

УДК 633.11«324»:631.811:632.954

УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ОБРАБОТКАХ ХЯРХОЛИНХЛОРИДОМ, МОЧЕВИНОЙ И 2,4-Д

В. Е. ДОЛГОДВОРОВ, С. О. ТУРБЕКОВ, Л. И. ДОЛГОДВОРОВА

(Кафедра растениеводства, кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

Изучалось влияние сроков применения хлорхолинхлорида, гербицида 2,4-Д и мочевины как в чистом виде, так и при различном их сочетании на формирование урожая зерна озимой пшеницы Мироновская 808 и его качество.

В настоящее время применение ретарданта хлорхолинхлорида (ССС) является обязательным приемом при возделывании пшеницы по интенсивной технологии. Однако влияние его на качество зерна изучено мало. Ряд исследователей [6, 8, 9, 13, 16] приходят к выводу, что этот препарат практически не оказывает существенного действия на качество зерна, но есть данные о снижении содержания белка в зерне и клейковины в муке [4].

Вместе с тем литературные данные свидетельствуют, что отклонение показателей качества зерна у обработанных растений в значительной степени определяется уровнем минерального питания, прежде всего азотного. Так, в опытах [2, 5, 12, 14] при сочетании применения СССР и мочевины возрастало содержание белка и клейковины в зерне, сила муки и объемный выход хлеба.

Результаты исследований [1, 3, 7] свидетельствуют о возможности совместного применения СССР, мочевины и гербицида, причем специфическое действие препаратов не ослаблялось, а качество полученного зерна не ухудшалось.

В связи с этим представляют интерес оценка основных показателей качества зерна и анализ их связи с формированием урожая зерна при различных способах применения СССР. Целью наших исследований явилось определение действия препарата как в чистом виде, так и в смеси с 2,4-Д и мочевиной на формирование урожая озимой пшеницы, физико-химические свойства и хлебопекарные качества зерна. Предполагалось, что совмещение нескольких операций (азотная подкормка, применение гербицидов и ретардантов) должно способствовать сбережению труда и средств при возделывании этой культуры.

Методика

Опыты проводили в 1982—1985 гг. на полях лаборатории растениеводства Тимирязевской академии с озимой пшеницей сорта Мироновская 808. Почва участка дерново-подзолистая легкосуглинистая. Глубина пахотного слоя 24—26 см. Его агрохимическая характеристика следующая: содержание легкогидролизуемого азота по Тюрину — 4,2—6,7 мг, подвижного фосфора по Кирсанову — 13,8—86,0, подвижного калия по Масловой — 5,0—15,7 мг на 100 г абсолютно сухой почвы, рН_{сол} 6,2—6,4.

Варианты опытов следующие: 1 — без обработки (контроль); 2 — обработка семян СССР; 3 — обработка посевов СССР; 4 — обработка семян и посевов СССР; 5 — обработка посевов мочевиной; 6 — обработка посевов СССР и мочевиной; 7 — обработка посевов 2,4-Д; 8 — обработка посевов СССР и 2,4-Д; 9 — обработка посевов мочевиной и 2,4-Д; 10 — обработка

посевов СССР и в последующем мочевиной; 11 — обработка посевов СССР, мочевиной и 2,4-Д. Обработки посевов во всех вариантах, кроме варианта 10, проводили в фазу кущение — начало выхода в трубку; в варианте 10 СССР применяли в фазу кущение — начало выхода в трубку, мочевину — в фазу колошения. Дозы СССР при обработке семян — 5 кг/т, при обработке посевов — 4 кг/га; гербицида 2,4-Д (аминная соль) — 0,8 кг/га, мочевины — 10 кг/га (по д. в.). Удобрения вносили из расчета на планируемую урожайность зерна 45 ц/га в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и калийной соли.

Опыт заложен методом рендомизированных повторений в 3-кратной повторности. Технология возделывания общепринятая для условий Московской области. Способ посева узкорядный. Уборка однофазная комбайном «Сampo-25».

Фенологические наблюдения и определение структуры урожая проводили по методикам госсортоиспытания сельскохозяйственных культур. Густоту стояния растений учитывали после появления полных всходов, после перезимовки и перед уборкой на постоянных площадках общей площадью 1 м². Натуру зерна, стекловидность зерна, количество и качество клейковины в зерне пшеницы определяли соответственно по ГОСТ 10840—64; 10987—64; 15586,1—68. Физические свойства теста определяли на фаринографе и альвеографе. Хлебопекарную оценку проводили методом пробной выпечки 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 хлорохлорида в зерне — методом тонкослойной ионообменной хроматографии, принятой Государственной

комиссией при МСХ СССР [11]. Полегание растений оценивали глазомерно по пятибалльной шкале. Данные об урожае обрабатывали методом дисперсионного анализа [10].

Вегетационные периоды 1982—1985 г. различались по температурному режиму, количеству выпавших осадков и характеру их распределения. 1983 год характеризовался недостаточным количеством осадков в мае, достаточным в летние месяцы (выше нормы на 17,5 мм) и повышенной температурой воздуха (выше средней многолетней на 2°С); 1984 год — небольшим количеством осадков в мае, повышенным количеством в летние месяцы (выше нормы на 72,8 мм) и сравнительно высокой температурой воздуха (выше на 1,8 °С); 1985 год отличался обильными осадками (выше нормы на 235,7 мм), относительно невысокой температурой воздуха в летние месяцы.

Результаты

При обработке посевов ССС в чистом виде, в смеси с мочевиной, 2,4-Д и их тройной смесью уменьшение высоты растений по сравнению с контролем в среднем за 3 года составило 15,6—17,4 % (табл. 1). При этом устойчивость растений к полеганию повысилась в среднем на 0,7 балла.

Обработка семян ССС не вызывала уменьшения высоты растений, но этот прием повышал их устойчивость к полеганию за счет более глубокого залегания узла кущения, а совмещение этого приема с опрыскиванием препаратом в фазу кущение — начало выхода в трубку способствовало значительному уменьшению

Таблица 1

Высота растений озимой пшеницы
(числитель, см) и их полегаемость
(знаменатель, баллы) к уборке

Вариант	1983 г.	1984 г.	1985 г.	В среднем за 3 года
1	$\frac{100}{4,4}$	$\frac{105}{2,6}$	$\frac{123}{1,0}$	$\frac{109}{2,7}$
2	$\frac{98}{5,0}$	$\frac{105}{3,0}$	$\frac{124}{1,0}$	$\frac{109}{3,0}$
3	$\frac{74}{5,0}$	$\frac{90}{4,1}$	$\frac{108}{1,0}$	$\frac{91}{3,4}$
4	$\frac{75}{5,0}$	$\frac{86}{4,8}$	$\frac{108}{1,0}$	$\frac{90}{3,6}$
5	$\frac{100}{4,4}$	$\frac{104}{2,6}$	$\frac{125}{1,0}$	$\frac{110}{2,7}$
6	$\frac{75}{5,0}$	$\frac{90}{3,7}$	$\frac{110}{1,0}$	$\frac{92}{3,2}$
7	$\frac{97}{4,6}$	$\frac{103}{2,6}$	$\frac{124}{1,0}$	$\frac{108}{2,7}$
8	$\frac{75}{5,0}$	$\frac{92}{4,0}$	$\frac{109}{1,0}$	$\frac{92}{3,3}$
9	$\frac{96}{5,0}$	$\frac{103}{2,6}$	$\frac{123}{1,0}$	$\frac{107}{2,9}$
10	$\frac{74}{5,0}$	$\frac{91}{4,2}$	$\frac{111}{1,0}$	$\frac{92}{3,4}$
11	$\frac{71}{5,0}$	$\frac{94}{4,3}$	$\frac{112}{1,0}$	$\frac{92}{3,4}$

высоты растений и устранению полегания. Так, в 1984 г., когда наблюдалось полегание практически во всех вариантах, в этом варианте высота растений была на 18,1 % меньше, чем в контроле, и фактически полностью устранялось полегание.

В 1983 г. полегание в фазу молочной спелости в контроле и вариантах 5, 7 и 9 составляло соответственно 4,3; 4,2; 4,3 и 4,7 балла. В 1984 г. из-за проливных дождей с сильными порывистыми ветрами растения полегли в фазу колошения (начало июня). Но в дальнейшем они поднялись и продолжали нормально развиваться до второй декады июня. Выпавшие осадки (почти месячная норма) вызвали более сильное полегание, достигающее 2—3 баллов в контроле и вариантах 2, 5, 7 и 9. В конце июня незначительное полегание наблюдалось и в остальных вариантах.

Первое полегание растений в 1985 г. отмечалось 17 июня и составляло 3,0; 3,3; 3,0; 3,5 и 4,5 балла соответственно в вариантах 1, 5, 7, 9 и 2. Однако значительное коли-

чество осадков (13,5 мм) и сильный юго-западный ветер 6 июля привели к полному полеганию посевов во всех вариантах опыта. Продолжавшие выпадать и в последующие дни осадки, а также относительно низкая температура воздуха не позволили подняться растениям к уборке.

Следовательно, обработка ССС, уменьшая высоту растений, устраняет или отодвигает полегание на более поздний период вегетации.

Урожайность озимой пшеницы в значительной степени зависела от применяемых агротехнических приемов и метеорологических условий года. Так, в 1983 г. максимальный урожай зерна получен в варианте с обработкой посевов ССС, в 1984 г. — при совместной обработке посевов ССС, мочевиной и 2,4-Д, а в 1985 г. — при обработке семян и посевов ССС (табл. 2). В среднем за 3 года наибольшая урожайность зерна отмечалась в вариантах 3 и 4 — соответственно 51,1 и 50,6 ц/га.

При обработке семян ССС урожайность была выше, чем в контроле, на 3,6; 7,4 и 3,9 ц/га соответственно в 1983, 1984 и 1985 гг., а в среднем за три года — на 5,0 ц/га выше. Однако отметим, что этот прием не всегда устранял полегание растений. Обработка посевов ССС способствовала значительному повышению устойчивости их к полеганию и, как следствие, формированию высоких урожаев зерна. В среднем за 3 года урожайность зерна в этом варианте превышала контроль на 8,8 ц/га.

Прибавка урожая зерна в среднем за 3 года при некорневой подкормке мочевиной в фазу кущение — начало выхода в трубку была незначительной. При совмещении этого агроприема с обработкой ССС получена существенная прибавка урожая зерна — 7,4 ц/га. Существенной (7,0 ц/га) была прибавка и в варианте с обработкой мочевиной в фазу колошения посевов, ранее обработанных ССС.

Препарат ССС не рекомендуется применять на засоренных посевах из-за снижения конкурентоспособности пшеницы в результате задержки

Таблица 2

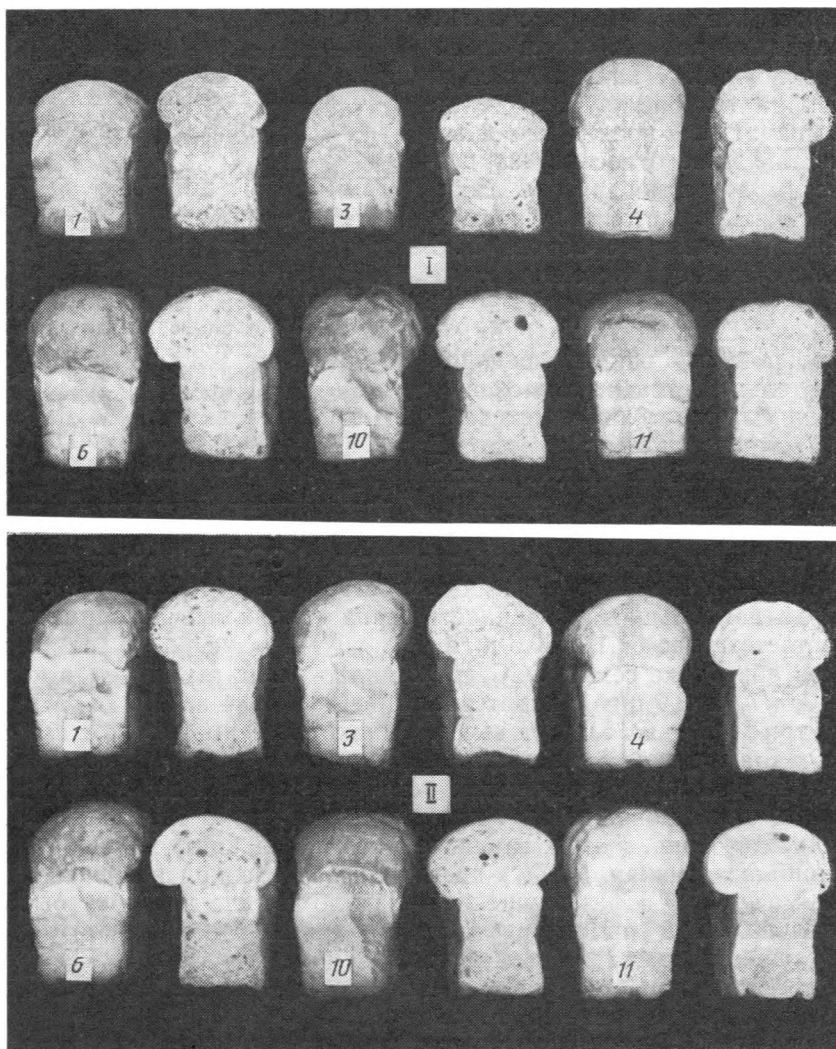
Урожайность зерна озимой пшеницы
(ц/га)

Вариант	1983 г.	1984 г.	1985 г.	В среднем за 3 года
1	45,0	47,3	33,2	41,8
2	48,6	54,7	37,1	46,8
3	55,3	55,8	42,2	51,1
4	52,2	56,5	43,2	50,6
5	48,3	48,8	35,4	44,2
6	52,5	55,7	39,4	49,2
7	52,4	49,4	33,0	44,9
8	49,3	52,7	41,3	47,8
9	53,4	49,3	36,7	46,5
10	50,7	56,4	39,2	48,8
11	48,1	58,5	41,1	49,2
НСР ₀₅	3,55	6,48	2,55	4,12

Таблица 3

Физико-химические свойства и хлебопекарные качества зерна озимой пшеницы в 1983 г. (числитель) и 1984 г. (знаменатель)

Вариант	Зерно					Сила муки, Дж	Объемный выход хлеба, см ³	Пористость хлеба, балл
	натура, г/л	стекло-видность, %	белок, %	сырая клейковина, %	ИДК, упругость, ед. шкалы			
1	808	70	12,77	20,8	68	117	895	3,3
	760	84	13,22	28,1	70	214	1005	3,8
2	795	74	12,08	17,8	72	114	765	3,0
	769	90	12,43	29,7	70	208	1055	4,0
4	796	74	12,14	22,9	75	147	970	3,8
	775	90	12,54	29,3	72	241	1025	4,0
6	800	71	12,54	22,0	75	154	980	4,0
	771	87	12,60	29,0	70	185	1040	3,8
10	796	70	12,71	21,3	76	131	970	4,0
	775	84	13,11	29,9	70	173	1085	3,8
11	796	72	12,08	20,8	72	130	940	3,8
	782	90	12,65	28,7	72	203	1070	4,0



Хлебцы из муки озимой пшеницы урожая 1983 г. (I) и 1984 г.
1—11 — варианты опыта,

их роста после обработки. Поэтому совместная обработка посевов ССС и гербицидом 2,4-Д способствовала повышению урожая зерна. Так, в среднем за 3 года урожайность пшеницы в этом варианте повысилась по сравнению с контролем на 6,0 ц/га, тогда как в варианте с одним гербицидом — всего на 3,1 ц/га.

Обработка посевов смесью ССС, мочевины и гербицида 2,4-Д в среднем за 3 года обеспечила прибавку урожая зерна 7,4 ц/га, что согласуется с данными опытов [15]. В указанных исследованиях применение ССС (4 кг д. в. на 1 га) в сочетании с мочевиной и 2,4-Д (0,5 кг д. в. на 1 га) способствовало получению максимального урожая зерна.

Уменьшение урожая зерна озимой пшеницы в 1983 г. в вариантах с обработкой смесью ССС и мочевиной, ССС и 2,4-Д и смесью всех трех компонентов по отношению к варианту с обработкой только ССС, по-видимому, связано с угнетением растений.

Формирование высокого урожая зерна при использовании ССС и его смеси с мочевиной и 2,4-Д обусловлено улучшением показателей основных элементов структуры урожая (густота стояния растений к уборке, продуктивная кустистость, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен) в результате создания более благоприятных условий для роста и развития растений, а также улучшением соотношения солома : зерно.

Влияние ССС на качество зерна оценивалось по натуре зерна, содержанию белка, количеству и качеству клейковины, стекловидности, а также по физическим свойствам теста, определяемым на фаринографе и альвеографе, пробной выпечке хлеба. Результаты анализов (табл. 3, рисунок) показали, что препарат оказывал положительное влияние на качество зерна в годы, когда наблюдалось полегание. Но в засушливый 1983 г. при его применении снижались содержание сырой клейковины и объемный выход хлеба. Кроме того, в наших опытах отмечалась тенденция к некоторому снижению содержания белка в зерне, хотя благодаря более высокому урожаю при обработке посевов ССС сбор белка с единицы площади превысил контроль на 162 кг/га.

Тенденцию к снижению белковости зерна при использовании ССС можно устранить совместным применением его с мочевиной, а также некорневой подкормкой мочевиной в фазу колошения. Так, в варианте ССС+мочевина (фаза кущение — начало выхода в трубку) содержание белка в зерне в среднем за 1983 и 1984 гг. было на 0,32 %, а в варианте ССС+мочевина (фаза колошения) — на 0,66% больше, чем при применении одного ретарданта.

Совместная обработка посевов ССС с мочевиной, а также мочевиной и 2,4-Д, обработка мочевиной в фазу колошения способствовали улучшению технологических качеств зерна. Объемный выход хлеба в среднем за 2 года был соответственно на 60, 78 и 55 см³ больше, чем в контроле.

Таким образом, применение препарата ССС как для обработки семян озимой пшеницы, так и посевов, а также совместное использование его с мочевиной и 2,4-Д не оказывают отрицательного влияния на физико-химические свойства и хлебопекарные качества зерна, а в годы, когда наблюдается полегание, способствуют улучшению качества зерна.

Остаточных количеств ССС в образцах зерна во всех вариантах опыта не обнаружено.

Выводы

1. Применение ССС на озимой пшенице способствует уменьшению высоты растений, повышению их устойчивости к полеганию. Наибольшее снижение высоты растений (на 19 см) установлено при последовательной обработке ССС семян и посевов. Специфическое действие препарата не снижается при использовании его в смеси с мочевиной и 2,4-Д.

2. При обработке семян ССС урожайность озимой пшеницы повысилась на 5,0 ц/га, а при обработке семян и посевов в фазу кущение — начало выхода в трубку — на 8,8 ц/га по сравнению с контролем. При совместной обработке посевов ССС с мочевиной, ССС с 2,4-Д, а также их тройной смесью урожайность повышалась соответственно на 7,4; 6,0 и 7,4 ц/га.

3. Опрыскивание посевов ССС вызывало незначительное снижение содержания белка в зерне (в среднем за 2 года на 0,28 %), но не ухудшало его хлебопекарных качеств. Тенденцию к снижению белковости зерна при использовании препарата можно устранить путем совместного его применения с мочевиной, а также некорневой подкормкой мочевиной в фазу колошения. Физико-химические свойства и хлебопекарные качества зерна при этом даже улучшаются.

4. В образцах зерна не обнаружено остаточных количеств ССС при всех способах его применения как в чистом виде, так и в смесях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабич Ю. В. Совершенствование приемов применения препарата ТУР для повышения продуктивности и качества зерна озимой пшеницы в степи УССР. — Автореф. канд. дис. Одесса, 1981. — 2. Бондаренко И. П. Влияние азотного удобрения и препарата ТУР на урожай и качество зерна озимых зерновых культур. — В кн.: Урожай и качество хлебов. Рига: Зинатне, 1979. с. 5—17. — 3. Бондаренко Э. В.,

Тюльменков Е. Л., Савельева Е. А. и др. — Эффективность комбинированных обработок посевов озимой пшеницы Мирновская 808 в условиях юго-восточной части БССР. — В кн.: Повышение устойчивости зерновых культур к полеганию. Жодино: Белорус. НИИ земледелия, 1979, с. 197—203. — 4. Вареница Е. Т., Смирнитская П. П., Пономарев В. И. Результаты применения хлорхолинхлорида (ССС) на посевах озимой пшеницы. — Вестн. с.-х. науки, 1968, № 9, с. 1—8. — 5. Гринченко А. Л. Примененные ретарданты в растениеводстве. — В кн.: Итоги науки и техники, сер. растениеводство. М.: ВИНТИ, 1983, т. 6, с. 198. — 6. Груздев Л. Г., Ненайденко Г. Н. Качество урожая озимых при совместном применении хлорхолинхлорида и некоторых гербицидов. — Науч. тр. УСХА. Киев, 1976, вып. 180, с. 14—17. — 7. Груздев Л. Г., Посмитная Л. В., Ненайденко Г. Н. и др. Урожай и качество зерна озимой ржи при применении хлорхолинхлорида совместно с гербицидами, мочевиной и микроэлементами. — Химия в сельск. хозяйстве, 1984, № 7, с. 35—39. — 8. Груздев Л. Г., Ненайденко Г. Н. Урожай и качество зерна пшеницы при использовании новых синтетических регуляторов роста. — Докл. ВАСХНИЛ, 1980, № 12, с. 4—6. — 9. Долгодворов В. Е. Физико-химические и хлебопекарные качества яровой пшеницы при обработке препаратом ТУР. — Докл. ТСХА, 1975, вып. 209, с. 17—21. — 10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: Агропромиздат,

1985. — 11. Метод. указания по определению хлорхолинхлорида в растительной продукции, воде и почве методом тонкослойной ионообменной хроматографии. — В кн.: Метод. указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. — М.: ВАСХНИЛ, 1980, ч. 10, с. 141—151. — 12. Пак В. Г. Влияние доз азота и ТУРА на урожай и качество зерна озимой пшеницы на серой лесной почве. — Сб. науч. тр. Горьковского СХИ, 1982, с. 42—45. — 13. Пикуш Г. Р., Лебедь А. Ф., Гринченко А. Л. и др. Технологические качества зерна озимой пшеницы, полученного из семян, обработанных хлорхолинхлоридом. — В кн.: Агротехн. приемы повышения качества зерна. Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1978, с. 13—17. — 14. Пикуш Г. Р., Пыхтин Н. И., Гринченко А. Л. и др. Технологические качества зерна озимой пшеницы, обработанных препаратом ТУР и мочевиной. — В кн.: Повышение продуктивности озимой пшеницы. Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1980, с. 84—92. — 15. Пыхтин Н. И., Сахаров В. Д., Бабищ Ю. В. Применение хлорхолинхлорида и мочевины для повышения продуктивности и качества урожая пшеницы. Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1980, с. 60—65. — 16. Тихвинский С. Ф., Буторина Л. К. Борьба с полеганием сельскохозяйственных культур. — Л.: Колос, 1983.

Статья поступила 13 июля 1987 г.

SUMMARY

Experiments with Mironovskaja 808 variety of winter wheat were conducted in 1982—1985 on the fields of a laboratory of the Timiryazev Academy. The effect of date of applying chlorocholinechloride, herbicide 2.4-D and urea, both pure and in various combinations, on the yield of grain and its quality was studied. Application of chlorocholinechloride, both pure and in mixture with urea and 2.4-D, during 3 years reduced the height of plants by 16.6—17.4 % on the average and increased their resistance to lodging by 0.7 points. The highest increment in grain yield has been obtained after treating the stands with chlorocholinechloride in tillering — early shooting stages (9.3 centners/ha). Slightly lower content of protein (by 0.28 %) did not reduce baking quality of flour; no residues of chlorocholinechloride has been found in grain.