

ВЛИЯНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

А. В. ПАПСУЕВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 15.04.2022)

Преимущества совместного применения пестицидов заключаются в том, что повышается биологическая эффективность препаратов за счет снижения резистентности вредных организмов, идет препятствование формированию устойчивости популяций в агрофитоценозах, расширяется спектр действия рабочих составов пестицидов и ретардантов, снижается кратность обработок и норма расхода препарата, происходит удешевление продукции и повышается урожайность возделываемых культур. Именно этим обусловлена необходимость изучения влияния баковых смесей гербицидов на сорную растительность и урожайность защищаемой культуры. Проведено изучение влияния гербицидов сулкотрек, СК + диален супер с различными нормами расхода на засоренность и урожайность кукурузы на зерно.

Установлено, что максимальная биологическая эффективность при применении баковой смеси гербицидов сулкотрек, СК + диален, ВР отмечена в варианте при норме расхода 2,0+1,2 л/га. Гибель сорных растений в этом варианте достигает 98,3–100 %. Максимальная прибавка урожайности при применении для химпрополки кукурузы на зерно была в варианте сулкотрек, СК и диален супер, ВР, 2,0 + 1,2 л/га, которая составила 87,1 ц/га. Число зерен в початке в этом варианте составило 592 шт., а масса 1000 зерен – 252,3 г. Максимальной была в данном варианте масса растения с початком – 705,3 г и масса початка в обертке – 345,7 г.

Ключевые слова: биологическая эффективность, хозяйственная эффективность, урожайность, диален супер, ВР, сулкотрек, СК, зерно, кукуруза, початок.

The advantages of combined use of pesticides are that the biological effectiveness of preparations increases by reducing the resistance of harmful organisms, the formation of resistance of populations in agrophytocenoses is prevented, the spectrum of action of the working compositions of pesticides and retardants is expanded, the frequency of treatments and the consumption rate of the preparation are reduced, the cost of production is reduced and the yield of cultivated crops increases. This is the reason for the need to study the effect of tank mixtures of herbicides on weeds and the yield of the protected crop. A study was made of the effect of herbicides Sulkotrek, SC + Dialen super with different application rates on the weediness and yield of corn grown for grain.

It has been established that the maximum biological efficiency when using a tank mixture of herbicides Sulkotrek, SC + Dialen, WS was noted in the variant at a consumption rate of 2.0 + 1.2 l/ha. The death of weeds in this variant reaches 98.3–100 %. The maximum increase in yield when used for chemical weeding of corn for grain was in the variant Sulkotrek, SC and Dialen super, WS, 2.0 + 1.2 l/ha, which amounted to 8.71 t/ha. The number of grains in the cob in this variant was 592 pieces, and the weight of 1000 grains was 252.3 g. In this variant, the maximum weight of the plant with the cob was 705.3 g and the weight of the cob in the boot was 345.7 g.

Key words: biological efficiency; economic efficiency; productivity; Dialen super, water solution; Sulkotrek, suspension concentrate; grain; corn; cob.

Введение

Вредоносность сорняков складывается из таких факторов, как использование элементов питания, воды, затенения культурных растений, аллелопатическое влияния корневых выделений и другое, что приводит в конечном итоге, к значительному снижению урожайности [1, 2, 3]. Главной причиной засоренности посевов сельскохозяйственных культур является огромный запас жизнеспособных семян, которые дает одно сорное растение [4, 5]. Например, у ярутки полевой максимальное число семян 5,5 тыс. шт/растение, минимальное – 1,4, у сумочника пастушьего – 20,1 и 4,8 тыс. шт/растение соответственно [6].

Однако применение гербицидов не всегда позволяет уничтожить в силу ряда причин сорняки. Это диктует необходимость применения баковых смесей [7].

Широкое изучение баковых смесей обусловлено тем, что их использование может быть сопряжено с риском повреждения защищаемой культуры из-за химической или физической несовместимости компонентов [8, 9], либо повышения эффективности с образованием новых продуктов [10].

В Российской Федерации активно изучают баковые смеси каллисто + милагро и титус + мерлин в посевах кукурузы, применение которых, позволили добиться 98,5–100%-ной гибели сорняков [11, 12].

Причем все баковые смеси были именно тем элементом, который повышает эффективность сельскохозяйственного производства [13].

Преимущества совместного применения пестицидов и агрохимикатов заключаются в том, что повышается биологическая эффективность препаратов за счет снижения резистентности вредных организмов, идет препятствование формированию устойчивости популяций в агрофитоценозах, расширяется спектр действия рабочих составов пестицидов и ретардантов, снижается кратность обработок и

норма расхода препарата, происходит удешевление продукции и повышается урожайность возделываемых культур [14, 15].

Цель исследований – определить влияние различных норм расхода баковой смеси гербицидов сулкотрек, СК + диален супер на засоренность и урожайность кукурузы на зерно.

Основная часть

Эффективность применения гербицидов изучали на протяжении 2013–2015 гг. Опыт был заложен на землях Учхоза БГСХА Горецкого района Могилевской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. Пахотный слой характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН (кCl) – 5,8, содержание гумуса – 1,7 %, K₂O – 210 мг/кг, P₂O₅ – 200 мг/кг.

Технология возделывания кукурузы соответствовала отраслевым регламентам. Предшественником являлись однолетние травы. После уборки трав производилось внесение органики – 60 т/га, а затем зяблевая вспашка на глубину пахотного горизонта (20–22 см). Минеральные удобрения P₆₀K₁₂₀ вносились также под зяблевую вспашку. Азотные удобрения применялись в виде КАСа под культивацию, 60 кг/га и в подкормку (в фазе 5 листьев), 60 кг/га.

Изучаемые смеси гербициды вносили в соответствии со схемой опыта в фазе 3–5 листьев культуры. Расход рабочего раствора составлял 300 л/га.

Опыты по изучению эффективности гербицидов в посевах кукурузы проводились согласно «Методическим указаниям...» [16]. Учет сорняков производился два раза. Первый (количественный) – через месяц после проведения химической обработки гербицидами, второй (количественный и весовой) – за месяц до уборки кукурузы.

Установлено, что на опытном поле в посевах встречались следующие сорняки: дрема белая (*Melandrium album*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), осот колючий (*Sonchus asper*), молочай прутьевидный (*Euphorbia virgata*), марь белая (*Chenopodium album*), горец вьюнковый (*Polygonum convolvulus*), горец шероховатый (*Polygonum scabrum*), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), фиалка полевая (*Viola arvensis*), чистец полевой (*Stachys arvensis*), просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*). Из засорителей был рапс (*Brassica napus*). Из-за своих биологических особенностей они в разной степени поражались изучаемыми баковыми смесями.

Результаты исследований по биологической эффективности применения смесей гербицидов с различными нормами расхода в посевах кукурузы на зерно представлены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние баковых смесей гербицидов на численность сорной растительности в посевах кукурузы (средние данные за 2013–2015 гг., первый учет)

Вариант опыта	Норма расхода, кг/га, л/га, мл/га	Снижение численности сорняков, % к контролю												
		дрема белая	пырей ползучий	осот колючий	молочай прутьевидный	марь белая	горец вьюнковый	горец шероховатый	пастушья сумка	падалица рапса	фиалка полевая	чистец полевой	просо куриное	вьюнок полевой
Контроль (без гербицидов) *	–	7,1	5,3	3,1	11,2	8,0	2,1	7,1	5,9	6,9	4,9	5,7	5,6	5,3
Диален супер, ВР	1,2	62,4	41,5	93,0	100	93,6	86,2	68,9	87,7	100	87,0	100	25,7	81,9
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	1,8 + 0,8	100	22,9	98,4	97,3	98,6	93,1	89,4	96,4	100	76,7	100	89,3	98,6
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	1,8 + 1,2	100	22,8	98,4	100	100	98,0	91,0	98,2	100	87,6	100	90,7	98,6
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	1,9 + 0,8	100	27,1	100	100	100	100	95,1	99,1	100	90,0	100	91,1	100
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	1,9 + 1,2	100	34,4	100	100	100	100	95,9	99,1	100	91,6	100	94,8	100
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	2,0 + 0,8	100	36,7	100	100	100	100	96,9	100	100	95,0	100	97,4	100
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	2,0 + 1,2	100	39,1	100	100	100	100	98,3	100	100	98,3	100	100	100

* – в контроле количество сорняков в шт/м².

При применении для химической прополки кукурузы диалена супер, ВР с нормой расхода 1,2 л/га полностью погибали падалица рапса, чистец полевой, молочай прутьевидный. На 93–93,6 % снижалась в данном варианте численность по сравнению с контролем осота колючего, мари белой. Горец вьюнковый, пастушья сумка, фиалка полевая, вьюнок полевой снижали численность на 81,9–87,7 %. Численность дремы белой, горца шероховатого уменьшалась на 62,4–68,9 % по сравнению с контрольным вариантом. Неудовлетворительно данный препарат действовал на пырей ползучий (гибель – 41,5 %) и просо куриное (25,7 %).

В варианте с применением сулкотрека, СК совместно с диаленом супер, ВР с нормами расхода 1,8 л/га + 0,8 л/га в агрофитоценозе полностью погибали дрема белая, падалица рапса, чистец полевой. В пределах 89,3–98,6 % снижалась численность осота колючего, молочая прутьевидного, мари белой,

горца вьюнкового, пастушьей сумки, горца шероховатого, проса куриного, вьюнка полевого по сравнению с контролем. Численность пырея ползучего уменьшалась только на 22,9 %.

В варианте с использованием для химической прополки кукурузы сулкотрека, СК совместно с диаленом супер, ВР с нормами расхода 1,8 л/га + 1,2 л/га численность дремы белой, молочая прутьевидного, мари белой, падалицы рапса, чистеца полевого снижалась в посевах на 100 %. На 87,6–98,6 % снижали свою численность осот колючий, горец вьюнковый, горец шероховатый, пастушья сумка, фиалка полевая, просо куриное, вьюнок полевой. Гибель пырея ползучего в данном варианте составила 22,8 % по сравнению с контролем.

Обработка посевов кукурузы баковой смесью сулкотрека, СК совместно с диаленом супер, ВР с нормами расхода 1,9 л/га + 0,8 л/га позволила полностью исключить из агрофитоценоза дрему белую, осот колючий, молочай прутьевидный, горец вьюнковый, марь белую, падалицу рапса, чистец полевой, вьюнок полевой. Их гибель составила 100 %. На 90,0–99,1 % снизилась в данном варианте численность горца шероховатого, пастушьей сумки, фиалки полевой, проса куриного. Численность пырея ползучего снизилась на 27,1 % по сравнению с контролем.

В варианте с применением сулкотрека, СК совместно с диаленом супер, ВР с нормами расхода 1,9 л/га + 1,2 л/га численность дремы белой, осота колючего, молочая прутьевидного, горца вьюнкового, мари белой, падалицы рапса, чистеца полевого, вьюнка полевого снизилась на 100 %. На 91,6–99,1 % по сравнению с контролем снизилась численность горца шероховатого, пастушьей сумки, фиалки полевой, проса куриного. Гибель пырея ползучего составила в данном варианте 34,4 %.

При увеличении нормы расхода сулкотрека, СК до 2,0 л/га совместно с диаленом супер, ВР, 0,8 л/га полностью погибли дрема белая, осот колючий, молочай прутьевидный, горец вьюнковый, марь белая, пастушья сумка, падалица рапса, чистец полевой, вьюнок полевой. Численность горца шероховатого, фиалки полевой, проса куриного снизилась на 95,0–97,4 % по сравнению с контролем. Пырей ползучий снижал свою численность на 36,7 %.

В варианте с применением сулкотрека, СК совместно с диаленом супер, ВР с нормами расхода 2,0 л/га + 1,2 л/га численность пырея ползучего также снижалась неудовлетворительно. Данный показатель составил 39,1 %. На 98,3 % по сравнению с контролем снизилась численность горца шероховатого и фиалки полевой. Дрема белая, осот колючий, молочай прутьевидный, горец вьюнковый, марь белая, пастушья сумка, падалица рапса, чистец полевой, вьюнок полевой, просо куриное погибли на 100 %.

При применении для химической прополки кукурузы на зерно баковых смесей гербицидов с различными нормами расхода, перечень которых представлен в табл. 2, установлено, что прибавка урожая увеличивается по мере увеличения нормы расхода препаратов.

Таблица 2. Влияние баковых смесей гербицидов на урожайность и сопутствующие измерения габитуса растений в посевах кукурузы (средние данные за 2013–2015 гг.)

Вариант опыта	Норма расхода, кг/га, л/га	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Число зерен в початке, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса растения с початком, г	Масса початка в обертке, г	Высота прикрепления початка, см
Контроль (без гербицидов)	–	57,0	–	345	151,4	284,3	117,7	67,1
Диален супер, ВР	1,2	79,3	22,3	463	200,0	678,8	279,8	81,7
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	1,8 + 0,8	100,5	43,5	517	225,4	680,4	273,2	79,1
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	1,8 + 1,2	107,2	50,2	555	237,2	745,7	298,6	85,0
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	1,9 + 0,8	114,4	57,4	560	222,7	717,5	271,1	91,4
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	1,9 + 1,2	125,2	68,2	574	251,2	747,5	310,2	91,3
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	2,0 + 0,8	135,3	78,3	579	247,1	740,0	318,0	83,5
Сулкотрек, СК + диален супер, ВР	2,0 + 1,2	144,1	87,1	592	252,3	705,3	345,7	93,5
НСР ₀₅ 2013	–	2,6	–	–	–	–	–	–
НСР ₀₅ 2014	–	3,1	–	–	–	–	–	–
НСР ₀₅ 2015	–	1,4	–	–	–	–	–	–

При применении баковой смеси сулкотрек, СК + диален супер, ВР с различными нормами расхода во всех вариантах опыта получена прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом (табл. 2).

Максимальная прибавка была получена в варианте сулкотрек, СК + диален супер, ВР, 2,0 л/га + 1,2 л/га и составила 87,1 ц/га. В данном варианте число зерен в початке составляло 592 шт., масса 1000 зерен – 252,3 г. Масса растения с початком была равна 705,3 г, масса растения в обертке – 345,7 г. Высота прикрепления початка была максимальной и составила 93,5 см.

Следует отметить, что этот вариант превосходил также вариант применения диалена супер, ВР в чистом виде на 64,8 ц/га. Число зерен в початке было больше на 129 шт., масса 1000 зерен – на 52,3 г. Масса растения с початком также была больше на 26,5 г, масса растения в обертке – на 65,9 г. Высота прикрепления початка тоже была выше, чем в варианте с диаленом супер, ВР, – на 11,8 см.

Несколько ниже была прибавка урожая в варианте сулкотрек, СК + диален супер, ВР, 2,0 л/га + 0,8 л/га. Она составила 78,3 ц/га. Здесь число зерен в початке составляло 579 шт., масса 1000 зерен –

247,1 г. Масса растения с початком также изменялась и была равна 740,0 г, масса растения в обертке – 318,0 г. Высота прикрепления початка была максимальной и составила 83,5 см.

Некоторое снижение нормы расхода сулкотрека (до 1,9 л/га) позволило в варианте сулкотрек, СК + диален супер, ВР, 1,9 л/га + 1,2 л/га получить прибавку урожая 68,2 ц/га. При такой комбинации гербицидов число зерен в початке составляло 574 шт., масса 1000 зерен – 251,2 г. Масса растения с початком была равна в данном варианте 747,5 г, масса растения в обертке – 310,2 г. Высота прикрепления початка составила 91,3 см.

При применении баковой смеси сулкотрек, СК + диален супер, ВР, 1,9 л/га + 0,8 л/га достоверная прибавка урожая составила 57,4 ц/га. В данном случае число зерен в початке составляло 560 шт., масса 1000 зерен – 222,7 г. Масса растения с початком составила 717,5 г, масса растения в обертке – 271,1 г. Высота прикрепления початка была на уровне следующего варианта и составила 91,4 см.

Минимальные прибавки урожая были получены при норме расхода сулкотрека, СК 1,8 л/га. Так, при использовании для химической прополки кукурузы баковой смеси сулкотрек, СК + диален супер, ВР, 1,8 л/га + 0,8 л/га, достоверная прибавка урожая составила 43,5 ц/га. Число зерен в початке составляло 517 шт., масса 1000 зерен – 225,4 г. Масса растения с початком составила в данном варианте опыта 680,4 г, масса растения в обертке – 273,2 г. Высота прикрепления початка составила 79,1 см.

При увеличении нормы расхода компонентов баковой смеси увеличивалась достоверная прибавка урожая. При применении баковой смеси сулкотрек, СК + диален супер, ВР, 1,8 л/га + 1,2 л/га достоверная прибавка урожая составила 50,2 ц/га. Число зерен в початке составляло в данном варианте опыта 555 шт., масса 1000 зерен – 237,2 г. При этом масса растения с початком составила 745,7 г, масса растения в обертке – 298,6 г. Початок прикреплялся к стеблю на высоте 85 см.

Заключение

1. Максимальная биологическая эффективность при применении баковой смеси гербицидов сулкотрек, СК+ диален, ВР отмечена в варианте при норме расхода 2,0 л/га + 1,2 л/га. Гибель сорных растений в этом варианте достигает 98,3–100 %.

Пырей ползучий был устойчив к данной баковой смеси.

2. При совместном применении сулкотрека, СК и диалена супер, ВР наибольшей была прибавка урожая в варианте сулкотрек, СК и диален супер, ВР, 2,0 л/га + 1,2 л/га, которая составила 87,1 ц/га. Число зерен в початке в этом варианте составило 592 шт., а масса 1000 зерен – 252,3 г. Максимальной была в данном варианте масса растения с початком – 705,3 г и масса початка в обертке – 345,7 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаренко, В. А. Гербициды / В. А. Захаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
2. Сорока, С. В. Распространенность и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси: монография / С. В. Сорока, Л. И. Сорока. – Минск: Колорград, 2016. – 132 с.
3. Протасов, Н. И. Гербициды в интенсивном земледелии / Н. И. Протасов. – Минск: Ураджай, 1988. – 232 с.
4. Ермоленков, В. В. Влияние приемов ухода и предпосевных обработок почвы на засоренность посевов и урожай зерна ячменя / В. В. Ермоленков // Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур / ВАСХНИЛ; под ред. Г. С. Груздева. – М., 1988. – С. 82–87.
5. Сорные растения и меры борьбы с ними: учеб.-метод. пособие / А. С. Мастеров [и др.]. – Минск, 2014. – 143 с.
6. Защита растений в устойчивых системах землепользования / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара: в 4 кн. – Торжок: Вариант, 2003. – Кн. 2. – С. 51.
7. Миренков, Ю. А. Совместимость сульфонилмочевинных гербицидов на кукурузе с удобрением КАС / Ю. А. Миренков, В. Г. Коробко // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2007. – № 4. – С. 69–71.
8. Гар, К. А. Совместимость инсектицидов и фунгицидов / К. А. Гар // Защита растений. – 1982. – № 11. – С. 32–34.
9. Гар, К. А. Совместимость пестицидов / К. А. Гар // Защита растений. – 1980. – № 9. – С. 33–36.
10. Новожилов, К. В. Проблемы и результаты комплексного использования пестицидов в защите растений / К. В. Новожилов, С. Г. Жуковский // Химический метод защиты сельскохозяйственных растений от грибных болезней: сб. науч. тр. / ВИЗР. – Л., 1985. – С. 14–20.
11. Оказова, З. П. Эффективность баковых смесей гербицидов в семеноводстве кукурузы / З. П. Оказова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11 (ч. 9). – С. 1888–1891.
12. Оказова, З. П. Эффективность баковых смесей гербицидов на семенных посевах кукурузы в лесостепной зоне РСО-Алания / З. П. Оказова, Т. А. Березов // Изв. Гор. гос. аграр. ун-та. – 2013. – Т. 50, № 4. – С. 26–29.
13. Гринько, А. В. Экономическая эффективность баковых смесей на кукурузе / А. В. Гринько // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2018. – № 4. – С. 63–65.
14. Засоренность посевов кукурузы и эффективность баковых смесей гербицидов для ее защиты / А. В. Сташкевич [и др.] // Сб. науч. тр. / Ин-т защиты растений НАН Беларуси. – Минск, 2019. – Вып. 43: Защита растений. – С. 105–110.
15. Туликов, А. М. Сорные растения и борьба с ними / А. М. Туликов. – М.: Моск. рабочий, 1982. – 157 с.
16. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Ин-т защиты растений НАН Беларуси; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж. крупн. типогр. им. С. Будного, 2007. – 58 с.