

ведения химической прополки гибель сорняков соответственно 93,6 и 97,8% при снижении их сырой массы на 97,9 и 98,5%. При использовании гербицида Гусар Турбо в норме 0,1 л/га численность сорных растений снижалась на 95,7, а их сырая масса на 91,4%.

2. При использовании гербицида Гусар Актив Плюс в нормах 0,6-0,8 л/га урожайность зерна озимого тритикале увеличивалась по сравнению с контролем на 5,7 ц/га (10,6%). Под влиянием применения гербицида Гусар Турбо в норме 0,1 л/га прибавка урожайности составила 5,1 ц/га (9,5%).

3. При отсутствии в посевах озимого тритикале многолетних двудольных сорняков наибольшие условно чистый доход (42,12 руб./га) и рентабельность (80,1%) обеспечило применение гербицида Гусар Актив Плюс в норме 0,6 л/га.

#### **Литература**

1. Баздырев, Г.И. Сорные растения и борьба с ними / Г.И. Баздырев, Б.А. Смирнов. – М., 1986. – 188 с.

2. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ТКП 151-2008. – Введ. 17.11.2008. – Минск: Минсельхозпрод, Белорус. машиноиспытательная станция, 2008. – 15 с.

3. Сорока, С.В. Проблемы сорной растительности в Беларуси и методы борьбы с ней / С.В.Сорока [и др.] // Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней. – Горки: БГСХА, 2004. – С. 6-14.

#### ***EFFICIENCY OF HERBICIDE USE IN TRITICALE CULTIVATION***

***A.P. Gvozдов, V.V. Kholodinsky, L.A. Bulavin, T.M. Bulavina,  
S.A. Pyntikov, V.A. Pyntikova***

*Research results of the study on the effect of Hussar Active Plus herbicide on crop weediness and grain yield of winter triticale are presented in the article. It was established that the highest economic effect was obtained by the use of Hussar Active Plus herbicide at the rate of 0.6 l/ha when there were no perennial dicotyledonous weeds in the crops.*

УДК 633.15:632.954

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОВТОРНЫХ ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ**

***Г.Н. Куркина, аспирантка, Н.Л. Холодинская, кандидат с.-х. наук,  
М.А. Мелешкевич, Н.С. Степаненко***

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»  
(Поступила 12.02.2018)*

Рецензент: канд. с.-х. наук А.Г. Власов

***Аннотация.*** Ввиду высокой засоренности полей и многообразия сорной растительности получать высокие урожаи кукурузы невозможно без применения гербицидов. В связи с этим проведена сравнительная оценка влияния различных гербицидов на засоренность посевов, высоту растений и продуктивность кукурузы. Установлено, что применение гербицидов оказало существен-

*ное влияние на снижение засоренности посевов. Сохраненный урожай зеленой массы кукурузы составил 390-451 ц/га, сухого вещества 161-183 ц/га.*

**Введение.** Кукуруза относится к числу культур, слабо конкурирующих на ранних этапах развития с сорной растительностью. В этот период в ее посевах создаются весьма благоприятные условия для роста различных видов сорняков, семена которых прорастают при сравнительно низких температурах и всходят раньше кукурузы. Интенсивно развиваясь и сильно подавляя ее, начиная с фазы 3-х листьев, они отнимают питательные вещества и влагу, что приводит к существенному недобору урожая [1]. По данным Института защиты растений НАН Беларуси, при наличии в посевах кукурузы 418-827 сорняков на 1 м<sup>2</sup> потери урожая составляют 76-89,5% [2]. Потери урожая тем выше, чем продолжительнее их совместная вегетация [3].

Наиболее действенным методом борьбы с сорной растительностью является химический, который требует соблюдения следующих условий: используемые гербициды должны обладать широким спектром действия, не загрязнять почву, не вызывать угнетения растений кукурузы, обеспечивать чистоту посева до конца вегетации [1].

Активность гербицидов во многом определяется соответствием спектра их действия составу доминирующих в агрофитоценозе сорных растений. В этой связи подходы к контролю сорняков на полях кукурузы в текущем столетии подверглись радикальным изменениям после того, как в ряде европейских стран, в том числе и в Беларуси, было принято решение о запрете использования атразина по причине высокой его персистентности. Наблюдается очень быстрое распространение некоторых видов сорных растений, типичных в посевах кукурузы [4]. Новое поколение послевсходовых гербицидов представлено, главным образом, производными сульфонилмочевины. Эти соединения отличаются высокой фитотоксичностью, безопасностью для теплокровных, большое разнообразие по селективности и спектрам действия на сорняки [5]. Вместе с тем, широко распространенные противозлаковые гербициды на основе римсульфулона и никосульфурона при оптимальных условиях применения по эффективности не уступают препаратам почвенного действия, но обладают существенными недостатками из-за короткого периода фитотоксичности по отношению к злаковым сорнякам и ограниченной селективности по отношению к кукурузе, а также отсутствии пролонгации защитного эффекта [6]. Внесение же гербицидов с пролонгированным действием избавляет агронома от проблемы «второй волны» сорняков [7]. В этой связи исследователи в целях эффективного и продолжительного действия рекомендуют использовать комбинированные гербициды или их баковые смеси с почвенным действием [8-10].

**Методика и условия проведения исследований.** Полевые опыты проводили в 2016-2017 гг. на опытном участке Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию. Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой связноспесчаной почвы опытного участка следующая: pH – 6,05-6,14, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 180-200 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 257-286 мг/кг почвы, гумус – 2,24-2,70%.

Подготовка почвы включала зяблевую вспашку с заделкой 50 т/га навоза (под урожай 2017 г.) или с использованием его последствия (2016 г.), осенью 2015 г. вносились фосфорные удобрения ( $P_{30}$ ), весной ежегодно калийные в дозе  $K_{125}$ , карбамид ( $N_{115}$ ) с заделкой культиватором. Срок сева: 21 апреля в 2016 г. (гибрид *Нерисса*), 5 мая в 2017 г. (гибрид *СИ Феномен*), густота стояния растений – 80 тыс./га. Способ сева широкорядный, ширина междурядий 70 см. Площадь опытных делянок 22-25 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная, расположение делянок – систематическое со смещением.

Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [11]. До внесения и через 30 дней после внесения гербицидов проведен количественный учет засоренности с целью определения численности видового состава сорных растений в посевах кукурузы, а количественно-весовой – через 60 дней после внесения. В процессе вегетации осуществляли фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием прикладных компьютерных программ.

Метеорологические условия вегетационных периодов в оба года исследований характеризовались неустойчивым температурным режимом и неравномерным выпадением осадков. В первой половине вегетации 2016 г. среднесуточная температура воздуха колебалась в пределах среднепогодных показателей, а в отдельные периоды была выше, в мае достигла 14,8 °С, в июне – 18,1 °С. Начало вегетационного периода 2017 г., в отличие от предыдущего, было прохладным и характеризовалось недостаточным количеством осадков. В мае температура воздуха составляла 13,0 °С, в июне – 16,3 °С. Вторая половина лета 2016 г., особенно июль, оказалась достаточно теплой, тогда как в 2017 г. этот месяц был холоднее среднепогодного показателя на 1,8 °С. Во второй и третий летние месяцы за годы исследований, когда отмечается максимальная потребность растений кукурузы в воде, наблюдалось достаточное выпадение осадков. Поэтому в целом метеорологические условия вегетационных сезонов 2016-2017 гг. можно считать оптимальными для кукурузы и благоприятными для развития сорняков.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исходная засоренность кукурузы перед внесением гербицидов по вегетирующим растениям в среднем по всем вариантам составляла 358,2 шт./м<sup>2</sup> (таблица 1). Из сорной растительности в посеве преобладали марь белая (32,0%), виды горцев, главным образом, вьюнковый (17,3%), галинзога мелкоцветковая (9,9%).

Учеты, проведенные через месяц после применения препаратов, показали, что общая засоренность кукурузы в контроле без прополки в среднем за два года составила 335,5 шт./м<sup>2</sup>. Среди сорных растений наибольшее распространение имели марь белая (28,1%) и виды горцев (20,0%). В меньшем количестве присутствовали галинзога мелкоцветковая (8,0%), щавель конский и мятлик однолетний (по 6,3%), сушеница топяная (5,7%), фиалка полевая и пастушья сумка (по 4,8%), звездчатка средняя (4,7%). Встречались единичные растения осота желтого и пырея ползучего. Было установлено, что биологическая эффектив-

**Таблица 1 – Биологическая эффективность применения различных гербицидов на посевах кукурузы (среднее за 2016-2017 гг.)**

Препарат	Фаза развития кукурузы	Количество сорняков до обработки, шт./м <sup>2</sup>	Гибель сорняков через месяц после внесения, % к контролю	Гибель сорняков через 2 месяца после внесения, % к контролю	
				количество	сырая масса
1. Контроль		294,5	335,5	303,5	2905,5
2. Люмакс, СЭ, 3,5 л/га	3 листа	274,5	94,7	90,9	98,0
3. Аденго, КС, 0,35 л/га	3 листа	298,0	97,0	96,0	94,1
4. Сулкотрек, КС, 1,9 л/га	3 листа	342,0	89,5	86,1	88,9
5. Люмакс, СЭ, 3,5 л/га	5 листьев	384,0	92,4	86,8	97,3
6. Аденго, КС, 0,35 л/га	5 листьев	354,5	85,7	92,5	98,0
7. Экстракорн, СЭ, 4 л/га	5 листьев	352,5	95,6	94,7	87,8
8. Примэкстра голд TZ, СК, 4 л/га	5 листьев	411,0	93,4	91,6	77,5
9. Камелот, СЭ, 4 л/га	5 листьев	407,5	91,7	88,3	82,4
<i>Среднее по почвенным</i>			92,5	90,9	90,5
10. Майстер пауэр, МД, 1,5 л/га	5 листьев	424,0	82,0	90,8	97,8
11. Сатурн дуо, МД, 1,5 л/га	5 листьев	400,5	70,0	72,2	61,7
12. Элюмис, МД, 1,5 л/га	5 листьев	352,0	82,6	85,0	95,4
13. Дублон голд, ВДГ, 60 г/га + балерина, СЭ, 6 0,3 л/га+ ПАВ адью 0,2 л/га	5 листьев	361,0	75,1	81,9	94,2
<i>Среднее по сульфонилмочевинным</i>			77,4	85,0	87,3

Примечание: В контрольном варианте количество сорняков, шт./м<sup>2</sup>, масса сорняков, г/м<sup>2</sup>

ность от применения препаратов почвенного действия была выше, чем от сульфонилмочевинных, и в среднем составила 92,5% и 77,4% соответственно.

В период максимального нарастания сырой массы сорняков, как и при предыдущем учете, наиболее высокая биологическая эффективность отмечена при внесении Аденго в фазу 3 листа кукурузы (96,0%) и Экстракорна (94,7%). В среднем по препаратам почвенного действия она составила 90,9%. Лучшим из сульфонилмочевинных препаратов был Майстер Пауэр, при применении которого гибель сорной растительности равнялась 90,8%.

Через 2 месяца после применения гербицидов наименьшее снижение сырой массы сорняков относительно контрольного варианта (2905,5 г/м<sup>2</sup>) отмечалось при применении Сатурна дуо (61,7%), Примэкстра Голд TZ или его аналога – Камелота (77,5 и 82,4% соответственно). В среднем по опыту этот показатель составил 89,3%.

Отмечено близкое действие препаратов на высоту растений кукурузы (таблица 2). К моменту окончания интенсивного роста все варианты, кроме контрольного, различались между собой в пределах ошибки опыта. В результате снижения засоренности получены достоверные прибавки урожая зеленой массы (ЗМ) кукурузы по отношению к контролю, которые составили 390-451 ц/га.

**Таблица 2 – Высота растений и урожайность кукурузы в зависимости от применения гербицида (среднее за 2016-2017 гг.)**

Препарат	Высота растений к уборке, см	Урожайность, ц/га			
		ЗМ	± к контролю	СВ	± к контролю
1. Контроль (без обработки)	118	62	-	20,6	-
2. Люмакс, СЭ, 3,5 л/га	249	<b>513</b>	451	<b>183,0</b>	162,4
3. Аденго, КС, 0,35 л/га	248	<b>502</b>	440	<b>178,4</b>	157,8
4. Сулкотрек, КС, 1,9 л/га	248	<b>501</b>	439	<b>181,1</b>	160,5
5. Люмакс, СЭ, 3,5 л/га	250	<b>506</b>	444	<b>179,3</b>	158,7
6. Аденго, КС, 0,35 л/га	242	<b>484</b>	422	<b>169,2</b>	148,6
7. Экстракорн, СЭ, 4 л/га	244	<b>506</b>	444	<b>176,2</b>	155,6
8. Примэкстра голд TZ, СК, 4 л/га	240	<b>478</b>	416	<b>170,1</b>	149,5
9. Камелот, СЭ, 4 л/га	236	452	390	161,0	140,4
<i>Среднее по почвенным</i>	245	493	431	174,8	154,2
10. Майстер пауэр, МД, 1,5 л/га	246	<b>488</b>	426	<b>169,9</b>	149,3
11. Сатурн дуо, МД, 1,5 л/га	242	<b>485</b>	423	167,4	146,8
12. Элюмис, МД, 1,5 л/га	240	<b>506</b>	444	<b>177,2</b>	156,6
13. Дублон голд, ВДГ, 60 г/га + балерина, СЭ, 6 0,3 л/га+ ПАВ адью 0,2 л/га	236	469	407	166,1	145,5
<i>Среднее по сульфонилмочевинным</i>	241	487	425	170,2	149,6
НСР <sub>05</sub>	19	41		14,5	

Максимальная урожайность зеленой массы получена в варианте с применением гербицида Люмакс в фазе 3 листа кукурузы (513 ц/га). Все остальные препараты, кроме Камелота и Дублона Голд с Балериной (452 и 469 ц/га соответственно) несущественно уступили ему, сформировав 478-506 ц/га. По сбору сухого вещества (СВ) аналогично зеленой массе на лучшим остался вариант с применением Люмакса в норме 3,5 л/га в фазу 3 листьев кукурузы – 183 ц/га. Вторую позицию с урожайностью 181,1 ц/га занял Сулкотрек в норме 1,9 л/га. Этот препарат хорошо уничтожает двудольные сорняки, в том числе паслен черный, но слабее подавляет злаки, а поэтому и в меньшей степени относительно других гербицидов негативно влияет на рост и развитие культурных растений. Хорошими вариантами применения гербицидов, не уступившими по сбору сухого вещества Люмаксу, можно также считать в порядке убывания Аденго в норме 0,35 л/га в фазу 3 листьев, Элюмис (1,5 л/га), Экстракорн (4 л/га), Примэкстра голд TZ (4 л/га), Майстер Пауэр (1,5 л/га), Аденго в фазу 5 листьев. В среднем по препаратам почвенного действия сбор СВ составил 174,8 ц/га, сульфонилмочевинным – 170,2 ц/га.

### **Выводы**

1. Гербициды Люмакс в дозе 3,5 л/га, Аденго (0,35 л/га), Майстер Пауэр (1,5 л/га), Элюмис (1,5 л/га), Дублон Голд (60 г/га) в смеси с Балериной (0,3

л/га) и ПАВ Адью (0,2 л/га) обеспечивают высокую биологическую эффективность. Снижение сырой массы сорняков при их применении составляет от 94,1 до 98,0%.

2. Наибольшая хозяйственная эффективность получена при внесении гербицидов Люмакс и Сулкотрек (1,9 л/га) в фазу 3 листьев кукурузы. Несущественно в порядке убывания урожайности уступают им по сбору сухого вещества Аденго, Элюмис, Экстракорн (4 л/га), Примэкстра Голд TZ (4 л/га), Майстер Пауэр.

### **Литература**

1. Багринцева, В.Н. Мерлин защитит кукурузу / В.Н. Багринцева // Кукуруза и сорго. – 2009. – №3. – С. 23-24.
2. Колесник, С.А. Применение гербицида дикасорн в посевах кукурузы / С.А. Колесник // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – №1. – С. 75-78.
3. 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.
4. Бибар, В. Уничтожение сорняков на полях кукурузы: выбор стратегии противостояния современному видовому набору сеgetальной флоры / В. Бибар // Зерно. – 2010. – №3. – С. 96-100.
5. Мельников, Н.Н. Пестициды в современном мире / Н.Н. Мельников, Г.М. Мельникова // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – №4. – С. 33-37.
6. Панфилов, А.Э. Майстер – препарат универсальный / А.Э. Панфилов // Защита растений и карантин. – 2012. – №3. – С. 19-21.
7. Гуйда, А. Ранний контроль сорняков в посевах кукурузы / А. Гуйда // Аграрное Ставрополье. – 2017. – № 16. – С. 9.
8. 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.; редкол.: Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Колорград, 2016. – Вып.40. – С. 43-51.
9. Костюк, А.В. Эффективность гербицида Дублон Голд на кукурузе в Приморье / А.В. Костюк, Н.Г. Лукачева // Земледелие. – 2014. – №1. – С. 46-48.
10. Надточаев, Н.Ф. Эффективные гербициды – залог успешного возделывания кукурузы / Н.Ф. Надточаев, М.А. Мелешкевич // Наше сельское хозяйство. – 2010. – №4. – С. 70-75.
11. 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.

### **HERBICIDE EFFICIENCY IN REPEATED MAIZE CROPS**

**G.N. Kurkina, N.L. Kholodinskaya, M.A. Meleshkevich, N.S. Stepanenko**

*It is impossible to obtain high maize yields not using herbicides due to high field contamination and great variety of weeds. Comparative evaluation of the effect of different herbicides on crop contamination, plant height and maize productivity for period 2016-2017 is given. It was established that herbicide use had significant effect on the decrease of crop contamination. As a result, the saved yield of maize green material was 39-45.1 t/ha, and the saved dry matter yield made up 16.1-18.3 t/ha.*