77,6	68,8	5	5	5	5
	118,5	93,6	104,0	82,2	5	3	5	4
3 — удобрения в расчете на 50 ц/га	91,7	89,7	71,6	67,1	5	5	5	5
	121,6	100,8	105,1	83,3	4,5	4,3	4	4
4 — удобрения в расчете на 70 ц/га	95,5	84,9	89,5	68,8	5	5	5	5
	121,5	100,2	101,9	82,9	4	3	3	3

Примечание. Здесь и в табл. 2 и 3 в числителе — обработка хлорхлоринхлоридом, в знаменателе — без обработки.

выхода в трубку, были значительно ниже контрольных (в среднем за 2 года по сорту Московская 35 на 20,3 см, а по сорту Белорусская 80 на 19,8 см), в результате чего повысилась их устойчивость к полеганию и создались лучшие условия для формирования урожая зерна и его налива (табл. 1). Обработанные посевы обоих сортов не полегли, тогда как в вариантах без ретарданта при внесении удобрений устойчивость к полеганию составляла 3—4,5 балла.

На формирование урожая оказали влияние погодные условия, применение удобрений и хлорхлоринхлорида (табл. 2). При использовании рекомендованных и расчетных норм удобрений урожайность зерна значительно повысилась. В более благоприятном 1987 г. средняя урожайность зерна в контроле по сорту Московская 35 составила 42,4 ц/га, по сорту Белорусская — 80 — 42,3 ц/га. При внесении рекомендованных норм минеральных удобрений она равнялась соответ-

Таблица 2

Урожайность зерна яровой пшеницы (ц/га) в 1987 и 1988 гг.

Вариант удобрения	Московская 35		Белорусская 80	
	1987	1988	1987	1988
1 (контроль)	43,8	35,1	41,8	29,6
	41,1	29,6	42,7	30,8
2	71,2	45,7	68,1	41,9
	66,7	43,5	67,1	42,8
3	73,2	45,8	68,9	40,1
	63,0	41,4	70,9	41,7
4	66,9	51,3	67,0	40,8
	63,6	43,9	69,6	39,1
НСР ₀₅	3,6		1,6	

венно 69 и 67,6 ц/га, расчетных норм на 50 ц/га — 68,1 и 69,9 ц/га, а в варианте с расчетными нормами на 70 ц/га — 65,3 и 68,3 ц/га. Урожайность повысилась за счет увеличения продуктивной кустистости, массы зерна с колоса и массы 1000 семян.

Обработка посевов хлорхлоринхлоридом способствовала повышению урожайности зерна только у сорта

Московская 35 (в среднем за 2 года на 5 ц/га), а у сорта Белорусская 80 она вызвала снижение урожайности (на 0,8 ц/га). Это связано с тем, что препарат предотвращал полегание растений у сорта Московская 35 (более высокостебельный и менее устойчивый к полеганию) и не оказывал влияния на сорт Белорусская 80 (короткостебельный и устойчив к полеганию). Наибольшая урожайность зерна была получена в 1987 г. (в среднем по всем вариантам 61,6 ц/га), в 1988 г. она была значительно ниже (40,2 ц/га) в связи с недостатком влаги и тепла.

Минеральные удобрения оказывали влияние не только на урожайность, но и на качество зерна (табл. 3).

Качество зерна яровой пшеницы во многом определяется погодными условиями, особенно во время формирования и налива зерна. Содержание сырой клейковины и белка в 1988 г. было больше, чем в 1987 г., так как этот период 1987 г. характеризовался повышенным количеством осадков и пониженными температурами воздуха, а при недостатке влаги отток азота из листьев и стеблей в зерно идет более интенсивно, чем при ее избытке.

Существенное влияние на качество зерна оказывал и уровень минерального питания. Так, в 1987 г. по сорту Московская 35 содержание белка в зерне при внесении расчетных норм удобрений было на 3,9 % выше, чем в контроле, и на 2 % больше, чем при внесении рекомендуемых норм удобрений, а по сорту Белорусская 80 — соответственно на 4,0 и 2,7 % выше (табл. 3). В 1988 г. этот показатель у сорта Московская 35 также был больше соответственно на 4,0 и 2,6 %, а у сорта Белорусская 80 — на 4,1 и 1,7 %.

Удобрения способствовали увеличению стекловидности зерна. Так, в

среднем за 2 года по сорту Московская 35 во всех вариантах этот показатель повысился на 24,0 % по сравнению с контролем, а по сорту Белорусская 80 — на 30,4 %. В более засушливом 1988 г. стекловидность зерна была значительно выше, чем во влажном 1987 г. В вариантах с расчетными нормами удобрений она увеличилась в 1987 г. по сорту Московская 35 и Белорусская 80 соответственно на 27,8 и 27 % по сравнению с вариантом 60N60P60K и на 39,8 и 40 % по сравнению с контролем. В 1988 г. это увеличение составило соответственно 7,0 и 20 % (Московская 35) и 8,0 и 32,5 % (Белорусская 80).

В 1987 и 1988 гг. содержание сырой клейковины при внесении рекомендованных норм удобрений по сорту Московская 35 повысилось на 8,1 %, по сорту Белорусская 80 — на 11,2 %.

На силу муки оказали влияние как погодные условия, так и приемы агротехники. Внесение рекомендованных и расчетных норм удобрений способствовало ее увеличению в 1987 и 1988 гг. по сорту Московская 35 на 95 и 66,3 Дж, по сорту Белорусская 80 — на 109,3 и 84,3 Дж.

Объемный выход хлеба в 1988 г. был больше, чем в 1987 г. При повышении уровня минерального питания он значительно увеличивался.

С возрастом содержания белка, клейковины в зерне и его стекловидности повышалась и сила муки, однако прямой зависимости влияния этих показателей на объемный выход хлеба не наблюдалось.

Применение хлорхлинхлорида оказывало влияние на физико-химические и хлебопекарные качества зерна яровой пшеницы (табл. 3). Известно, что чем выше натура зерна, тем зерно более полно и содержит больше эндосперма.

Таблица 3

Физико-химические свойства и хлебопекарные качества зерна яровой пшеницы

Вариант удобрения	Зерно					Сила муки, Дж	Объемный выход хлеба, см ³	Пори- стость хлеба, балл
	Натура, г/л	Стек- ловид- ность, %	Белок, %	Сырая клейкови- на, %	ИДК упру- гость, ед. шкалы			
1987 г.								
<i>Московская 35</i>								
1	777	7	10,0	23,5	77	79	818	3,8
	789	7	10,0	22,4	77	84	815	3,8
2	779	22	12,3	26,4	79	136	860	4,0
	788	16	11,6	26,3	76	134	870	4,0
3	784	46	12,8	30,0	79	160	890	4,0
	792	40	14,0	35,6	87	227	895	4,0
4	783	50	14,0	32,5	83	174	895	4,0
	797	51	14,6	35,5	83	228	875	4,0
<i>Белорусская 80</i>								
1	764	13	9,8	17,5	73	87	805	3,5
	773	6	9,6	15,1	65	71	750	2,5
2	765	23	10,9	22,8	73	131	900	4,0
	775	22	11,1	22,2	63	111	855	4,0
3	768	37	12,2	25,7	70	212	900	4,0
	782	39	13,0	30,0	74	205	925	4,0
4	767	65	15,0	33,7	78	258	1040	4,3
	787	57	14,5	31,4	81	213	995	4,3
1988 г.								
<i>Московская 35</i>								
1	790	35	12,8	25,7	67	185	1020	4,0
	795	36	13,6	25,5	65	181	1010	4,0
2	787	46	14,2	30,0	72	226	1025	3,8
	791	51	15,0	30,0	72	221	1030	4,0
3	781	59	17,0	35,0	75	222	1165	4,0
	785	52	16,8	34,9	71	267	1095	4,0
4	782	52	17,9	38,1	75	274	1060	4,3
	777	59	17,1	35,8	76	286	1050	4,3
<i>Белорусская 80</i>								
1	765	31	12,0	19,2	57	129	1020	4,0
	771	36	11,8	22,0	63	163	1055	4,0
2	739	63	14,2	29,6	54	221	1205	4,3
	756	53	14,5	28,3	64	156	1300	4,3
3	742	76	15,6	34,3	67	227	1340	4,5
	739	67	15,4	34,5	73	220	1360	4,3
4	750	98	16,4	34,0	72	343	1375	4,5
	736	23	16,5	34,8	61	215	1450	4,5

Обработки препаратом вызывали снижение натуре зерна у обоих сортов (в 1987 г. по сорту Московская 35 и по сорту Белорусская 80 соответственно на 10,7 и 13,3 г/л, в 1988 г. — на 2,0 и 1,5 г/л).

Регулятор роста оказывал положительное влияние на стекловидность зерна. В среднем за 2 года в вариантах с обработками она увеличилась по сорту Московская 35 на 1,3, по сорту Белорусская — на 12,9 %. При этом незначительно снижалось содержание белка: в 1987 г. по сортам соответственно на 0,3 и 0,1 %, в 1988 г. по сорту Московская 35 — на 0,1 %. По сорту Белорусская 80 содержание белка было на уровне контроля. Существенных изменений содержания клейковины не наблюдалось.

Опрыскивание посевов препаратом привело к снижению силы муки в 1987 г. по сорту Московская 35 на 31 Дж, а по сорту Белорусская 80 — к ее увеличению на 22 Дж; в 1988 г. она снизилась соответственно на 12,0 и 41,3 Дж.

В 1988 г. хлеб характеризовался лучшими объемным выходом, цветом мякиша и пористостью, чем в 1987 г. Применение препарата способствовало увеличению объема выхода хлеба в 1987 г. по сортам на 4,3 и 30,1 см³, а в 1988 г. — увеличению по сорту Московская 35 на 21,3 см³ и снижению по сорту Белорусская 80 на 31,3 см³.

Результаты наших исследований показали, что применение хлорхалинхлорида хотя и вызывало некоторое снижение содержания белка в зерне и его стекловидности, но не ухудшало хлебопекарных качеств.

Выводы

1. Внесение рекомендованных и расчетных норм удобрений способствовало увеличению урожайности

зерна и повышению его технологических и хлебопекарных качеств.

2. Обработка посевов яровой пшеницы хлорхалинхлоридом вызывала уменьшение высоты растений по сравнению с контролем у сорта Московская 35 на 19,2, а у сорта Белорусская 80 — на 22,0 % и повышала устойчивость растений первого сорта к полеганию. Сорта яровой пшеницы неодинаково отзывались на применение препарата. Так, прибавка урожая зерна по сорту Московская 35 составила 5 ц/га, однако по сорту Белорусская 80 урожай снизился на 0,8 ц/га по сравнению с контролем.

Отмечено незначительное снижение содержания белка в зерне, но при этом его хлебопекарные качества не ухудшались. Остаточных количеств хлорхалинхлорида в зерне яровой пшеницы не обнаружено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко Г. И. Влияние хлорхалинхлорида на урожай и качество зерна озимой пшеницы в условиях южной части Полесья УССР.— Сб. науч. тр. УСХА, 1979, вып. 228, с. 19—24.— 2. Буриро У. А. Влияние норм высева, препарата ТУР и орошения на формирование урожая и его качество различных сортов яровой пшеницы.— Автореф. канд. дис. М., 1982.— 3. Гринченко А. Л. Применение хлорхалинхлорида для повышения выживаемости озимой пшеницы в неблагоприятных условиях произрастания.— Автореф. канд. дис. Киев, 1971.— 4. Груздев Л. Г. Рост и урожайность зерновых культур при использовании ретардантов.— Изв. ТСХА, 1982, вып. 1, с. 69—78.— 5. Долгодворов В. Е., Буриро У. А. Тур и урожайность яровой пшеницы.— Зерновое хоз-во, 1982, № 3, с. 58—59.— 6. Долгодворов В. Е. Физико-химические и хлебопекарные качества яровой пшеницы при обработке препаратом ТУР.— Докл. ТСХА, 1975, вып. 209, с. 17—21.— 7. Доспехов Б. А. Мето-

дика полевого опыта.— М.: Агропромиздат, 1985.— 8. Иванов П. К. Яровая пшеница.— М.: Колос, 1971.— 9. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде.— М.: ВАСХНИЛ, 1980. Ч. 10, с. 141—151.— 10. Руководство по программированию урожаев / Сост. И. С. Шатилов, А. И. Столяров.— М.: Россельхозиздат, 1986, с. 151.— 11. Саха Арабинда. Отзывчивость сортов яровой пшеницы на нормы высева, применение препарата хлорхолинхлорида и орошение.— Автореф. канд. дис. М., 1986.— 12. Султанова З. С. Разработка элементов интенсивной технологии

возделывания яровой пшеницы в условиях центральных районов Нечерноземной зоны.— Автореф. канд. дис. М., 1989.— 13. Тихвинский С. Ф., Буторина Л. К. Борьба с полеганием сельскохозяйственных культур.— М.: Колос, 1983.— 14. Толстоусов В. П. Удобрения и качество урожая. Изд. 2-е, доп. и перераб.— М.: Агропромиздат, 1987.— 15. Чуб М. П. Влияние удобрений на качество зерна яровой пшеницы.— М.: Россельхозиздат, 1980.— 16. Щербакова Н. И. Препарат против полегания пшеницы.— Земледелие, 1967, № 5. с. 46—47.

Статья поступила 5 марта 1990 г.

SUMMARY

It has been found that application of recommended and calculated rates of fertilizers favours the increase in the yield of spring wheat grain of Moscovskaja 35 and Byelorusskaja 80 varieties, as well as its higher technological and baking qualities. After treating the stands of spring wheat with chlorocholinchloride, one finds slightly lower amount of protein in the grain, its baking qualities remaining at the same level. The varieties of spring wheat had different response to application of chlorocholinchloride. So, in Moscovskaja 35 variety the yield of grain increased by 5 hw/ha, while in Byelorusskaja 80 variety it decreased by 0,8 hw/ha as compared with the check.