

УДК 633.15:631.51:632.954

UDC 633.15:631.51:632.954

**ВЛИЯНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВА КУКУРУЗЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ**

**WEEDS EFFECT ON A MAIZE GRAIN YIELD IN A RELATION TO A PRIMARY CULTIVATION AND A HERBICIDE TREATMENT**

Ахтырцев Михаил Михайлович  
соискатель

Akhtyrtsev Mikhail Mikhailovich  
competitor for degree

Вакуленко Игорь Николаевич  
соискатель  
*ГНУ Краснодарский НИИСХ  
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Vakulenko Igor Nikolaevich  
competitor for degree  
*Krasnodar Research Institute of Agriculture, Russian  
Academy of Agricultural Sciences, Krasnodar, Russia*

В статье освещены результаты исследований по влиянию способов основной обработки почвы в системе применения гербицидов на засоренность посева кукурузы на зерно в условиях степной зоны Краснодарского края. Установлено, что обработка почвы дисковой бороной Wil-Rich на глубину 10-12 см, уступает по эффективности отвальной зяблевой вспашке, чизельной и дискаторной обработкам при применении гербицидов летом по чистоте от сорняков и урожайности зерна

This article presents the results of the research of soil cultivation practices and the herbicide treatment effect on the weed content in maize grain crop grown in the stepp conditions of the Krasnodar region. It has been determined that tillering soil with the Wil-Rich disc harrow at 10-12 cm depth is less effective than fall ploughing with a top layer turning-over, chisel and disc tillering combined with summer herbicide treatment. The latter give the advantage of less weeds and higher grain yield

Ключевые слова: ВСПАШКА, ЧИЗЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА, ДИСКАТОРНАЯ ОБРАБОТКА, ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВА, ГЕРБИЦИДЫ, КУКУРУЗА, УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: PLOUGHING, CHISEL TILLERING, DISC TILLERING, WEED CONTENT, HERBICIDES, MAIZE, YIELD

Опыты по изучению эффективности различных приемов основной обработки почвы, проведенные на черноземе обыкновенном в ООО «Скиф» Староминского района Краснодарского края в 2008-2010 гг., показали, что провоцирование сорняков двукратным дисковым лушением пожнивных остатков после уборки колосового предшественника, летнее применение гербицида сплошного действия с последующим лушением, внесение удобрений и различные основные обработки почвы на зябь повлияли на общую засоренность посевов к моменту внесения почвенного гербицида. Так, перед культивацией зяби и заделкой почвенного гербицида, при всех видах обработки почвы осенью засоренность посева была значительно выше на вариантах без летнего применения глифоса, 2,5 л/га. Наименьшая засоренность отмечена при летнем использовании глифоса и

отвальной вспашке почвы на зябь, где численность сорных растений снизилась от 136-183 до 80-81 экз./м<sup>2</sup>. Аналогичное снижение от применения глифоса летом отмечено при обработке почвы чизелем и дискатором при более высоком фоне засоренности. Обработка почвы дисковой бороной Wil-Rich на глубину 10-12 см не способствовала значительному подавлению сорняков, наличие которых на безгербицидном варианте составляло 214-245 экз./м<sup>2</sup>, а при внесении глифоса летом 175-199 экз./м<sup>2</sup>.

На вариантах без применения гербицидов засоренность посевов в фазе 5-6 листьев кукурузы в зависимости от приемов основной обработки почвы максимальной была на обработке почвы дисковой бороной Wil-Rich.

Количественный учет сорняков в посевах кукурузы по вариантам основной обработки почвы в сочетании с летним применением глифоса до внесения послевсходового гербицида прима показал, что на фоне высокой засоренности одним почвенным гербицидом проблема не снимается. Вместе с тем она более остро стоит на фоне поверхностной основной обработки почвы. Так, при обработке почвы осенью дисковой бороной Wil-Rich на глубину 10-12 см на безгербицидном фоне насчитывалось 234 и 228 экз./м<sup>2</sup> сорняков.

Использование почвенного гербицида на фоне летнего применения глифоса уменьшило количество от 221 до 89 экз./м<sup>2</sup>.

После внесения послевсходового гербицида прима в фазе 4-5 листьев количество сорняков снижалось с 77 экз./м<sup>2</sup> еще на 21 экз./м<sup>2</sup>, но все еще оставалось весьма высоким. Наименьшая засоренность в зависимости от использования гербицидов была на вариантах основной обработки почвы по отвальной зяблевой вспашке, чизельному рыхлению и обработке дискатором. При этом надо отметить высокий эффект летнего применения глифоса (таблица 1).

Таблица 1 – Засоренность посевов кукурузы в зависимости от основной обработки почвы и системы применения гербицидов, ООО «Скиф», Староминской район, 2008-2010 гг.

Способ основной обработки почвы	Летнее внесение гербицида	Гербицид при посеве и уходе за посевом	Количество сорняков, экз./м <sup>2</sup>			
			до внесения гербицида		через 15 дней после внесения полевсходового гербицида	в фазу цветения початка
			почвенного гербицида	послевсходового гербицида		
Отвальная зяблевая вспашка на глубину 25-27 см	без внесения	1*	136	120	-	76
		2*	175	36	-	22
		3*	182	32	13	9
	глифос, 2,5 л/га	1	80	81	-	39
		2	80	17	-	11
		3	81	20	3	1
Чизельное рыхление на глубину 25-27 см	без внесения	1	167	182	-	74
		2	168	32	-	18
		3	166	28	15	7
	глифос, 2,5 л/га	1	95	97	-	58
		2	94	39	-	14
		3	96	36	13	7
Обработка дискатором на глубину 17-18 см	без внесения	1	168	157	-	79
		2	170	136	-	19
		3	166	134	18	6
	глифос, 2,5 л/га	1	93	91	-	20
		2	92	32	-	10
		3	91	28	5	2
Обработка дисковой бороной Wil-Rich на глубину 10-12 см	без внесения	1	214	234	-	88
		2	218	221	-	64
		3	245	281	91	36
	глифос, 2,5 л/га	1	199	228	-	60
		2	185	89	-	43
		3	175	77	56	32

Примечание: 1\* - без гербицида; 2\* - трофи 90, 2,5 л/га до посева; 3\* - трофи 90, 2,5 л/га + прима, 0,5 л/га.

Засоренность на вариантах основной обработки почвы отвальным способом на фоне без применения гербицида летом к фазе цветения початка у кукурузы сорняков была 76 экз./м<sup>2</sup>, на варианте применения почвен-

ного препарата трофи 90 - 22 экз./м<sup>2</sup>, при добавлении послевсходового гербицида прима – 9 экз./м<sup>2</sup>. На фоне летнего применения глифоса эти показатели составили соответственно 39, 11 и 1 экз./м<sup>2</sup>.

При чизельной основной и дискаторной обработке на фоне без применения летом глифоса данные были на уровне безгербицидной отвальной обработки, и только поверхностная обработка дисковой бороной Wil-Rich способствовала повышению засоренности как на варианте применения почвенного, так и на варианте сочетания почвенного и послевсходового гербицидов. На фоне летнего применения глифоса варианты внесения почвенного и послевсходового гербицидов наиболее приемлемы в плане подавления сорняков.

Таким образом, обработка почвы дискатором, тем более поверхностная дисковая обработка бороной Wil-Rich, были менее эффективными, чем основные обработки почвы в системе отвальной вспашки и чизелевания.

Учет в фазе молочно-восковой спелости зерна накопления сырой и сухой массы сорных растений показал, что во всех системах основной обработки почвы, исследуемые величины были выше на вариантах без применения гербицидов (таблицы 2, 3).

Так, на отвальной и чизельной системах обработки почвы сырая и сухая масса сорняков была 558, 200 и 589, 231 г/м<sup>2</sup>; по обработке почвы дискатором и дисковой бороной Wil-Rich на безгербицидных вариантах масса сырых и сухих сорняков составила соответственно 612, 203 и 953, 298 г/м<sup>2</sup>.

Применение почвенного и последовательное внесение почвенного и послевсходового гербицидов снижало численность сорняков почти в два раза, однако варианты с максимальной засоренностью все же оставались достаточно высоко засоренными, что, в конечном счете, оказало влияние на их урожайность.

Таблица 2 – Сырая масса сорняков в фазе молочно-восковой спелости зерна кукурузы в зависимости от способа основной обработки почвы и системы применения гербицидов, г/м<sup>2</sup>, ООО «Скиф», Староминской район

Способ основной обработки почвы	Летнее внесение гербицида	Гербицид при посеве и уходе за посевом	Год исследований			Среднее за 2008-2010 гг.
			2008	2009	2010	
Отвальная зяблевая вспашка на глубину 25-27 см	без внесения	1*	495	625	554	558
		2*	390	401	298	363
		3*	234	227	205	222
	глифос, 2,5 л/га	1*	632	568	540	580
		2*	351	337	275	321
		3*	33	32	43	36
Чизельное рыхление на глубину 25-27 см	без внесения	1	714	532	521	589
		2	503	403	420	442
		3	308	193	219	240
	глифос, 2,5 л/га	1	659	647	593	633
		2	462	408	351	407
		3	72	62	55	63
Обработка дискатором на глубину 17-18 см	без внесения	1	649	630	557	612
		2	353	350	335	346
		3	240	249	231	240
	глифос, 2,5 л/га	1	541	555	527	541
		2	299	289	267	285
		3	59	50	53	54
Обработка дисковой бороной Wil-Rich на глубину 10-12 см	без внесения	1	994	999	867	953
		2	712	567	587	622
		3	357	299	295	317
	глифос, 2,5 л/га	1	951	714	627	764
		2	508	488	471	489
		3	163	184	166	171

Примечание: 1\* - без гербицида;  
 2\* - трофи 90, 2,5 л/га до посева;  
 3\* - трофи 90, 2,5 л/га + прима, 0,5 л/га.

Наблюдения и учеты показали, что при высоком фоне потенциальной засоренности полей, летнее применение гербицидов даже во взаимодействии с основной обработкой почвы кардинально не решает проблему снятия засоренности кукурузы.

Поэтому, приходится основной упор делать на применение почвенных гербицидов перед посевом и в дополнение к ним на использование полевых препаратов.

Таблица 3 – Сухая масса сорняков в фазе молочно-восковой спелости зерна кукурузы в зависимости от способа основной обработки почвы и системы применения гербицидов, г/м<sup>2</sup>, ООО «Скиф», Староминской район

Способ основной обработки почвы	Летнее внесение гербицида	Гербицид при посеве и уходе за посевом	Год исследований			Среднее за 2008-2010 гг.
			2008	2009	2010	
Отвальная зяблевая вспашка на глубину 25-27 см	без внесения	1*	197	221	183	200
		2*	125	117	130	124
		3*	79	83	96	86
	глифос, 2,5 л/га	1*	182	188	177	182
		2*	114	122	129	122
		3*	12	17	9	13
Чизельное рыхление на глубину 25-27 см	без внесения	1	223	234	236	231
		2	135	141	139	138
		3	99	103	97	100
	глифос, 2,5 л/га	1	214	209	205	209
		2	139	143	138	140
		3	21	17	18	19
Обработка дисковым на глубину 17-18 см	без внесения	1	208	197	203	203
		2	135	129	136	133
		3	78	85	73	79
	глифос, 2,5 л/га	1	187	181	176	181
		2	133	137	134	135
		3	17	19	15	17
Обработка дисковой бороной Wil-Rich на глубину 10-12 см	без внесения	1	289	306	298	298
		2	202	235	207	215
		3	107	115	118	113
	глифос, 2,5 л/га	1	266	271	274	270
		2	154	164	157	158
		3	53	62	58	58

Примечание: 1\* - без гербицида; 2\* - трофи 90, 2,5 л/га до посева; 3\* - трофи 90, 2,5 л/га + прима, 0,5 л/га.

Доказательством этому являются табличные данные по учету сырых и сухих сорняков по различным системам обработки почвы и применения почвенного и послевсходового гербицидов.

Данные учета сухой массы сорняков свидетельствуют о том, что их накопление тесно взаимосвязано с системами основной обработки почвы и сроками применения гербицидов. Наибольшее накопление сухой массы сорняков отмечено на фоне основной обработки почвы дисковой бороной Wil-Rich, где на безгербицидном варианте на каждом квадратном метре насчитывалось 298 г воздушно-сухих сорняков, или 29,8 ц/га. Внесение почвенного гербицида на фоне без летнего применения глифоса снизило засоренность посева на 8,3 ц/га, а последовательно добавление послевсходового препарата примы уменьшало засоренность еще на 10,2 ц/га, что сэкономило влагу и питательные вещества в пользу кукурузного растения. Надо подчеркнуть, что на фоне летнего применения глифоса почвенный гербицид трофи 90 снижал засоренность посева кукурузы сухой массой сорняков на 11,2 ц/га, а сочетание почвенного и послевсходового препаратов на 21,2 ц/га. Вышеизложенная закономерность практически повторялась по всем системам обработки почвы лишь с той разницей, что уровень засоренности был ниже при всех системах обработки почвы.

В проводимых нами исследованиях установлена связь между приемами обработки почвы и урожайностью зерна кукурузы. Она обеспечивалась в зависимости от степени формирования элементов продуктивности (количества початков на одно растение, массы початков, выхода зерна с початка и густоты растений на 1 га). Полученные данные, дали нам представление о биологическом состоянии кукурузы в зависимости от приемов основной обработки почвы, а уборка делянок опыта прямым комбайнированием позволила судить об урожайности зерна кукурузы.

Так, на фоне отвальной зяблевой вспашки в зависимости от летнего применения в процессе системы обработки глифоса без дальнейшего ис-

пользования химических средств борьбы с сорняками в посеве кукурузы получена урожайность зерна в 2008, 2009 и 2010 годах соответственно 49,2; 43,4 и 17,8 ц/га. Использование почвенного гербицида перед посевом в виде трофи 90, 2,5 л/га позволило частичным снятием сорняков повысить урожайность до 57,5; 56,6 и 24,6 ц/га. Применение сочетания почвенного гербицида с послевсходовым прима, 0,5 л/га увеличило ее еще на 5,3; 3,6 и 8,8 ц/га. Урожайность зерна на фоне применения глифоса летом на варианте без применения гербицида весной в годы исследования составила 56,3; 54,9 и 25,5 ц/га. Применение почвенного гербицида на этом фоне увеличило урожайность до 67,2; 66,6 и 27,7 ц/га, а сочетание почвенного препарата и примы в 2008 и 2009 годах оказало незначительное влияние на увеличение урожайности, но в 2010 году оно достигало 7,7 ц/га при уровне урожайности 35,4 ц/га.

Урожайность зерна на безгербицидном варианте на фоне чизельной основной обработки в 2008 и 2009 годах была на уровне отвальной вспашки, но в засушливом 2010 году она была выше отвальной вспашки на 8,0 ц/га. С внесением почвенного гербицида увеличение по сравнению с отвальной вспашкой достоверная прибавка по чизельному рыхлению получено только в 2010 году. Сочетание внесения почвенного и послевсходового гербицида давало прибавку только в 2010 году – 9,2 ц/га. Дискаторная обработка почвы по сравнению с отвальной вспашкой обеспечивала прибавку урожайности зерна на вариантах интенсивного применения гербицидов в 2008 и 2010 годах.

Наиболее низкая урожайность зерна в наших опытах получена на варианте с обработкой почвы дисковой бороной Wil-Rich. Уровень урожайности зерна на этом фоне без применения гербицидов только в 2010 году был на уровне отвальной обработки и составил 17,2 ц/га. На остальных вариантах урожайность на фоне такой обработки почвы уступала всем приемам испытываемым нами.

По средним данным за 2008-2010 годы урожайность зерна кукурузы на фоне обработки почвы дисковой бороной Wil-Rich была в пределах 25,3-36,4 ц/га (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность зерна кукурузы в зависимости от способов основной обработки почвы и системы применения гербицидов, ц/га, ООО «Скиф», Староминской район (2008-2010 гг.)

Способ основной обработки почвы, фактор А	Летнее внесение гербицида, фактор В	Гербицид при посеве и уходе за посевами, фактор С	Урожайность зерна, ц/га	Среднее по фактору			Эффект взаимодействия АВС
				А	В	С	
Отвальная зяблевая вспашка на глубину 25-27 см	без внесения	1*	36,8	48,6	42,0		-0,697
		2*	46,2				-0,256
		3*	52,1				0,953
	глифос, 2,5 л/га	1	45,6	47,3		0,697	
		2	53,8			0,256	
		3	57,2			-0,953	
Чизельное рыхление на глубину 25-27 см	без внесения	1	37,8	48,7			0,531
		2	47,7				0,322
		3	55,0				-0,853
	глифос, 2,5 л/га	1	40,8			-0,531	
		2	50,8			-0,322	
		3	60,4			0,853	
Обработка дискатором на глубину 17-18 см	без внесения	1	38,4	49,8			0,242
		2	46,0				-0,033
		3	54,2				-0,208
	глифос, 2,5 л/га	1	45,4			-0,242	
		2	53,3			0,033	
		3	61,8			0,208	
Обработка дисковой бороной Wil-Rich на глубину 10-12 см	без внесения	1	25,3	31,3			-0,075
		2	30,3				-0,033
		3	33,8				0,108
	глифос, 2,5 л/га	1	28,6			37,3	0,075
		2	33,2			45,2	0,033
		3	36,4			51,4	-0,108
НСР <sub>05</sub>	вариантов		6,2				
	фактор А			2,2			
	фактор В				1,3		
	фактор С					1,8	
взаимодействие АВС							6,2

Примечание: 1\* - без гербицида; 2\* - трофи 90, 2,5 л/га до посева; 3\* - трофи 90, 2,5 л/га + прима, 0,5 л/га.

Таким образом, влияние обработки на продуктивность растений сказалось и на величине урожайности зерна. Например, по средним данным за 2008-2010 годы по отвальной основной вспашке урожайность зерна составляла 36,8-57,2 ц/га, при чизельном рыхлении – 37,8-60,4 ц/га, обработке дискатором – 38,4-61,8 ц/га.

Снижение урожайности зерна кукурузы при минимальной основной обработке почвы (обработка почвы дисковой бороной) объясняется сосредоточением основной массы корневой системы кукурузы в верхнем 0-10 см слое почвы, где главным образом создавались благоприятные условия для накопления влаги и питательного раствора весной.

Однако при резком наступлении экстремально высоких температур, как это происходило в 2008-2010 годах, корневая система кукурузы труднее проникала в переуплотненные низлежащие слои почвы и не обеспечивала надлежащим образом растение питательными веществами и влагой.

Следовательно, урожайность зерна кукурузы при поверхностной основной обработке почвы (обработка почвы дискатором) существенно снижалась в сравнении с отвальной вспашкой.

На фоне без летнего внесения глифоса снижение составило 11,5-18,3 ц/га, а на фоне внесения – 17,0-20,8 ц/га. Это различие на фонах чизельной и дискаторной обработки было практически аналогичным в сравнении с отвальной вспашкой.

Таким образом, получили подтверждение сообщения Толорая Т.Р. о высокой требовательности кукурузы к условиям произрастания, в частности к влагообеспеченности и площади питания [1, 2] и, подводя итоги проведенного исследования по изучению эффективности разных способов основной обработки почвы, пришли к заключению о том, что отвальная вспашка, чизельное рыхление и дискаторная обработка на обыкновенном черноземе Краснодарского края являются равноценными приемами в системе применения гербицидов и обеспечивают получение высоких урожа-

ев зерна порядка 57,2-61,8 ц/га. Основная обработка почвы, проведенная дисковой бороной Wil-Rich со снижением глубины до 10-12 см, несмотря на интенсивное использование гербицидов летом, при посеве и уходе за посевами кукурузы, снижает урожайность до 25,3-36,4 ц/га.

Список литературы

1. Толорая, Т.Р. Продуктивность кукурузы в зависимости от приёмов ухода за посевами /Т.Р. Толорая, В.П. Малаканова, Д.В. Ломовской, Р.В. Ласкин, М.Ф. Жуков // Кукуруза и сорго. – 2009. – № 6. – С. 3-6.
2. Кукуруза. Агротехнические основы возделывания на черноземах Западного Предкавказья / Т.Р. Толорая, Н.Ф. Лавренчук., М.В. Чумак, В.П. Малаканова // Краснодар, 2003. – 310 с.