

6. *Надточаев, Н.Ф.* Засоренность посевов и урожайность повторной кукурузы под влиянием почвообработок / Н.Ф. Надточаев, М.И. Стрижанова, Ю.Ф. Ивашко, В.И. Киселев // Актуальные проблемы борьбы с сорной растительностью в современном земледелии и пути их решения. – Жодино, 1999. – Т.2. – С. 107–110.

7. *Надточаев, Н.Ф.* Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – С. 61–62.

8. *Самерсов, В.Ф.* Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / В.Ф. Самерсов [и др.]. – Барановичи, 1998. – С.51–75.

9. *Симченков, Д.Г.* Обработка почвы под кукурузу / Д.Г. Симченков, С.С. Небышинец, И.А. Сушевич // Наше сельское хозяйство: журнал настоящего хозяина. – 2012. – С. 30–34.

10. *Привалов, Ф.И.* Рекомендации по применению минимальной (ресурсосберегающей) обработки почв в Республике Беларусь / Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 20 с.

IMPACT OF METHODS AND DATES OF SOIL CULTIVATION ON THE MAIZE GRAIN YIELD

L.A. Bulavin, A.P. Gvozдов, D.G. Simchenkov

The paper deals with the results of the research on the impact of soil cultivation on the maize grain yield under the conditions of the Central zone of Belarus. Minimizing and failure to meet the time for soil cultivation reduced that indicator only by 0.3–4.3 %. The least difference in the maize grain yield in comparison with annual soil ploughing was observed with combined cultivation involving alternation of ploughing and chiseling in crop rotation. Subsoil ploughing to a depth of 45 sm increased the maize grain yield by 2.5 % with annual tillage and by 1.9 % - with annual chiseling.

УДК 633.14«324»:631 [51+559]:632[954+51]

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, БОРОНОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

Л.А. Булавин, доктор с.-х. наук, **А.П. Гвоздов**, **Д.Г. Симченков**, кандидаты с.-х. наук, **Л.И. Гвоздова**, **В.Д. Кранцевич**, **М.А. Белановская**, **С.А. Пынников**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 11.03.2021)

Рецензент: Скируха А.Ч., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению зависимости засоренности посевов и урожайности зерна озимой ржи от способов обработки почвы, сроков проведения боронования и применения гербицида. Установлено, что на высококультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве при невысокой естественной засоренности посевов вспашка и чизелевание существенно не различались по влиянию на урожайность зерна этой культуры. Различия по урожайности озимой ржи между оптимальным сроком проведения боронования посевов и химической прополкой составили в этом случае лишь 0,9–1,1 % и являлись недостоверными.

В почвенно-климатических условиях Беларуси одним из основных элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур является защита их посевов от сорняков. Обладая высокой жизнеспособностью, они успешно конкурируют с культурными растениями за основные факторы роста (питательные вещества, воду, свет), а также являются резервуарами и промежуточными растениями-хозяевами для ряда вредителей и возбудителей болезней. При высокой засоренности посевов значительно увеличиваются потери урожая при уборке, а семена некоторых видов сорных растений, находясь в убранной продукции, ухудшают ее качество [1]. Считается, что ежегодно из-за засоренности посевов недобор урожая составляет от 10-12 до 25-30 % урожая [6]. По оценке специалистов, потери урожайности от сорняков приближаются к суммарным потерям от болезней и вредителей и уступают лишь потерям от водной и ветровой эрозии [3].

Из всех применяемых в Беларуси пестицидов гербициды по стоимости в последние годы составляют 66,4 % [5, 7]. Это свидетельствует о том, что для экологизации земледелия в условиях республики важнейшее значение имеет рациональное научно обоснованное применение гербицидов. Добиться этого можно лишь в результате применения интегрированной защиты растений, включающей комплекс химических, агротехнических и биологических мероприятий, способствующих более полному использованию природных регулирующих факторов и созданию здоровых высокопродуктивных посевов [7].

В Беларуси большое внимание уделяется возделыванию озимой ржи, площадь которой в 2020 г. составила 364,9 тыс. га или в структуре 6,8 % посевов. Важной особенностью этой культуры является достаточно высокая конкурентоспособность по отношению к сорнякам. Биологический порог вредоносности однолетних двудольных сорных растений в фазу кушения озимой ржи составляет 38-46 шт./м², в то время как у озимого тритикале 24-28 шт./м², а у озимой пшеницы – 12-18 шт./м² [2]. В этой связи актуальным вопросом является оценка эффективности агротехнических и химических приемов защиты посевов озимой ржи от сорняков с целью оптимизации проведения этого агроприема с экономической и экологической точки зрения.

Условия и методика проведения исследований. В 2019-2020 гг. в Смолевичском районе Минской области изучали эффективность проведения боронования и применения гербицидов на посевах озимой ржи. Исследования проводили по общепринятой методике [4] на высококультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,45–2,67 %, P₂O₅ – 303-314 мг/кг, K₂O – 289-301 мг/кг почвы, рН_{KCl} 5,9-6,3). Предшественник озимой ржи – клевер 1 г.п. После уборки предшественника проводили дискование и вносили фосфорные и калийные удобрения (P₆₀K₁₂₀). Озимую рожь возделывали по отвальной вспашке и безотвальной чизельной обработке почвы. Норма высева – 4,0 млн/га всхожих семян. Азотные удобрения вносили в начале активной вегетации растений (N₇₀) и в начале выхода в трубку (N₅₀). Боронование посевов озимой ржи и применение гербицида проводили в соответствии со схемой опыта. Для защиты посевов от болезней в фазу колошения применяли фунгицид Прозаро, КЭ (1,0 л/га). Площадь делянки 36 м². Повторность четырехкратная.

Метеорологические условия в годы исследований существенно различались как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков. За осеннюю часть периода вегетации озимой ржи в 2018 г. сумма активных температур превышала норму на 24,1 %, а в 2019 г. – на 40,4 % при количестве атмосферных осадков ниже среднееголетнего уровня соответственно на 12,7 и 0,8 %. За весенне-летнюю часть периода вегетации этой культуры сумма активных температур в 2019 г. была выше нормы на 18,6 %, а в 2020 г. – на 3,6 % при превышении количества атмосферных осадков среднееголетнего уровня соответственно на 11,2 и 48,2 %. Гидротермический коэффициент (ГТК) в 2019 г. составил 1,56, а в 2020 г. – 2,43 при среднееголетнем значении этого показателя для региона, где проводили исследования, 1,67. Это оказало определенное влияние на развитие сорного ценоза в посевах озимой ржи, а также на уровень ее урожайности.

Результаты и их обсуждение. В период проведения исследований посевы озимой ржи имели невысокий уровень естественной засоренности. Преобладающими в сорном ценозе были фиалка трехцветная, ярутка полевая, пастушья сумка, подмаренник цепкий. В среднем за 2019-2020 гг. численность сорняков при возделывании озимой ржи по традиционной отвальной вспашке без проведения боронования и применения гербицидов составила 34 шт./м², а их сырая масса 83,4 г/м². В аналогичном варианте с чизельной обработкой почвы эти показатели были равны соответственно 37 шт./м² и 89,0 г/м², т.е. увеличились на 8,8 и 6,7 %.

Результаты исследований показали, что при бороновании посевов озимой ржи, возделываемой без использования гербицида, гибель сорняков в зависимости от срока проведения этой технологической операции и способа обработки почвы находилась в пределах 29,4-47,1 % при снижении сырой массы на 30,0-45,3 %. Наибольший эффект был получен в варианте, где боронование проводили через 5 дней после посева этой культуры (таблица 1).

Применение на посевах озимой ржи в фазу весеннего кушения гербицида Примадонна, СЭ (0,6 л/га) обеспечило при возделывании этой культуры без боронования гибель сорняков на фоне вспашки 85,3 %, а на фоне чизелевания – 83,8 %. Снижение их сырой массы при этом составило соответственно 93,8 и 93,1 %. При проведении боронования и применении гербицида численность сорняков снижалась на 80,0-83,3 %, а сырая масса на 92,1-93,4 % (таблица 1).

Озимая рожь при возделывании по вспашке и чизелеванию формировала примерно одинаковую урожайность зерна. На безгербицидном фоне и при проведении химической прополки без боронования различия по этому показателю между изучаемыми способами обработки почвы составили в среднем за 2019-2020 гг. лишь 0,1 ц/га (0,2 %) и являлись недостоверными. Урожайность зерна озимой ржи при проведении боронования на безгербицидном фоне увеличивалась на 0,7-1,1 ц/га (1,6-2,6 %), а при использовании гербицида на 0,1-0,3 ц/га (0,2-0,7 %) и была наибольшей при проведении этого агроприема через 5 дней после посева или в фазу весеннего кушения. Достоверная прибавка от боронования была получена лишь в 2019 г. на безгербицидном фоне (таблица 2).

Таблица 1 – Влияние способов обработки почвы, боронования, применения гербицида на засоренность посевов озимой ржи (среднее за 2019-2020 гг.)

Срок боронования	Без гербицидов		Примадонна, СЭ (0,6л/га)	
	Численность сорняков, шт./м ²	Сырая масса сорняков, г/м ²	Численность сорняков, шт./м ²	Сырая масса сорняков, г/м ²
Отвальная обработка почвы				
Без боронования	34	83,4	5	5,2
Боронование через 3 дня после посева	21	50,5	4	3,9
Боронование через 5 дней после посева	18	45,6	3	3,0
Боронование в фазу 2-3 листа культуры	24	58,3	4	4,2
Боронование в фазу кушения осенью	24	57,2	3	3,4
Боронование в фазу кушения весной	24	56,0	3	3,9
Безотвальная обработка почвы				
Без боронования	37	89,0	6	6,1
Боронование через 3 дня после посева	22	55,4	4	4,7
Боронование через 5 дней после посева	20	49,7	4	4,5
Боронование в фазу 2-3 листа культуры	24	62,3	4	4,4
Боронование в фазу кушения осенью	25	60,7	5	4,8
Боронование в фазу кушения весной	25	61,8	4	4,9

При использовании на посевах озимой ржи гербицида Примадонна, СЭ (0,6 л/га) урожайность зерна находилась в пределах 44,2-44,6 ц/га в зависимости от способа обработки почвы и срока проведения боронования. Под влиянием этого гербицида она увеличивалась без боронования на 1,5 ц/га (3,5 %). В вариантах с проведением боронования применение гербицида способствовало увеличению урожайности на 0,7-1,0 ц/га (1,6-2,3 %). Наибольшая урожайность озимой ржи (44,6 ц/га) получена на фоне вспашки с проведением боронования через 5 дней после посева или весной в фазу кушения и внесением гербицида Примадонна, СЭ (0,6 л/га). Максимальная урожайность озимой ржи при ее возделывании без внесения гербицида (43,8 ц/га) получена при проведении боронования через 5 дней после посева или в фазу весеннего кушения. При возделывании этой культуры без боронования с внесением гербицида указанный выше показатель составил 44,2-44,3 ц/га в зависимости от способа обработки почвы, т.е. был выше на 0,4-0,5 ц/га (0,9-1,1 %)

Таблица 2 – Влияние способов обработки почвы, боронования, применения гербицида на урожайность зерна озимой ржи, ц/га

Срок боронования	Без гербицидов			Примадонна, СЭ (0,6л/га)		
	2019 г.	2020 г.	среднее	2019 г.	2020 г.	среднее
Отвальная обработка почвы						
Без боронования	37,4	48,1	42,8	38,8	49,7	44,3
Боронование через 3 дня после посева	38,4	49,0	43,7	38,9	49,9	44,4
Боронование через 5 дней после посева	38,5	49,1	43,8	39,2	50,0	44,6
Боронование в фазу 2-3 листа культуры	38,3	48,9	43,6	38,9	49,7	44,3
Боронование в фазу кущения осенью	38,2	48,7	43,5	39,0	49,9	44,5
Боронование в фазу кущения весной	38,5	49,0	43,8	39,1	50,0	44,6
Безотвальная обработка почвы						
Без боронования	37,5	47,9	42,7	39,0	49,3	44,2
Боронование через 3 дня после посева	38,4	48,8	43,6	39,2	49,6	44,4
Боронование через 5 дней после посева	38,6	48,9	43,8	39,3	49,7	44,5
Боронование в фазу 2-3 листа культуры	38,5	48,6	43,6	39,2	49,4	44,3
Боронование в фазу кущения осенью	38,5	48,8	43,7	39,2	49,5	44,4
Боронование в фазу кущения весной	38,6	48,9	43,8	39,3	49,6	44,5
НСР ₀₅ (обработка почвы)	0,5	0,8				
НСР ₀₅ (боронование)	0,5	1,2				
НСР ₀₅ (гербицид)	0,7	0,7				
НСР ₀₅ (частные средние)	2,0	2,9				

по сравнению с оптимальным сроком боронования посевов на безгербицидном фоне. Эти различия в период проведения исследований были недостоверными.

Выводы

1. На высококультуренной дерново-подзолистой супесчаной почве при замене вспашки чизелеванием урожайность зерна озимой ржи, возделываемой без проведения химической прополки или с использованием в фазу кущения весной гербицида Примадонна, СЭ (0,6 л/га), снижалась в среднем на 0,1 ц/га (0,2 %).

2. В сложившихся в осенний период вегетации озимой ржи погодных условиях, которые характеризовались повышенной температурой воздуха и недостаточным выпадением осадков, наибольшую прибавку урожайности обеспечило боронование через 5 дней после посева или в фазу весеннего кущения этой культуры, которая составила на безгербицидном фоне 1,0-1,1 ц/га (2,3-

2,6 %), а при использовании гербицида Примадонна, СЭ (0,6 л/га) 0,3 ц/га (0,7 %) в зависимости от способа основной обработки почвы.

3. Применение в фазу весеннего кушения гербицида Примадонна, СЭ (0,6 л/га) обеспечило прибавку урожайности зерна озимой ржи при ее возделывании без боронования 1,5 ц/га (3,5 %), а с его проведением 0,7-1,0 ц/га (1,6-2,3 %).

4. При возделывании озимой ржи без боронования с внесением гербицида урожайность зерна была выше по сравнению с оптимальным сроком проведения боронования посевов на безгербицидном фоне лишь на 0,4-0,5 ц/га (0,9-1,1 %), что являлось недостоверным.

Литература

1. Баздырев, Г.И. Сорные растения и борьба с ними / Г.И. Баздырев, Б.А. Смирнов. – М., 1986. – 188 с.
2. Биологические (экономические) пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник / под ред. Сорока С.В. – Прилуки, 2018. – С. 26-27.
3. Булавин, Л.А. Агроэкологические аспекты адаптивной интенсификации земледелия / Л.А. Булавин. – Минск: Бел. изд. тов-во Хата, 1999. – 248 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
5. Сорока, С.В. Анализ применения средств защиты в республике Беларусь / С.В. Сорока, Е.А. Якимович // Земледелие и защита растений. – 2013. – №6. – С. 46-51.
6. Сорока, С.В. Распространенность и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси / С.В. Сорока, Л.И. Сорока // РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Колоград. – 2016. – 114 с.
7. Привалов, Ф.И. О совершенствовании применения пестицидов при возделывании сельскохозяйственных культур / Ф.И. Привалов, С.В. Сорока, Л.А. Булавин // Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК: матер. 3-й Межд. науч.-практ. конф. Минск, 9-10 июня 2016 г. / редкол.: Н.Н. Романюк и [др.]. – Минск, БГАТУ, 2016. – С. 373-379.

IMPACT OF SOIL CULTIVATION, HARROWING AND HERBICIDE APPLICATION ON WEED INFESTATION OF CROPS AND WINTER RYE YIELD

L.A. Bulavin, A.P. Gvozdev, D.G. Simchenkov, L.I. Gvozdeva, V.D. Krantsevich, M.A. Belanovskaya, S.A. Pyntikov

The article presents the results of the research on the relation of weed infestation of crops and the yield of winter rye grain to the methods of tillage, dates of harrowing and herbicide application. It was established that on highly cultivated sod-podzolic sandy loam soil with a low natural weed infestation of crops, plowing and chiseling didn't differ significantly with respect to the effect on the grain yield of that crop. The differences in the yield of winter rye between the optimal period of harrowing and chemical weeding in that case amounted to only 0.9-1.1 % and were inaccurate.