ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ ГИБРИДА ЗЕРНОГРАДСКИЙ 354 МВ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. А. Васильченко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания пропашных культур, wasilchenko12@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0003-1587-2533;
Г. В. Метлина, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания пропашных культур, metlina_gv@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1712-0976
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Полевые опыты проводили в 2017–2019 гг. в лаборатории технологии возделывания пропашных культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» (г. Зерноград). Опытное поле находится в южной сельскохозяйственной зоне Ростовской области (недостаточное и неустойчивое увлажнение). Почвой опытного участка является чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый на лессовидных суглинках с содержанием гумуса 3,2%; P₂O₅ – 18,5–20,0; K₂O – 342–360 мг/кг почвы. Величина гидротермического коэффициента в годы исследований находилась в пределах от 0,32 до 0,89 (недостаточной влагообеспеченности вегетационного периода). В статье представлены результаты изучения влияния гербицидов МайсТер Пауэр и Элюмис на урожайность зерна кукурузы среднеспелого (ФАО 360) гибрида Зерноградский 354 МВ (включен в Госреестр по 6-му региону в 2010 г.). Применяемые гербициды оказали положительное влияние на снижение засоренности посева кукурузы однодольными и двудольными сорняками (снижение численности сорняков через 21 день после применения составило более 90%), что способствовало повышению урожайности зерна. В фазу полной спелости количество сорняков в опытных вариантах было в 2,7–3,1 раза меньше, чем на контроле. Прибавка к контролю была достоверной и находилась на уровне 0,55–0,83 т/га. Наибольший условно-чистый доход (22 545 руб./га) получен при применении гербицида Элюмис. Высокая стоимость препаратов отрицательно отразилась на себестоимости продукции, где превышение к контролю составляло 436–519 руб./т. Рентабельность применяемых гербицидов была ниже контроля на 30 и 39%. Полученная в опыте прибавка зерна окупала затраты на применение гербицидов, окупаемость составляла 1,15–1,57 руб.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, гербициды, гибрид, рентабельность, себестоимость.

Для цитирования: Васильченко С. А., Метлина Г. В. Применение гербицидов при возделывании кукурузы гибрида Зерноградский 354 МВ в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2020. № 2(68). С. 34–38. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-68-2-34-38.

THE USE OF HERBICIDES IN CULTIVATION OF THE MAIZE HYBRID “ZERNOGRADSKY 354 MV” IN THE SOUTH OF ROSTOV REGION

S. A. Vasilchenko, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for cultivation technologies of row crops, wasilchenko12@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0003-1587-2533;
G. V. Metlina, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for cultivation technologies of row crops, metlina_gv@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1712-0976
Agricultural Research Center “Donskoy”,
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The field trials were conducted in 2017–2019 in the laboratory for cultivation technologies of row crops in the FSBSI “Agricultural Research Center “Donskoy”. The experimental plots were located in the southern soil-climatic zone of the Rostov region characterized with insufficient and unstable moisture. The soil of the experimental plots was heavy-loamy ordinary blackearth (chernozem) on forestry loams with 3.2% of humus, fertilized with 18.5 – 20.0 mg/kg of P₂O₅ and 342 – 360 mg/kg of K₂O. The current paper has presented the study results of the effect of herbicides on middle ripening maize hybrid “Zernogradsky 354 MV”, included in the State List of RF in 2010. The used herbicides had a positive effect on reducing the contamination of maize sowings with monocotyledonous and dicotyledonous weeds (90% decrease), which contributed to an improvement of grain crop productivity. In the phase of full ripeness, the number of weeds in the experimental variants was 2.7–3.1 times less than in the control variant. The productivity increase in the control variant was 0.55–0.83 t/ha. The largest net income (22 545 rub/ha) was obtained due to the use of the herbicide “Elumis”. The high cost of the preparations negatively affected the cost of production, which exceeded the control variant on 436–519 rubles per ton. The profitability of the applied herbicides was lower than the control variant on 30 and 39%. The grain productivity increase obtained in the trials has paid for the costs of herbicides' use; the payback amount was 1.15–1.57 rubles.

Keywords: maize, productivity, herbicides, hybrid, profitability, net cost.

Введение. Кукуруза – теплолюбивая высокопродуктивная культура, имеющая широкое распространение в Ростовской области (в 2019 г. посевные площади под ней составляли 165,6 тыс. га (4-е место в стране). Однако по валовым сборам регион занимает девятое место (4,8% от валового сбора зерна по РФ). Территория области достаточно обеспечена теплом, однако в условиях континентального климата часто создается неустойчивость в его поступлении (Алабушев, 2008). Поэтому урожайность в области за последние годы ниже средней урожайности по стране на 31–43%. Варьирование по урожайности объясняется большой зависимостью производства

зерна от резко меняющихся погодных условий, которые создаются в период вегетации (Филенко, 2017).

Представленные показатели меньше потенциальных возможностей культуры в регионе. Положительное влияние на валовые сборы зерна оказывает сортовая агротехника в совокупности с благоприятными климатическими условиями. Соблюдение всех элементов и приемов агротехники возделывания необходимо для наиболее эффективной реализации генетического потенциала продуктивности отдельного сорта (Кривошеев, 2019).

В ФГБНУ «АНЦ «Донской» проводятся селекционная работа по выведению гибридов кукурузы зерно-

вого направления, а также исследования по сортовой агротехнике.

Целью работы являлось определение эффективности применения гербицидов Элюмис и МайсТер Пауэр при возделывании на зерно гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ в южной зоне Ростовской области.

Материалы и методы исследований. Полевые опыты проводили в 2017–2019 гг. в лаборатории технологии возделывания пропашных культур. Закладку полевых опытов осуществляли по методикам Б. А. Доспехова (2014) и методическим указаниям по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве (1981). Учетная площадь делянки – 63 м². Повторность – четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница. Норма высева – 60 тыс. шт./га. Посев осуществляли сеялкой СПБ-8М.

Агротехника возделывания общепринятая для южной зоны Ростовской области, за исключением изучаемых элементов технологии возделывания.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый на лессовидных суглинках. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: гумус – 3,2%; рН – 7,0; P₂O₅ – 18,5–20,0; K₂O – 342–360 мг/кг почвы.

Математическую обработку результатов исследований проводили на персональном компьютере с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2016.

Объект исследований: Зерноградский 354 МВ (среднеспелый, ФАО 360). Зубовидная, масса 1000 зерен – 300–320 г., содержание крахмала – 70–72%. Средняя урожайность – 5,1; потенциальная – 12 т/га. Засухоустойчивость – выше средней. Устойчив к поражению пыльной головней, стеблевыми гнилями, южным гельминтоспориозом. Слабо

поражается пузырчатой головней. Допущен к возделыванию в 6-м регионе на зерно и силос (Сорта и гибриды ФГБНУ «АНЦ «Донской», 2018).

Применяемые гербициды:

1) Элюмис, МД (75 + 30 г/л) д. в. (мезотрион + никосульфурон) – послевсходовый гербицид для контроля многолетних, однолетних злаковых и двудольных сорняков на кукурузе. Современная формуляция (МД – масляная дисперсия) повышает устойчивость препарата на обработанной поверхности и улучшает проникновение в растение. Опрыскивание посевов в фазе 3–6(8) листьев. Рекомендуемый расход гербицида при одной обработке – 1,7 л/га (расход рабочей жидкости – 200–300 л/га). Производитель – компания Syngenta;

2) МайсТер Пауэр МЭ (31,5 + 1 + 10 + 15 г/л) д. в. (форамсульфурон + йодосульфурон-метил-натрий + тиенкарбазон-метилом + ципросульфамидом) – универсальный послевсходовый гербицид для контроля однолетних и многолетних двудольных и однодольных сорняков в посевах кукурузы. Опрыскивание посевов в фазе 3–6 листьев и в ранние фазы роста сорняков. Рекомендуемый расход гербицида при одной обработке – 1,5 л/га (расход рабочей жидкости – 150–250 л/га). Производитель – компания Bayer.

Схема опыта:

1. Контроль без обработок.
2. Обработка гербицидом Элюмис (1,7 л/га).
3. Обработка гербицидом МайсТер Пауэр (1,5 л/га).

В контрольном варианте осуществляли междурядную культивацию в фазу 5–6 листьев с помощью пропашного культиватора КРН-5,6.

Обработку гербицидами проводили в фазу 3–5 листьев кукурузы с помощью опрыскивателя ОНШ-600 (рис. 1).

Рис. 1. Обработка посева кукурузы в фазе 3–5 листьев гербицидом Элюмис с нормой расхода 1,7 л/га

Fig. 1. Treatment of maize in the phase of 3-5 leaves by the herbicide "Elumis" with 1.7 l per hectare

Биологическую эффективность применения гербицидов определяли через 21 день после обработки и в фазу полной спелости.

В годы исследований величина гидротермического коэффициента находилась в пределах от 0,32 до 0,89. Это свидетельствует о недостаточной влагообеспеченности вегетационного периода.

Результаты и их обсуждение. Учет численности и видовой состав сорного компонента в посевах кукурузы выявил преобладание двудольных сорняков над однодольными. На опытном участке отмечалось более 10 видов сорных растений. Наибольшее число сорняков было двух видов: щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*) – 22% и марь белая (*Chenopodium album*) – 15% (рис. 2).

Рис. 2. Видовой состав сорняков в посеве кукурузы (2017–2019 гг.)

Fig. 2. Varietal composition of weeds in maize (2017–2019)

Применение гербицидов МайсТер Пауэр и Элюмис снижало численность сорняков в посеве кукурузы более чем на 90%. Изучаемые гербициды были эффек-

тивны против как однодольных, так и двудольных сорняков (табл. 1).

1. Численность сорных растений через 21 день после внесения гербицида (2017–2019 гг.) 1. Number and weight of weeds 21 days after herbicide treatment (2017–2019)

Видовой состав сорняков	Количество сорняков в посевах кукурузы, шт./м ²			
	МайсТер Пауэр, 1,5 л/га		Элюмис, 1,7 л/га	
	3–5 листьев	через 3 недели	3–5 листьев	через 3 недели
Пастушья сумка обыкновенная <i>Capsella bursapastoris</i>	5	0	6	1
Амброзия полыннолистная <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	11	0	9	0
Щирица запрокинутая <i>Amaranthus retroflexus</i>	26	2	11	0
Горец вьюнковый <i>Fallópia convólulus</i>	–	–	10	1
Марь белая <i>Chenopodium album</i>	16	1	9	0
Щетинник сизый <i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	4	1	4	0
Осот полевой <i>Sonchus arvensis</i> L.	2	0	1	0
Бодяк полевой <i>Cirsium arvense</i>	4	0	3	0
Молочай лозный <i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit.	5	0	4	1
Вьюнок полевой <i>Convolvulus arvensis</i>	4	0	8	1
Просо куриное <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	3	1	4	0
Мятлик однолетний <i>Poa bulbosa</i> L.	5	1	6	1
Всего	85	6	75	5

В дальнейшем, в фазу полной спелости, был произведен еще один контроль численности и массы сорных растений в посеве кукурузы (табл. 2).

2. Влияние гербицидов на число и массу сорных растений в посеве кукурузы в фазе полной спелости (2017–2019 гг.)

2. Effect of herbicides on number and weight of weeds in maize being in the phase of full ripeness (2017–2019)

Сорные растения	Контроль без гербицидов		Элюмис, 1,7 л/га		МайсТер Пауэр, 1,5 л/га	
	шт.	г	шт.	г	шт.	г
Двудольные:	20,2	413,2	6	44,9	5,1	41,5
пастушья сумка обыкновенная <i>Capsella bursapastoris</i>	0	0	0	0	0	0
амброзия полыннолистная <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	0,9	9,1	0	0	0	0
вьюнок полевой <i>Convolvulus arvensis</i>	17,5	223,5	5,5	38,0	4,5	34,8
дурнишник обыкновенный <i>Xanthium strumarium</i>	0	0	0	0	0	0
горец вьюнковый <i>Fallópia convólulus</i>	0,4	5,8	0	0	0	0
марь белая <i>Chenopodium album</i>	9,5	154,0	0	0	0	0
щирица запрокинутая <i>Amaranthus retroflexus</i>	2,2	13,4	0,5	6,9	0,6	6,7
осот полевой <i>Sonchus arvensis</i> L.	0,5	2,8	0	0	0	0
яснотка стеблеобъемлющая <i>Lamium amplexicaule</i>	1,4	4,0	0	0	0	0
Однодольные:	4,5	26,7	3,1	6,7	2,8	5,0
просо куриное <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	0,7	7,1	0	0	0	0
мятлик однолетний <i>Poa bulbosa</i> L.	3,8	19,6	3,1	6,7	2,8	5,0
Всего	24,7	439,9	9,1	51,6	7,9	46,5

В вариантах с обработкой гербицидами МайсТер Пауэр и Элюмис отмечалось снижение количества сорняков в 2,7 и 3,1 раза к контролю. Еще более значительное снижение было массы сорняков. Так, снижение массы сорняков при применении МайсТер Пауэр составило 8,5 раза, а Элюмис – 9,5 раза. Отмечаемое снижение массы сорняков произошло в результате улучшения водного и пищевого режимов культурных растений, в связи с чем сорняки не имели возможности полноценно развиваться.

Таким образом, агрономическая эффективность применяемых гербицидов выражалась в снижении численности сорняков, что способствует улучшению фитосанитарной обстановки агрофитоценоза.

Отсутствие конкуренции со стороны сорняков способствовало повышению урожайности зерна кукурузы, в результате чего прибавка к контролю находилась на уровне 0,55–0,83 т/га (табл. 3).

3. Экономическая эффективность применения гербицида Элюмис и МайсТер Пауэр при возделывании кукурузы (2017–2019 гг.)

3. Economic efficiency of use of the herbicides “Elumis” and “Meister Power” in maize cultivation (2017–2019)

Показатель	Контроль	Элюмис, 1,7 л/га	МайсТер Пауэр, 1,5 л/га
Урожайность, т/га*	3,56	4,39	4,11
Стоимость полученной продукции, руб./га**	32 040	39 510	36 990
Производственные затраты, руб./га	12 205	16 965	16 519
Условно-чистый доход, руб./га	19 835	22 545	20 471
Себестоимость продукции, руб./т	3428	3864	4019
Рентабельность, %	163	133	124
Окупаемость прибавки, руб./руб.	–	1,57	1,15

*НСП₀₅ – 0,19 т/га; **цена реализации зерна – 9 руб./кг.

Однако эффективные гербициды Элюмис и МайсТер Пауэр имели высокую рыночную стоимость, из-за чего производственные затраты выросли на 39,0 и 35,3%. Поэтому условно-чистый доход был фактически на уровне с контрольным вариантом при применении гербицида МайсТер Пауэр (+3,2% к контролю) и на 13,7% превышал контроль при применении Элюмис. Также полученная продукция имела высокую себестоимость – 3864 и 4019 руб./т против

3428 руб./т на контроле, в результате чего снижение уровня рентабельности к контролю в опытных вариантах составило 39 и 30%. Окупаемость полученной прибавки зерна от применения гербицидов находилась на уровне 1,15–1,57 руб.

Выводы. Применяемые гербициды показали высокую эффективность в борьбе с сорняками в посеве кукурузы (снижение численности сорняков свыше 90% к их количеству до обработки), что положительно

но отразилось на урожайности культуры (прибавка – окупались полученной продукцией (окупаемость – 0,55–0,83 т/га). Затраты на применение гербицидов 1,15–1,57 руб.).

Библиографические ссылки

1. Алабушев А. В., Коломийцев Н. Н., Гриценко А. А. и др. Климатические особенности нижнего Дона и возделывание ячменя. Ростов н/Д.: ООО «Терра Принт», 2008. 160 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений (офиц. изд.). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 516 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Стереотип. изд. Перепеч. с 5-го изд., доп. и перераб., 1985 г. М.: Альянс, 2014. 351 с.
4. Единая межведомственная информационно-статистическая система [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru>.
5. Кривошеев Г. Я., Игнат'ев А. С. Восстановительная и закрепительная способность линий кукурузы в стерильной цитоплазме «М» и «С» типов ЦМС // Зерновое хозяйство России. 2019. № 2(62). С. 38–41. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-38-41.
6. Сорты и гибриды ФГБНУ «АНЦ «Донской». Ростов н/Д.: ИП Андриященко И. Е., 2018. 128 с.
7. Филенко Г. А., Фирсова Т. И., Скворцова Ю. Г., Филиппов Е. Г. Динамика посевных площадей и урожайность ярового ячменя в РФ // Зерновое хозяйство России. 2017. № 5(53). С. 20–25.

References

1. Alabushev A. V., Kolomijcev N. N., Gricenko A. A. i dr. Klimaticheskie osobennosti nizhnego Dona i vozdelivanie yachmenya [Climatic features of the Nizhny Don area and barley cultivation]. Rostov n/D.: ООО "Terra Print", 2008. 160 s.
2. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispol'zovaniyu [The State List of Breeding Achievements, approved for use]. T. 1. Sorta rastenij (ofic. izd.). M.: FGBNU "Rosinformagrotekh", 2019. 516 s.
3. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of study results)]: uchebnik dlya vysshih sel'skohozyajstvennyh uchebnyh zavedenij. Stereotip. izd. Perepech. s 5-go izd., dop. i pererab., 1985 g. M.: Al'yans, 2014. 351 s.
4. Edinaya mezhvedomstvennaya informacionno-statisticheskaya sistema [Elektronnyj resurs] [The Unified Interdepartmental Information and Statistical System]. Rezhim dostupa: <https://www.fedstat.ru>.
5. Krivosheev G. Ya., Ignat'ev A. S. Vosstanovitel'naya i zakrepitel'naya sposobnost' linij kukuruzy v steril'noj citoplazme "M" i "S" tipov CMS [The regenerative and fixative ability of the maize lines in the sterile cytoplasm "M" and "C" of CMS types] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 2(62). S. 38–41. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-38-41.
6. Sorta i gibridy FGBNU "ANC "Donskoj" [The varieties and hybrids of the FSBSI "ARC "Donskoj"]. Rostov n/D.: IP Andryushchenko I. E., 2018. 128 s.
7. Filenko G. A., Firsova T. I., Skvorcova Yu. G., Filippov E. G. Dinamika posevnyh ploshchadej i urozhajnost' yarovogo yachmenya v RF [The dynamics of sown areas and spring barley productivity in the Russian Federation] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2017. № 5(53). S. 20–25.

Поступила: 27.01.20; принята к публикации: 20.02.20.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Васильченко С. А., Метлина Г. В. – концептуализация исследований, подготовка опыта, выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.