

## ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы технологий возделывания озимых зерновых культур, рапса и кукурузы / А. А. Аутко [и др.]; под общ. ред.: А. А. Аутко, Ф. И. Привалова // Нац.акад. наук Беларуси [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2021. – 494 с.
2. Земледелие / П. И. Никончик [и др.]; под ред. П. И. Никончика, В. Н. Прокоповича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 584 с.
3. Кадыров, М. А. Эффективное растениеводство как следствие оптимальной среды хозяйствования / М. А. Кадыров. – Минск: Наша Идея, 2012. – 288 с.
4. Зеленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Зеленский, Я. У. Яроцкий. – 2-е изд. перераб. и доп. – Мн.: Беларусь, 2004. – 542 с.
5. Ресурсосберегающие природоохранные системы обработки почвы / А. Л. Булавин [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 21-36.
6. Сравнительная оценка различных систем основной обработки почвы в плодосменном севообороте при возделывании ярового ячменя с подсевом клевера лугового / Д. Г. Симченков [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 5. – С. 16-20.
7. Зависимость урожая озимой пшеницы от способов основной обработки почвы / Ф. И. Привалов [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 3. – С. 3-5.

УДК 633.15:632.954(476.6)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ КОМПАНИИ БАЙЕР ВР В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ**

**С. С. Зенчик, Т. П. Брукиш, С. Н. Бейтюк**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь, (Республика Беларусь, 230008,  
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** кукуруза, гербициды, биологическая эффективность, сорняки.*

***Аннотация.** Установлена высокая биологическая и хозяйственная эффективность применения препаратов Аденго, КС, Майстер Пауэр, МД и Капрено, КС в посевах кукурузы. В среднем за 2021-2022 годы исследований лучшим оказался вариант применения Аденго, КС 0,4 л/га до всходов культуры. Биологическая эффективность которого через месяц после применения составила 97,0-98,2 %, через 60 дней – 96,0-97,3 % и перед уборкой – 98,0-98,6 %, что позволило сохранить, по сравнению с контролем без прополки, 88-92 ц/га зерна и 324-330 ц/га зеленой массы кукурузы.*

## THE EFFICIENCY OF BAYER HERBICIDES IN CORN CROPS

S. S. Zenchik, T. P. Brookish, S. N. Beytyuk

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno,

28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

**Key words:** corn, herbicides, biological efficiency, weeds.

**Summary.** *The high biological and economic efficiency of the use of preparations Adengo, SC, Meister Power, MD and Capreno, SC in corn crops has been established. On average, for 2021-2022 years of research, the best option was the use of Adengo, SC 0,4 l/ha before crop emergence. The biological efficiency of which one month after application was 97,0-98,2 %, after 60 days 96,0-97,3 % and before harvesting 98,0-98,6 %, which made it possible to save, according to compared with the control without weeding, 88-92 centners/ha of grain and 324-330 centners/ha of corn green mass.*

(Поступила в редакцию 03.06.2023 г.)

**Введение.** Одним из главных ограничивающих факторов повышения продуктивности кукурузы являются сорные растения. Кукуруза в силу своих биологических особенностей, широкорядного способа сева слабо конкурирует с сорняками, что является причиной значительных потерь урожая зеленой массы и зерна культуры. До фазы второго-третьего настоящих листьев она малочувствительна к сорным растениям, с этой фазы и до появления восьмого-десятого листа засоренность посевов может быть причиной резкого снижения урожайности [2, 3, 4]. Сорные растения при естественном засорении снижают урожай зеленой массы кукурузы на 80-85 % [2, 7].

По данным НПЦ НАН Беларуси по земледелию, борьбу с сорняками следует проводить на самых начальных этапах роста и развития кукурузы. Если же к данному мероприятию приступить позднее чем через 10 дней после появления всходов, то урожайность кукурузы существенно снизится даже при последующем внесении высокоэффективных дорогостоящих гербицидов. Так, уничтожение сорняков спустя 20 дней после всходов кукурузы приводит к недобору 11 % урожая, спустя 30 дней – 20 % и т. д. Кроме того, действие гербицидов на сорняки должно быть продолжительным – 40-50 дней, только в этом случае можно ожидать максимального эффекта от их применения. Критический период вредоносности (конкурентных отношений), в течение которого сорняки сильно угнетают культуру и значительно снижают ее урожайность, при выращивании кукурузы на зерно длится до 60 дней от появления всходов. Наибольшее отрицательное влияние на культуру сорняки оказывают в период от 30 до 50 дней после появления всходов, этот

промежуток времени можно назвать критической периодом конкурентных отношений [6].

В европейских странах, в которых стабильно получают урожай зерна кукурузы более 100 ц/га, обязательно используют гербициды почвенного действия, при этом часто практикуют баковые смеси и только при необходимости дополнительно используют страховые гербициды, в т. ч. сульфонилмочевинные. В Беларуси же ставку делают на последние, более доступные и в широком ассортименте предлагаемые производству, причем применяют их не как страховые, а как основные препараты. Не редко для усиления действия на двудольные сорняки к ним добавляют гербициды из группы 2,4-Д, которые в ряде случаев так же подавляют рост кукурузы [6].

В то же самое время гербициды, которые можно применять не только до всходов культуры, но и в раннепослевсходовый период, имеют преимущества в двух случаях: во-первых, когда хозяйство имеет большие площади кукурузы и не успевает применить гербициды до всходов культуры, во-вторых, если стоит засуха и есть риск снижения эффективности препаратов почвенного действия [1].

**Целью исследований** было изучение эффективности гербицидов компании Байер ВР (Германия) при внесении до всходов, а также в фазы 3-х и 4-5 листьев культуры в борьбе с однолетними и многолетними злаковыми и двудольными сорными растениями.

**Материал и методика исследований.** Эффективность гербицидов Аденго, КС, Майстер Пауэр, МД и Капрено, КС изучали в 2021-2022 гг. Мелкоделяночные опыты закладывали на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь» [5]. Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для центральной зоны Республики Беларусь.

Норма высева семян – 100 тысяч всхожих семян на гектар, способ посева рядовой, ширина междурядий – 70 см. Сев проводили в 2021 году 07 мая, в 2022 году 27 апреля (гибрид ДКС 3050), предшественник – озимые зерновые. Семена протравлены заводским способом, фунгициды и инсектициды в период вегетации не применялись. Почва опытного участка агродерново-подзолистая связносушесчаная, содержание гумуса – 1,82 %,  $P_2O_5$  – 217 мг/кг,  $K_2O$  – 175 мг/кг, подвижных форм меди (Cu) (1,0М HCl) – 1,6, цинка (Zn) (1,0М HCl) – 2,3 мг/кг, обменного марганца (Mn) (1,0М KCl) – 0,8 мг/кг, водорастворимого бора (B) – 0,35 мг/кг. Минеральные удобрения вносили в дозе  $N_{60}P_{70}K_{110}$ ,

хлористый калий – осенью под основную обработку почвы, аммофос – весной в предпосевную культивацию и карбамид в подкормку.

Повторность мелкоделянчного опыта четырехкратная, площадь учетной деланки – 25 м<sup>2</sup>, расположение деланок рендомизированное. Гербициды применяли методом сплошного опрыскивания при помощи ранцевого опрыскивателя, норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Учеты сорных растений проводили через 30 и 60 дней после внесения гербицидов. Перед уборкой кукурузы определяли сырую массу сорняков. Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Условия вегетационных периодов 2021 и 2022 годов были благоприятны для роста, развития растений кукурузы и сорняков. Быстрое и раннее прогревание почвы и достаточное количество осадков способствовало хорошему росту и развитию культуры, а также способствовало формированию нескольких «волн роста» сорных растений, что позволило качественно оценить эффективность применяемых гербицидов (таблица 1).

Таблица 1 – Агрометеорологические показатели за период вегетации кукурузы в годы исследований (по данным метеостанции Гродно)

Месяц	Средняя температура воздуха, °С			Сумма осадков, мм		
	2021 г.	2022 г.	Средне-много-летняя	2021 г.	2022 г.	Средне-много-летние
Апрель	6,3	6,2	7,9	27,0	54,0	35,0
Май	11,9	12,3	13,2	100,0	76,0	54,0
Июнь	19,7	19,0	16,6	41,0	80,0	60,0
Июль	22,7	18,7	18,7	149,0	187,0	82,0
Август	17,1	21,1	18,1	143,0	25,0	57,0
Сентябрь	12,2	11,4	13,0	88,0	46,0	48,0

Учеты, проведенные в 2021 году через месяц после применения препаратов, показали, что общая засоренность кукурузы в контроле без прополки составляла 124 шт./м<sup>2</sup> (таблица 2). Было установлено, что через тридцать дней после применения препаратов численность сорных растений в посевах существенно снизилась и находилась в пределах ошибки опыта при сравнении вариантов между собой. В 2021 году биологическая эффективность применения Аденго, КС 0,4 л/га до всходов кукурузы, Майстер Пауэр, МД 1,35 л/га, Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га по всходам в фазу 3-х листьев культуры составила 97,0; 92,0 и 92,0 % соответственно. После применения Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га, Аденго, КС 0,35 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га и МайсТер Пауэр, МД 1,0 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га в фазу 4-5 листьев биологическая эффективность была 87,0; 87,0 и 88,0 % соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Эффективность гербицидов через месяц после применения препаратов в посевах кукурузы (опытное поле УО «ГТАУ», 2021-2022 годы)

Вариант	Срок применения препарата	Численность сорняков за день до применения препарата, шт./м <sup>2</sup>	Численность сорняков ч/з месяц после применения препарата, шт./м <sup>2</sup>	Биологическая эффективность, %
2021 год				
Без применения гербицида	-	124	142	-
Аденго 0,4 л/га	до всходов	0	4	97,0
МайсТерПауэр 1,35 л/га	фаза 3 листа	122	12	92,0
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 3 листа	126	11	92,0
МайсТерПауэр 1,0 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 3 листа	120	12	92,0
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 4-5 листьев	124	18	87,0
Аденго 0,35 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 4-5 листьев	122	18	87,0
МайсТерПауэр 1,0 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 4-5 листьев	120	17	88,0
НСР <sub>0,05</sub>		8	11	-
2022 год				
Без применения гербицида	-	144	162	-
Аденго 0,4 л/га	до всходов	0	3	98,2
МайсТерПауэр 1,35 л/га	фаза 3 листа	142	10	93,8
МайсТерПауэр 1,0 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 3 листа	140	10	93,8
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 3 листа	146	11	93,2
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 5 листьев	154	12	92,6
Аденго 0,35 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 5 листьев	152	10	93,8
МайсТерПауэр 1,5 л/га	фаза 5 листьев	150	12	92,6
НСР <sub>0,05</sub>		14	10	-

В 2022 году через месяц после применения препаратов общая засоренность кукурузы в контроле без прополки составляла 144 шт./м<sup>2</sup>. Биологическая эффективность применения Аденго, КС 0,4 л/га до всходов кукурузы, Майстер Пауэр, МД 1,35 л/га, МайсТер Пауэр, МД 1,0 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га, Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га по всходам в фазу 3-х листьев культуры составила 98,2; 93,8; 93,8 и 93,2 % соответственно. В фазу 5 листьев после применения Капрено, КС 0,3 л/га +

Меро 2,0 л/га, Аденго, КС 0,35 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га и МайсТер Пауэр, МД 1,5 л/га биологическая эффективность была 92,6; 93,8 и 92,6 % соответственно.

Применения в 2021 году до всходов кукурузы Аденго, КС 0,4 л/га, по всходам в фазу 3-х листьев культуры Майстер Пауэр, МД 1,35 л/га, Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га в фазу 4-5 листьев Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га, Аденго, КС 0,35 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га и МайсТер Пауэр, МД 1,0 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га позволило снизить засоренность через 60 дней после обработки на 96,0; 93,0; 93,0; 94,0; 88,0; 86,0 и 87,0 %, массу сорняков на 98,0; 97,0; 97,0; 98,0; 96,0; 96,0; 96,0 % соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность гербицидов через 60 дней после применения препаратов и перед уборкой в посевах кукурузы (опытное поле УО «ГГАУ», 2021-2022 годы)

Вариант	Срок применения препарата	Численность сорняков через 60 дней после применения препарата, шт./м <sup>2</sup>	Биологическая эффективность, %	Сырая масса сорняков перед уборкой, г/м <sup>2</sup>	Биологическая эффективность, %
1	2	3	4	5	6
2021 год					
Без применения гербицида	-	186	-	1840	-
Аденго 0,4 л/га	до всходов	8	96,0	35	98,0
МайсТерПауэр 1,35 л/га	фаза 3 листа	13	93,0	48	97,0
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 3 листа	14	93,0	50	97,0
МайсТерПауэр 1,0 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 3 листа	12	94,0	42	98,0
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 4-5 листьев	23	88,0	70	96,0
Аденго 0,35 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 4-5 листьев	26	86,0	78	96,0
МайсТерПауэр 1,0 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 4-5 листьев	25	87,0	76	96,0
НСР <sub>0,05</sub>		22	-	68	-
2022 год					
Вариант без применения гербицида	-	186	-	1980	-
Аденго 0,4 л/га	до всходов	5	97,3	28	98,6
МайсТерПауэр 1,35 л/га	фаза 3 листа	12	93,6	42	97,9
МайсТерПауэр –0 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 3 листа	12	93,6	44	97,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 3 листа	14	92,5	48	97,6
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 5 листьев	18	90,3	54	97,3
Аденго 0,35 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 5 листьев	12	93,6	40	98,0
МайсТерПауэр 1,5 л/га	фаза 5 листьев	16	91,4	54	97,3
НСР <sub>0,05</sub>		18	-	45	-

В 2022 году через 60 дней после обработки биологическая эффективность применения Аденго, КС 0,4 л/га до всходов кукурузы, Майстер Пауэр, МД 1,35 л/га, МайсТер Пауэр, МД 1,0 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га, Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га по всходам в фазу 3-х листьев культуры, Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га, Аденго, КС 0,35 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га и МайсТер Пауэр, МД 1,5 л/га в фазу 5 листьев составила 97,3; 93,6; 93,6; 92,5; 90,3; 93,6; 91,4 %, а перед самой уборкой по сырой массе сорняков – 98,6; 97,9; 97,8; 97,6; 97,3; 98,0 и 97,3 % соответственно.

В предуборочный период эффективность гербицидов в 2021-2022 годах сохранилась на высоком уровне, что указывает на длительное почвенное действие препаратов. Сырая масса сорняков перед уборкой под воздействием испытываемых гербицидов также снизилась, т. к. сочетался эффект от их применения и способность культуры самостоятельно конкурировать с ослабленными сорняками.

Применения в 2021 году до всходов кукурузы Аденго, КС 0,4 л/га, по всходам в фазу 3-х листьев культуры Майстер Пауэр, МД 1,35 л/га, Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га в фазу 4-5 листьев Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га, Аденго, КС 0,35 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га и МайсТер Пауэр, МД 1,0 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га позволило сохранить 72,0-88,0 ц/га зерна и 246,0-330,0 ц/га зеленой массы кукурузы (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние гербицидов на урожайность кукурузы (опытное поле УО «ГГАУ», 2021-2022 годы)

Вариант	Срок применения препарата	Урожайность зерна		Урожайность зеленой массы	
		ц/га в пересчете на влажность 14 %	± к контролю	ц/га	± к контролю
1	2	3	4	5	6
2021 год					
Без применения гербицида	-	4	-	50	-
Аденго 0,4 л/га	до всходов	92	+88	380	+330

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
МайсТерПауэр 1,35 л/га	фаза 3 листа	88	+84	375	+325
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 3 листа	89	+85	378	+328
МайсТерПауэр 1,0 л/га +Балерина 0,2 л/га	фаза 3 листа	90	+86	378	+328
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 4-5 листьев	78	+74	302	+252
Аденго 0,35 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 4-5 листьев	76	+72	296	+246
МайсТерПауэр 1,0 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 4-5 листьев	76	+72	298	+248
НСР <sub>0,05</sub>		18	-	62	-
2022 год					
Без применения гербицида	-	6	-	62	-
Аденго 0,4 л/га	до всходов	98	+92	386	+324
МайсТерПауэр 1,35 л/га	фаза 3 листа	90	+84	370	+308
МайсТерПауэр 1,0 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 3 листа	88	+82	368	+306
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 3 листа	89	+83	370	+308
Капрено 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га	фаза 5 листьев	86	+80	366	+304
Аденго 0,35 л/га + Балерина 0,2 л/га	фаза 5 листьев	92	+86	376	+314
МайсТерПауэр 1,5 л/га	фаза 5 листьев	88	+82	370	+308
НСР <sub>0,05</sub>		14	-	26	-

В 2022 году применение Аденго, КС 0,4 л/га до всходов кукурузы, МайсТер Пауэр, МД 1,35 л/га, МайсТер Пауэр, МД 1,0 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га, Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га по всходам в фазу 3-х листьев культуры, Капрено, КС 0,3 л/га + Меро 2,0 л/га, Аденго, КС 0,35 л/га + Балерина, СЭ 0,2 л/га и МайсТер Пауэр, МД 1,5 л/га в фазу 5 листьев позволило сохранить, в сравнении с контролем без прополки, 80,0-92,0 ц/га зерна, 304-324 ц/га зеленой массы.

Следует отметить, что в 2021-2022 годах вариант опыта с применением Аденго, КС 0,4 л/га до всходов культуры обеспечил более надежную и продолжительную защиту кукурузы за счет более ярко выраженного почвенного действия. Во всех вариантах опыта отмечалось существенное влияние препаратов на урожайность кукурузы, при этом разница между вариантами находилась в пределах ошибки опыта.



**Заключение.** Проведенными исследованиями установлена высокая биологическая и хозяйственная эффективность применения препаратов Аденго, КС, Майстер Пауэр, МД и Капрено, КС в посевах кукурузы. В среднем за 2021-2022 гг. лучшим оказался вариант применения Аденго, КС 0,4 л/га до всходов культуры. Так, через месяц биологическая эффективность применения гербицида Аденго, КС 0,4 л/га до всходов культуры составила 97,0-98,2 %, через 60 дней – 96,0-97,3 % и перед уборкой – 98,0-98,6 %, что позволило сохранить, по сравнению с контролем без прополки, 88-92 ц/га зерна и 324-330 ц/га зеленой массы кукурузы. Однако следует отметить, что в среднем за 2 года исследований не было установлено достоверной разницы между изучаемыми вариантами по данным показателями, т. к. разница между вариантами находилась в пределах ошибки опыта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зозуля, А. Примекстра Голд – краший друг кукуридни / А. Зозуля // Зерно. – 2011. – № 4. – С. 100-101.
2. Колесник, С. А. Гербициды титус плюс и стедфаст на защите урожая кукурузы [Текст] / С. А. Колесник, А. В. Сташкевич, Т. И. Рацкевич // Земледелие и защита растений: научно-практический журнал. – 2013. – № 1. – С. 47-50.
3. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. В. А. Щербакова. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 199 с.
4. Ладан, С. С. Критический период вредоносности сорняков в посевах кукурузы и его связь с качеством получаемого зерна и воздействием на почву и агрофитоценоз / С. С. Ладан // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI века: материалы второго Всерос. науч.-произв. совещ., Голицыно 17-20 июля 2000 г. / ВНИИФ; редкол.: Ю. Я. Спиридонов [и др.]. – Голицыно, 2000. – С. 288-292.
5. 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.
6. Привалов, Ф. И. Рекомендации по возделыванию кукурузы на зерно и зеленую массу [Текст] / Ф. И. Привалов, Н. Ф. Надточаев, Д. В. Лужинский. – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2016. – 51 с.
7. Эффективность гербицида милагро в посевах кукурузы в Беларуси / С. В. Сорока [и др.] // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI века: материалы второго Всерос. науч.-произв. совещ., Голицыно 17-20 июля 2000 г. / ВНИИФ; редкол.: Ю. Я. Спиридонов [и др.]. – Голицыно, 2000. – С. 144-151.