

of 0.75–1.2 l/ha in its pure form and together with SAA (Kornet, 0.2 l/ha), it is not inferior to the reference preparation Pulsar, WS (1.0 l/ha) in terms of biological efficiency and reduces the number of annual dicotyledonous weeds by 58.8–78.6 %, their weight - by 52.7–74.4 %; infestation with cereal weeds is reduced by 100 %. A decrease in weed infestation of alfalfa increases green mass yield by 9.8–21.7% and dry matter by 9.3–19.4 % on average over two years.

УДК 632.954:633.15

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА ВЕРСИЯ, МД ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

И.Г. Бруй¹, доктор с.-х. наук, **В.В. Холодинский¹**, **О.В. Ключкова¹**, кандидаты с.-х. наук, **Н.В. Соболевская¹**, лаборант, **Ф.И. Привалов²**, доктор с.-х. наук
¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
²ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»
(Дата поступления статьи в печать 28.05.2025)

Рецензент: Булавин Л.А., доктор с.-х. наук

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению эффективности применения гербицида Версия, МД (пропизохлор, 370 г/л+тербутилазин, 185 г/л л) для защиты посевов кукурузы от однолетних сорных растений. Установлено, что при внесении этого препарата до появления всходов или в фазу 2-3 листьев культуры гибель сорняков и урожайность зеленой массы находились примерно на таком же уровне, как и при использовании гербицида Гардо Голд, МД.

Введение. Кукуруза – одна из наиболее распространенных сельскохозяйственных культур. Наряду с расширением посевных площадей (в Беларуси уже более 1 млн гектаров) производители отдают предпочтение возделыванию высокопродуктивных сортов и гибридов, технология возделывания которых предусматривает обязательную защиту посевов от сорной растительности, так как кукуруза обладает очень низкой конкурентоспособностью с сорняками. А. В. Гринько отмечал, что наличие сорного ценоза нарушает воздушный, пищевой и световой режимы посевов, в результате чего снижение урожайности зерна кукурузы достигает на слабо засоренных полях 5–10 %, на средне засоренных – 15–20 %, а на сильно засоренных полях урожайность зерна может снижаться в 1,5–2 раза и более [1]. При высокой численности сорных растений без химической прополки потери урожая зеленой массы кукурузы достигают 60,0–71,9 %, зерна – 64,5–92,2 % [2, 3].

По данным исследований РУП «Институт защиты растений» в посевах кукурузы произрастает до 69 видов сорных растений. В посевах культуры в ботаническом отношении сорная растительность характеризуется сравнительно по-

стоянным видовым составом с некоторыми различиями по агроклиматическим зонам.

При сильной засоренности посевов кукурузы различными сорняками и недостаточностью проведения эффективной борьбы с ними механическими приемами большое значение имеют химические средства – гербициды [4]. Химический метод защиты посевов культурных растений от сорняков на данном этапе развития растениеводства является приоритетным направлением с позиции гарантированного сохранения урожая. Однако следует обратить внимание на то, что применение того или иного вида гербицидов должно быть научно обоснованным с проведением фитосанитарной оценки, соблюдением всех агротехнологических приемов и внедрением в производство современных технологий возделывания кукурузы [5]. Важное значение имеет срок применения гербицидов. При довсходовой обработке культурное растение не подвергается конкурентному влиянию сорняков в начале своего развития. С другой стороны, после всходов обработка позволяет адаптировать гербициды к спектру сорняков, наблюдаемому во время применения, но сорные растения не должны быть слишком развиты [6].

Постоянный поиск гербицидов и замена традиционных средств на современные препараты, обладающие повышенной селективностью, хозяйственной эффективностью и низкой токсикологической нагрузкой на объекты окружающей среды, показал перспективным применение многокомпонентных гербицидов, содержащих 2–3 действующих вещества с различным механизмом действия, что позволяет охватить больший спектр сорняков, снизить затраты на химическую прополку и повысить рентабельность производства [7, 8].

Целью исследований было установление биологической и хозяйственной эффективности гербицида Версия, МД (Щелково Агрохим, Россия), предназначенного для контроля однолетних двудольных и злаковых сорняков в посевах кукурузы в условиях Беларуси.

Методика проведения исследований. Исследования проводили в 2022–2023 гг. на опытных полях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в Смолевичском районе Минской области. Почва на участке дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на песчанистом суглинке. Агрохимические показатели: гумус – 1,9–2,1 %, содержание P_2O_5 – 280–295 мг/кг, K_2O – 265–325 мг/кг, pH – 5,7–5,9. Предшественник – пшеница яровая (2022 г.) и картофель (2023 г.). Агротехника возделывания кукурузы – общепринятая для Центральной зоны Республики Беларусь. Внесение удобрений: азот – 80 кг/га, фосфор – 40 кг/га, калий – 90 кг/га д.в.

Повторность опыта четырехкратная, площадь делянки 28–38 м², расположение делянок рендомизированное. Исследования проводили в соответствии с Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь [9]. Видовой состав сорной растительности определялся по А.В. Фисюнову [10].

Гибрид кукурузы Пандорас высевали с нормой 100 тыс. зерен на гектар в 2022 г. и гибрид СИ Амбадор – 100 тыс. зерен на гектар в 2023 г.

Схема опыта включала варианты с применением препарата Версия, МД (пропизохлор, 370 г/л+тербутилазин, 185 г/л) в норме расхода 3,0 и 4,0 л/га. Для сравнения использовали гербицид с тем же химическим классом действующих веществ (хлорацетанилиды + триазины) – Гардо Голд, СЭ (с-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л), который на протяжении длительного времени применяется для защиты кукурузы в норме расхода 3,0–4,0 л/га. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Изучали два срока применения препаратов: до всходов культуры и в фазу 2–3 листьев кукурузы.

Погодные условия весной, на момент посева и начального развития растений кукурузы в 2022 г., характеризовались среднесуточными температурами воздуха ниже нормы и высокой влагообеспеченностью (145–178 % от нормы в мае-июне). В 2023 г. температура воздуха была несколько выше климатической нормы со значительным недостатком выпавших осадков. Их количество составило 61,5 % от нормы в апреле, 8,0 % – в мае и 31,9 % – в июне.

Результаты исследований и их обсуждение.

Довсходовое применение. Учеты и наблюдения, проведенные после химической прополки, показали высокое гербицидное действие препарата Версия, МД против однолетних злаковых и двудольных сорняков. Через месяц после применения гербицида до всходов кукурузы общая засоренность в варианте без гербицида составила 253 и 278 шт./м² массой 998 и 284 грамма в 2022 г. и 2023 г. соответственно. Гербицид Версия, МД в норме расхода 3,0–4,0 л/га предотвращал прорастание мари белой, падалицы рапса, ярутки полевой, горца вьюнкового, подмаренника цепкого, проса куриного и полностью уничтожал звездчатку среднюю, пикульник обыкновенный, фиалку полевую, мятлик полевой. Эффективность гербицида против мари белой составила – 97,0–100 %, подмаренника цепкого – 40–100 %, горца вьюнкового – 71–82 %, проса куриного – 33–100 % в зависимости от нормы внесения и влагообеспеченности в годы проведения исследований. Недостаток почвенной влаги в 2023 году объясняет невысокую эффективность гербицидов против проса куриного. В целом, биологическая эффективность гербицидов Версия, МД и Гардо Голд, МД после довсходового внесения составила по однолетним двудольным сорнякам 91–99 %, по злаковым – 40–100 %, сырая масса сорного ценоза снизилась на 92–97 % (таблица 1).

Применение гербицидов в фазу 2–3 листьев кукурузы. Оценка исходной засоренности посевов кукурузы перед применением гербицидов в фазу 2–3 листьев культуры свидетельствует о распространении в посевах мари белой (до 278 шт./м²), пикульника обыкновенного (до 8 шт./м²), горца вьюнкового (до 12 шт./м²), проса куриного (до 12 шт./м²) и других однолетних сорняков, находящихся в фазе «семядоли – 2 настоящих листа». Общий уровень засоренности перед обработкой посевов в фазу 2–3 листьев культуры составил 54 и 326 шт./м².

Таблица 1. Биологическая эффективность гербицидов в снижении численности однолетнего сорного ценоза в посевах кукурузы на 30-е сутки после довсходового применения, %

Вид сорных растений	Контроль	Версия, МД,		Гардо Голд, МД	
		3 л/га	4 л/га	3 л/га	4 л/га
1	2	3	4	5	6
2022 год					
Всего сорняков	253/998	98/97	99/99	99/99	98/92
В т.ч. двудольных	227	97	99	91	98
<i>преобладающие в ценозе:</i>					
Марь белая	29	100	100	100	96
Подмаренник цепкий	6	100	100	100	100
Пастушья сумка	17	94	100	100	100
Горец вьюнковый	11	81	82	81	91
Звездчатка средняя	26	100	100	100	100
Фиалка полевая	133	100	100	100	98
Окончание таблицы 1					
1	2	3	4	5	6
Злаковых:	26	85	100	90	100
Просо куриное	16	75	100	83	100
Мятлик полевой	10	100	100	100	100
2023 год					
Всего сорняков	278/284	90/97	91/98	90/97	92/97
В т.ч. двудольных	260	94	95	93	96
<i>преобладающие в ценозе:</i>					
Марь белая	206	97	98	98	97
Подмаренник цепкий	10	40	60	60	80
Пикульник обыкновен.	4	100	100	100	100
Горец вьюнковый	14	71	71	57	79
Фиалка полевая	18	100	100	89	100
Злаковых:	20	40	40	50	50
Просо куриное	18	33	33	44	44
Мятлик полевой	2	100	100	100	100

Примечание: в контрольном варианте представлено количество сорняков, шт/м² и сырая масса сорняков, г/м²; в других вариантах – снижение этих показателей, %

Учеты показали, что после химической прополки кукурузы общая засоренность в варианте без гербицида составила 109 и 300 шт/м², а сырая масса 580 и 710 г. Гербицид Версия, МД в норме расхода 3–4 л/га снизил количество мари белой на 97–100 %, подмаренника цепкого – на 83–100 %, пастушье сумки – на 94–100 %, горца вьюнкового – на 60–83 %, пикульника обыкновенного – на 100 %, звездчатки – на 90–100 %, фиалки полевой – на 75–98 %, проса куриного – на 47–100 %, мятлика полевого – на 80–100 %. В целом, биологическая эффективность препарата Версия, МД при применении в фазу 2–3 листьев культуры обеспечила биологическую эффективность по однолетним двудольным сорнякам 95–97 %, по злаковым – 48–86 %. Сырая масса сорного ценоза

снизилась на 95–97 %. Биологическая эффективность эталонного гербицида Гардо Голд, МД в норме расхода 3-4 л/га по числу однолетних сорняков составила 89–98 % и 94–98 % по их массе.

Учет засоренности посевов кукурузы, проведенный перед уборкой, подтвердил, что гербициды Версия, МД и Гардо Голд, МД обеспечивают высокую эффективность по уничтожению однолетних сорняков, как при довсходовом применении, так и при применении их в фазу 2–3 листьев культуры. Это способствовало формированию более высокой урожайности зеленой массы кукурузы относительно контрольного варианта в среднем за годы исследований на 174–214 % при применении гербицидов до всходов культуры и на 217–239 % при применении их в фазу 2–3 листа кукурузы (таблица 3).

Таблица 2. Биологическая эффективность гербицидов при внесении в фазу 2-3 листа кукурузы, %

Вид сорных растений	Контроль	Версия, МД		Гардо Голд, МД	
		3 л/га	4 л/га	3 л/га	4 л/га
2022 год					
Всего сорняков	109/580	94/97	97/95	97/94	97/98
В т.ч. двудольных	94	95	97	97	96
преобладающие в ценозе:					
Марь белая	10	100	100	100	100
Подмаренник цепкий	3	90	100	100	100
Пастушья сумка	10	94	100	100	100
Горец вьюнковый	6	75	83	83	83
Пикульник обыкновен.	4	100	100	100	100
Звездчатка	10	90	100	100	100
Фиалка полевая	48	96	98	98	98
Злаковых:	15	86	93	86	93
Просо куриное	10	75	100	83	100
Мятлик полевой	10	80	100	80	90
2023 год					
Всего сорняков	300/70	89/96	93/95	89/94	90/94
В т.ч. двудольных	264	95	97	97	95
преобладающие в ценозе:					
Марь белая	224	97	98	98	99
Подмаренник цепкий	12	100	83	83	83
Горец вьюнковый	10	60	80	40	70
Звездчатка	2	100	100	100	100
Фиалка полевая	16	75	88	88	88
Злаковых:	36	48	60	49	38
Просо куриное	34	47	59	47	35
Мятлик полевой	2	100	100	100	100

Примечание: в контрольном варианте представлено количество сорняков, шт/м² и сырая масса сорняков, г/м²; в других вариантах – снижение этих показателей, %

Необходимо отметить, что достоверных различий по влиянию сроков внесения и норм расхода изучаемых гербицидов на урожайность кукурузы, как правило, не отмечалось.

Таблица 3. Хозяйственная эффективность гербицидов при возделывании кукурузы

Гербицид	Норма расхода, л/га	Урожайность зеленой массы, ц/га			Сохранено к контролю	
		2022 г.	2023 г.	среднее	ц/га	%
Довсходовое применение						
Контроль (без гербицида)		148	20	84		
Версия, МД	3,0	250	217	234	150	178
Версия, МД	4,0	262	266	264	180	214
Гардо Голд, МД	3,0	239	221	230	146	174
Гардо Голд, МД	4,0	271	223	247	163	194
Обработка в фазу 2–3 листьев культуры						
Версия, МД	3,0	264	305	285	201	239
Версия, МД	4,0	238	273	256	172	204
Гардо Голд, МД	3,0	241	261	251	167	199
Гардо Голд, МД	4,0	259	274	267	183	217
НСР ₀₅		54	66			

Заключение

Результаты исследований свидетельствуют о том, что биологическая эффективность гербицидов Версия, МД и Гардо Голд, МД при довсходовом внесении составила по однолетним двудольным сорнякам 91–99 %, по злаковым – 40–100 %, а при внесении в фазу 2–3 листьев кукурузы – 95–97 % и 48–86 % соответственно.

Изучаемые гербициды существенно не различались по влиянию на урожайность зеленой массы кукурузы, которая в зависимости от сроков внесения и нормы расхода препаратов находилась в среднем за 2022–2023 гг. в пределах 230–285 ц/га.

Литература

1. Гринько, А. В. Эффективность гербицидов при комплексном засорении кукурузы // Агрономия и лесное хозяйство. – 2015. – С. 53–57.
2. Сташкевич, А. В. Критический период вредоносности сорняков в посевах кукурузы на зерно / А. В. Сташкевич, С. А. Колесник, С. В. Сорока // Наше сельское хозяйство. – 2014. – № 9. – С. 27–30.
3. Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / под ред. С.В. Сороки. – Минск, 2005. – С. 161–169.
4. Малаканова, В. П. Эффективность химических мер защиты родительских форм кукурузы от сорняков в Краснодарском крае / В. П. Малаканова, Р. В. Ласкин, В. Ю. Пацкан // Кукуруза и сорго. – 2013. – С. 25–28.

5. Кагермазов, А. М. Применение гербицидов на посевах кукурузы как один из факторов получения высоких урожаев / А. М. Кагермазов, А. В. Хачидогов // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2020. – № 2 (94). – С. 48–53.

6. Современное применение гербицидов для защиты кукурузы – обзор от экспертов / [Электронный ресурс]. – 2004. – № 2. – Режим доступа: <https://news.rambler.ru/diy/48251135-sovremennoe-primeneniye-gerbitsidov-dlya-zaschity-kukuruzu-obzor-ot-ekspertov/> – Дата доступа: 05.05.2025.

7. Колесник, С. А. Комбинированные гербициды для защиты посевов кукурузы в Беларуси / С. А. Колесник, А. В. Сташкевич, Л. И. Сорока // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск: «Колоград», 2016. – Вып. 40. – С. 43–51.

8. Кагермазов, А. М. Экономическая эффективность применения химических средств защиты растений против сорной растительности на посевах кукурузы в предгорной зоне Кабардино-Балкарии / А. М. Кагермазов, А. В. Хачидогов // Известия КБНЦ РАН. – 2019. – № 2. – С. 96–102.

9. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.

10. Фисюнов, А.В. Сорные растения: Альбом-определитель / А.В. Фисюнов – М.: Колос, 1984. – 320 с.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE HERBICIDE VERSIA, OD IN MAIZE CULTIVATION

I.G. Brui, V.V. Kholodinsky, O.V. Klochkova, N.V. Sobolevskaa, F.I. Privalov

The paper presents the results of the research on the efficiency of applying the herbicide Versia, OD (propisochlor, 370 g/l + terbuthylazine, 185 g/l) for protecting maize from annual weeds. It's established that with pre-emergence application of this preparation or at the 2-3 leaf stage, the death of weeds and green mass yield are approximately at the same level as with the application of the herbicide Gardo Gold, OD.

УДК 633.367.2:631.532.027:631.81.338

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

О.В. Клочкова, В.В. Холодинский, кандидаты с.-х. наук

И.Г. Бруй, доктор с.-х. наук

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,

(Дата поступления статьи в редакцию 05.05.2025)

Рецензент: Булавина Т.М., доктор с.-х. наук

Аннотация. *Представлены результаты изучения эффективности применения защитно-стимулирующих составов на основе микроудобрений и протра-*