

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения удобрений ДР ГРИН на озимой пшенице

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Дополнительные затраты, руб./га	Стоимость прибаки, руб./га	Дополнительный доход, руб./га
1. Контроль (без удобрений)	26,4	–	–	–	–
2. N ₁₀₊₅₀₊₄₀₊₄₆ P ₄₅ K ₉₀ – фон	53,2	–	–	–	–
3. Фон + ДР ГРИН	58,8	5,6	119,2	224,0	104,8

второй и третий варианты опыта не имели существенных отличий, так как разница между вариантами находилась в пределах НСР.

Экономическая эффективность применения удобрений ДР ГРИН в посевах озимой пшеницы была рассчитана на полученную прибавку урожая с учетом дополнительных затрат на ее получение и исходя из цен 2022 г. (таблица 3).

Результаты расчетов экономической эффективности показали, что некорневые подкормки озимой пшеницы удобрениями ДР ГРИН требуют дополнительных затрат в размере 119,2 руб./га. Несмотря на это получаемая за счет их применения прибавка урожая (5,6 ц/га) способствует получению дополнительного дохода в размере 104,8 руб./га.

Выводы

1. В посевах озимой пшеницы применение для некорневых подкормок комплексных макро- и микроудобрений ДР ГРИН на фоне расчетных доз минеральных удобрений повышает густоту продуктивного стеблестоя на 4,7 % и количество зерен в колосе на 8,1 %, обеспечивая получение прибавки урожая зерна 5,6 ц/га.

2. Удобрения ДР ГРИН позволяют получить зерно озимой пшеницы с максимальными показателями содержания клейковины (26,20 %) и сырого протеина (11,92 %),

не оказывая существенного влияния на содержание в нем азота, фосфора и калия.

3. Некорневые подкормки озимой пшеницы удобрениями ДР ГРИН повышают экономическую эффективность ее возделывания за счет получения дополнительного дохода на уровне 104,8 руб./га.

Литература

1. Кирюшин, В. И. Минеральные удобрения как ключевой фактор развития сельского хозяйства и оптимизации природопользования / В. И. Кирюшин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 3. – С. 19–25.
2. Иванова, Н. С. Влияние микроудобрений АДОБ на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на дерново-подзолистой высококультуренной легкосуглинистой почве / Н. С. Иванова // Почвоведение и агрохимия. – 2018. – № 2. – С. 129–135.
3. Есаулко, А. Н. Оптимизация питания сортов озимой пшеницы путем внесения расчетных доз минеральных удобрений на планируемый уровень урожайности / А. Н. Есаулко, А. Ю. Ожередова, Н. В. Громова // Агрохимический вестник. – 2018. – № 4. – С. 3–7.
4. Синевич, Т. Г. Эффективность некорневых подкормок при возделывании озимой пшеницы / Т. Г. Синевич, В. А. Гончарук, В. А. Телеш // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. УО «Гродн. гос. аграр. ун-т». – Гродно: УО «ГГАУ», 2020. – Т. 51. – С. 178–185.
5. Смольский, В. Г. Эффективность применения тиосульфата калия при возделывании озимой пшеницы / В. Г. Смольский // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. УО «Гродн. гос. аграр. ун-т». – Гродно: УО «ГГАУ», 2022. – Т. 59. – С. 98–103.

УДК 633.11«321»:632.954

Баковые смеси гербицидов в посевах пшеницы озимой

С. В. Сорока, доктор с.-х. наук, Л. И. Сорока, А. С. Пестерева, кандидаты с.-х. наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 18.03.2023)

В статье представлены данные о биологической и хозяйственной эффективности гербицидов и их баковых смесей в посевах пшеницы озимой. Результаты исследований показали, что при смешанном типе засоренности биологическая эффективность баковой смеси гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ в среднем за годы исследований составила 86,7 % по численности и 98,2 % – по массе сорных растений, баковой смеси Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ – 79,7 и 95,9 % соответственно. Снижение засоренности посевов способствовало повышению урожайности культуры – в варианте с применением баковой смеси гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ сохраненный урожай по сравнению с контрольным вариантом составил 10,5–11,8 ц/га, баковой смеси Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ – 7,7–9,4 ц/га.

In the article data on the biological and economic efficiency of herbicides and their tank mixtures in winter wheat crops are presented. The results of the research showed that with a mixed type of contamination, the biological effectiveness of the tank mixture of herbicides Lastik Extra, CE + Ballerina Super, SE averaged 86,7 % in number and 98,2 % by weight of weeds, tank mixture Lastik Extra, CE + Ksior, CE – 79,7 and 95,9 %, respectively, over the years of research. Reducing the contamination of crops contributed to an increase in crop yield – in the variant with the use of a tank mixture of herbicides Lastik Extra, CE + Ballerina Super, SE, the stored yield compared to the control variant was 10,5–11,8 cwt/ha, tank mixture Lastik Extra, CE + Ksior, CE – 7,7–9,4 cwt/h

Введение

Засоренность большинства сельскохозяйственных угодий является серьезным фактором, сдерживающим рост урожайности сельскохозяйственных культур. На формирование видовой и количественного состава компонентов агрофитоценоза оказывает влияние большое количество факторов. Основными причинами, влияющими на видовой состав сорных растений, являются особенности технологии выращивания культуры, сумма годовых осадков и их распределение в течение сезона вегетации, сумма активных и эффективных температур, типы почв и др. [1, 2, 3].

В последние годы в связи с теплой, продолжительной осенью и достаточным количеством осадков увеличился период активной вегетации сорных растений в посевах озимых зерновых культур. Возросло количество полей, засоренных васильком синим, дремой белой, метлицей обыкновенной, мелколестником канадским, видами подорожника, вьюнком полевым.

Для разработки прогноза засоренности на следующий полевой сезон необходимы данные, которые базируются на показателях засоренности посевов после применения гербицидов. По результатам маршрутного обследования посевов пшеницы озимой за 2–3 недели до уборки урожая в 2021 г. в хозяйствах республики выявлено 45 видов сорных растений, в 2022 г. – 40 видов. Видовой состав сорных растений представлен как однодольными, так и двудольными видами. Среди однодольных доминируют метлица обыкновенная, просо куриное, среди двудольных – фиалка полевая, виды горца, дрема белая и осот полевой.

Знание видовой состава сорных растений позволяет выбирать более эффективные гербициды и своевременно разрабатывать план чередования препаратов, чтобы не допустить накопления устойчивых видов [4]. Усиления эффективности гербицидного действия можно достичь путем комплексного применения нескольких действующих веществ, которые дополняют друг друга по спектру воздействия на разные виды сорняков. Преимуществами использования баковых смесей гербицидов являются повышение биологической эффективности, предупреждение формирования устойчивых популяций сорных растений, расширение спектра действия гербицидов, снижение кратности обработок и гербицидной нагрузки на агроэкосистему [5]. По данным российских ученых, биологическая эффективность баковой смеси гербицидов Ластик Топ, КЭ (0,5 л/га) + Балерина, СЭ (0,4 л/га) при смешанном типе засорения посевов пшеницы озимой составляла 95–97 %. При внесении гербицидов в чистом виде эффективность была значительно ниже [6].

Целью наших исследований являлось изучение биологической эффективности гербицидов и их баковых смесей при смешанном типе засорения в посевах пшеницы озимой при весеннем внесении.

Материал и методика исследований

Исследования проводили в посевах пшеницы озимой согласно «Методическим указаниям...» [7] в условиях 2021 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (Минский район), в условиях 2022 г. – в ОАО «Щомыслица» (Минский район), предшественник – рапс озимый. В оба года исследований высевали пшеницу

озимую сорта Элегия, возделываемую по интенсивной технологии. Норма высева – 4,5 млн шт./га всхожих зерен, ширина междурядий – 15 см. Почва – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию из расчета $N_{30}P_{90}K_{90}$, ранневесенняя подкормка – N_{60} . Площадь опытной делянки – 18 м², повторность опыта четырехкратная, расположение делянок рендомизированное.

Гербициды вносили опрыскивателем «Euro Pulve» в фазе кущения пшеницы озимой 05 мая в условиях 2021 г. и 27 апреля – в 2022 г. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га.

До внесения гербицидов проводили количественный учет засоренности с целью установления видовой состава и численности сорных растений, через месяц после применения гербицидов – количественно-весовой учет засоренности. При учете поделочно брали по две площадки 0,25 м² (0,5 × 0,5), на которых определяли численность сорных растений и их сырую вегетативную массу по видам. На протяжении вегетационного периода проводили наблюдения за ростом и развитием растений.

Уборку осуществляли прямым комбайнированием поделочно. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [8].

При проведении исследований оценивали эффективность следующих гербицидов: Балерина Супер, СЭ (2,4-Д кислота, 410 г/л в виде сложного 2-этилгексилового эфира + флорасулам, 15 г/л), Ксиор, КС (флуметсулам, 100 г/л + флорасулам, 75 г/л) и их баковые смеси с гербицидом Ластик Экстра, КЭ (феноксапроп-П-этил, 70 г/л + флуквентосет-мексил /антидот/, 40 г/л).

Результаты исследований и их обсуждение

Гидротермические условия в весенний период в оба года исследований были сходными. Март характеризовался повышенным температурным режимом, отсутствием осадков в первой декаде и обилием – во второй (в виде дождя и снега), что отрицательно сказывалось на озимых культурах. В апреле установилась холодная неустойчивая погода с недостаточным количеством осадков, которые выпадали в виде снега и дождя. Средняя температура воздуха в мае была ниже среднемесячных значений.

При учете засоренности до внесения гербицидов в условиях 2021 г. в посевах пшеницы озимой доминировали: ромашка непахучая (3,3–14,0 шт./м²), фиалка полевая (16,0–28,7), подмаренник цепкий (6,7–12,7), пастушья сумка (4,7–14,0), звездчатка средняя (7,3–13,3), метлица обыкновенная (8,0–20,7 шт./м²) и др. Общая численность однолетних двудольных сорных растений по вариантам опыта составляла 52,0–82,7 шт./м².

Количественно-весовой учет засоренности, проведенный через месяц после применения гербицидов, показал, что наиболее высокую эффективность по отношению к однолетним двудольным сорным растениям проявили гербицид Балерина Супер, СЭ и баковая смесь гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ. Численность подмаренника цепкого снизилась на 92,5–94,4 %, пастушьей сумки – на 81,3–87,9 %, вегетативная масса уменьшилась на 96,4–99,1 и 98,6–98,9 %. Гибель всех однолетних двудольных составила 82,9–86,5 %, их вегетативная масса уменьшилась на 95,0–97,3 % (таблица 1).

В вариантах опыта с применением гербицида Ксиор, КЭ и баковой смеси гербицидов Ластик Экстра, КЭ +

Таблица 1 – Эффективность гербицидов и их баковых смесей в посевах пшеницы озимой при весеннем внесении (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2021 г.)

Вариант	Снижение численности сорных растений (числитель) и их массы (знаменатель), % к контролю						Урожайность, ц/га
	ромашки непахучей	фиалки полевой	подмаренника цепкого	пастушьей сумки	всех однолетних двудольных	метлицы обыкновенной	
Контроль без прополки*	$\frac{24,7}{1169,0}$	$\frac{33,3}{179,7}$	$\frac{36,0}{458,1}$	$\frac{10,7}{362,7}$	$\frac{124,7}{2496,0}$	$\frac{26,7}{750,7}$	46,2
Балерина Супер, СЭ (0,4 л/га)	$\frac{97,2}{97,7}$	$\frac{30,0}{62,2}$	$\frac{92,5}{96,4}$	$\frac{87,9}{98,9}$	$\frac{86,5}{95,0}$	0**	55,8
Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ (1,0 л/га + 0,4 л/га)	$\frac{86,6}{98,2}$	$\frac{60,1}{79,8}$	$\frac{94,4}{99,1}$	$\frac{81,3}{98,6}$	$\frac{82,9}{97,3}$	100	56,7
Ксиор, КЭ (0,07 л/га)	$\frac{94,7}{98,1}$	$\frac{43,8}{77,9}$	$\frac{98,1}{99,7}$	$\frac{81,3}{99,1}$	$\frac{81,3}{97,2}$	0**	55,8
Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ (0,7 л/га + 0,05 л/га)	$\frac{97,2}{97,1}$	$\frac{30,0}{61,2}$	$\frac{96,4}{99,6}$	$\frac{74,8}{98,7}$	$\frac{73,3}{94,4}$	100	55,6
НСР ₀₅							1,4

Примечание – *В контроле без прополки численность сорных растений, шт./м² (числитель) и масса, г/ м² (знаменатель); **нет действия на сорное растение; учет 07 июня 2021 г.

Ксиор, КЭ биологическая эффективность была несколько ниже и находилась в пределах 73,3–81,3 % по численности и 94,4–97,2 % – по массе однолетних двудольных сорных растений.

Во всех вариантах опыта с применением гербицидов полностью погибли ярутка полевая, вероника полевая, незабудка полевая, василек синий. Следует отметить недостаточное действие препаратов на фиалку полевую.

Биологическая эффективность баковых смесей гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ и Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ по отношению к однолетним злаковым (метлица обыкновенная) составила 100 %.

При учете засоренности до внесения гербицидов в условиях 2022 г. доминирующими сорными растениями были: ромашка непахучая (6,7–40,7 шт./м²), фиалка полевая (18,7–42,7), незабудка полевая (2,0–7,3), пастушья сумка (68,0–114,0), василек синий (4,5–7,0), ярутка полевая (5,0–10,0), подмаренник цепкий (3,5–17,0), звездчатка средняя (5,0–11,0), метлица обыкновенная

(7,3–9,3 шт./м²) и др. Общая численность однолетних двудольных сорных растений по вариантам опыта составила 123,0–269,0 шт./м².

При проведении количественно-вещного учета засоренности через месяц после внесения гербицидов в контрольном варианте численность однолетних двудольных сорных растений составила 210,7 шт./м² с вегетативной массой 2264,3 г/м² (таблица 2).

Во всех вариантах опыта с применением гербицидов из однолетних двудольных сорных растений полностью погибли (100 %) ромашка непахучая, пастушья сумка, ярутка полевая, подмаренник цепкий, звездчатка средняя, горец птичий, падалица рапса, василек синий.

От действия гербицида Балерина Супер, СЭ в чистом виде гибель фиалки полевой составила 37,3 % при уменьшении вегетативной массы на 53,9 %. Численность всех однолетних двудольных сорных растений снизилась на 84,2 %, вегетативная масса уменьшилась на 98,3 %.

В варианте с применением баковой смеси гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ эффективность

Таблица 2 – Эффективность гербицидов и их баковых смесей в посевах пшеницы озимой при весеннем внесении (полевой опыт, ОАО «Щомыслица», Минский район, 2022 г.)

Вариант	Снижение численности сорных растений (числитель) и их массы (знаменатель), % к контролю						Урожайность, ц/га
	ромашки непахучей	фиалки полевой	пастушьей сумки	подмаренника цепкого	всех однолетних двудольных	метлицы обыкновенной	
Контроль без прополки*	$\frac{28,7}{556,0}$	$\frac{28,7}{47,7}$	$\frac{128,7}{1525,3}$	$\frac{17,0}{32,0}$	$\frac{210,7}{2264,3}$	$\frac{38,7}{283,3}$	55,2
Балерина Супер, СЭ (0,4 л/га)	100	$\frac{37,3}{53,9}$	100	100	$\frac{84,2}{98,3}$	0**	65,9
Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ (1,0 л/га + 0,4 л/га)	100	$\frac{53,7}{64,4}$	100	100	$\frac{90,5}{99,1}$	100	67,0
Ксиор, КЭ (0,07 л/га)	100	$\frac{27,9}{61,6}$	100	100	$\frac{83,5}{98,5}$	0**	64,3
Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ (0,7 л/га + 0,05 л/га)	100	$\frac{48,8}{63,7}$	100	100	$\frac{86,1}{97,3}$	100	62,9
НСР ₀₅							3,2

Примечание – *В контроле без прополки численность сорных растений, шт./м² (числитель) и масса, г/ м² (знаменатель); **нет действия на сорное растение; учет 27 мая 2022 г.

по отношению к фиалке полевой находилась в пределах 53,7 % по численности и 64,4 % – по вегетативной массе. Гибель однолетних двудольных сорных растений составила 90,5 %, вегетативная масса уменьшилась на 99,1 %.

При внесении гербицида Ксиор, КЭ в чистом виде отмечено недостаточное действие препарата на фиалку полевую: ее численность снизилась на 27,9 %, вегетативная масса – на 61,6 %. При применении баковой смеси гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ гибель фиалки полевой составила 48,8 % при уменьшении вегетативной массы на 63,7 %. Эффективность по отношению к однолетним двудольным сорным растениям в двух вариантах находилась практически на одном уровне и составила 83,5–86,1 % по численности сорных растений и 97,3–98,5 – по массе.

В вариантах с применением баковых смесей гербицидов на 100 % погибла метлица обыкновенная.

В оба года исследований во всех вариантах опыта получены достоверные прибавки урожая. Наиболее высокая урожайность зерна пшеницы озимой была получена при использовании баковой смеси Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ независимо от года возделывания.

Заключение

Исследования показали, что наиболее полно видовой состав сорных растений в посевах пшеницы озимой регулировался при применении баковых смесей гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ (1,0 л/га + 0,4 л/га), Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ (0,7 л/га + 0,05 л/га) в фазе кущения культуры. За годы исследований наиболее высокая биологическая эффективность была получена в варианте Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ и составила по численности однолетних двудольных сорных растений 82,9–90,5 %, по массе – 97,3–99,1 %, однолетние злаковые погибли полностью (100 %).

Применение баковых смесей гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Супер, СЭ и Ластик Экстра, КЭ + Ксиор, КЭ подавляет развитие однолетних однодольных и двудольных видов сорных растений, что способствует росту и развитию культурных растений, повышению урожайности культуры.

Литература

1. Лунева, Н. Н. К вопросу о засоренности посевов сельскохозяйственных культур на территории России в начале третьего тысячелетия / Н. Н. Лунева // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы второго Всерос. съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5–10 декабря 2005 г. / ВИЗР; под ред.: В. А. Павлюшина [и др.]. – СПб, 2005. – Т. 1. – С. 232–234.
2. Петунова, А. А. Совершенствование ассортимента гербицидов / А. А. Петунова, В. И. Долженко, Т. А. Маханькова // Агро XXI. – 2001. – № 2. – С. 3.
3. Маханькова, А. А. Совершенствование ассортимента гербицидов в последнее десятилетие XX и перспективы на начало XXI века / А. А. Маханькова, В. И. Долженко, Т. А. Петунова // Химический метод защиты растений. Состояние и перспективы повышения экологической безопасности: материалы междунар. науч.-практ. конф., 6–10 дек. 2004 г. / ВИЗР; под ред.: В. А. Павлюшина [и др.]. – СПб, 2004. – С. 214–218.
4. Сорока, С. Система защиты пшеницы озимой от сорных растений весной / С. Сорока, Л. Сорока, А. Пестерева // Белорус. сел. хоз-во. – 2022. – № 3 (239). – С. 74–78.
5. Okazova, Z. P. Efficiency tank mixtures of herbicides in seed production corn [Электронный ресурс] / Z. P. Okazova. – Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/en/article/view?id=33476>. – Дата доступа: 21.02.2023.
6. Кошеляев, В. В. Влияние гербицидов с различным спектром действия на стрессовую устойчивость урожайности семян озимой пшеницы / В. В. Кошеляев, С. М. Кудин, И. П. Кошеляева // Известия Самарской госуд. с.-х. академии. – 2016. – № 1. – С. 51–56.
7. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного». – 2007. – 58 с.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 635.132:632.4(476)

Распространенность гнилей корнеплодов моркови столовой при хранении в Беларуси

И. Г. Волчкевич, кандидат с.-х. наук, А. Э. Станчук, научный сотрудник
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 23.01.2023)

В статье представлены данные фитопатологического состояния корнеплодов моркови столовой после 6 месяцев хранения в овощехранилищах Беларуси. Определено, что доминирующей болезнью корнеплодов является белая гниль, максимальная распространенность которой достигает 44,8 %. Максимальная пораженность корнеплодов моркови серой и черной гнилями составляет 11,3 % и 9,7 % соответственно. Отмечено появление новых болезней: фузариозной, фиолетовой и ямчатой гнилей. На изученных сортах и гибридах моркови после 6 месяцев хранения чаще всего присутствовал комплекс болезней, из которого доминировали белая-черная (47,1 %) и белая-серая-ямчатая (29,4 %) гнили.

The article presents the data on the phytopathological state of carrot tubers stored for 6 months in vegetable storehouses in Belarus. It was established that the dominant disease of tubers was white rot, the maximum prevalence of which reached 44,8 %. The maximum incidence of gray rot and black rot was 11,3 % and 9,7 % respectively. The occurrence of new diseases was noted: fusarium, violet and pocket rot. After 6 months of storage, a complex of diseases was most often present on the studied varieties and hybrids of carrots, of which white-black (47,1 %) and white-gray-pocket (29,4 %) rot dominated.