

63(06) + 632.5

М 824

В сборнике научных работ представлены результаты исследований соисполнителей Координационного совета по проблеме борьбы с сорной растительностью, а также участников научно-производственного совещания «Современные методы борьбы с сорняками в интенсивных технологиях возделывания зерновых и других культур» (Уманский СХИ, июнь 1988 г.).

Сборник предназначен для специалистов колхозов и совхозов, сельскохозяйственных органов, службы защиты растений, научных работников, преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов.

В сборнике всесторонне освещены вопросы подавления сорняков при интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.

Редакционная коллегия

Г. С. ГРУЗДЕВ (отв. редактор), В. С. ВИЛЕНЦ (отв. секретарь).

Рецензенты А. М. ТУЛИКОВ (ТСХА), В. А. ЗАХАРЕНКО (ЦИНАО).

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ
В ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УССР**

З. М. ГРИЦАЕНКО

(Уманский СХИ)

Одним из основных факторов, сдерживающих рост урожайности сельскохозяйственных культур, выращиваемых по интенсивным технологиям, является засоренность посевов, которая возрастает в связи с несоблюдением организационно-хозяйственных мероприятий, шаблонным применением поверхностной, в том числе безотвальной плоскорезной, обработки почвы, нарушением технологий хранения и внесения органических удобрений, отсутствием борьбы с сорняками на заброшенных и отчужденных землях [2]. Имеет значение также способ уборки зерновых. Так, при раздельной уборке урожая обсеменение сорняков после созревания в валках составляет более 50%, в то время как при прямом комбайнировании — 14—15% [7].

Использование гербицидов для борьбы с сорняками не везде обеспечивает высокие экономические показатели, а иногда приносит вред — при неправильном их внесении, без учета конкретных условий.

Нами изучалась эффективность гербицидов в зависимости от следующих факторов: механического состава, питательного режима почв и содержания гумуса; погодных особенностей; доз, сроков и способов внесения препаратов в посевах сахарной свеклы, кукурузы, озимой пшеницы, выращиваемых по интенсивным технологиям, в Центральной Лесостепи УССР.

Исследования проводили в 1965—1988 гг. в лабораторных, фитотаксонных, лизиметрических, полевых мелкоделяночных

(30—100 м²) и производственных (1,5—2 га) опытах на полях Уманского с.-х. института и учебно-опытного хозяйства «Родниковка», а также в 32 хозяйствах Черкасской, Винницкой, Кировоградской и Хмельницкой областей.

Почвы — черноземы оподзоленные тяжелосуглинистые: содержание гумуса в пахотном слое — от 3 до 6% по Тюрину; рН_{сол} 6—6,5; Н_г — 2,3—5,0 мэкв на 100 г почвы; насыщенность основаниями — 90—94%; подвижный фосфор по Труогу — 12—15 мг на 100 г почвы; обменный калий по Бровиной — 9—11 мг; легкогидролизуемый азот по Тюрину и Кононовой — 4,9—5,4 мг на 100 г почвы; а также серые оподзоленные среднесуглинистые почвы: содержание гумуса — 0,9—2,3%, рН_{сол} 4,8—5,2; Н_г — 2,7—3,6 мэкв на 100 г почвы; степень насыщенности основаниями — 83—84%; подвижный фосфор — 4—5 мг, обменный калий — 16,8—18,7 мг на 100 г почвы.

Погодные условия в годы проведения опытов характеризовались значительными колебаниями количества выпавших осадков как за год в целом (460—715 мм), так и за вегетационный период (228—461 мм).

Опыты закладывали в звеньях полевых севооборотов с чередованием культур: мн. травы — оз. пшеница — сахарная свекла — кукуруза на зерно — горох — оз. пшеница — картофель — оз. пшеница — сахарная свекла — ячмень с подсевом трав.

Агротехника выращивания культур — общепринятая для данной зоны. Гербициды с помощью ранцевого («Автомакс») и тракторных (ГАН-8, ГАН-10, ПОУ, ОПШ-15) опрыскивателей вносили в виде однокомпонентных препаратов и в составе смесей под предпосевную культивацию, после посева культуры и по всходам растений в разные фазы их развития.

В посевах сахарной свеклы изучали действие ТХА 90% р. п. (6...15 кг/га), эптама 72% к. э. (3...7 л/га), тиллама 76,4% к. э. (3...7 л/га); ронита 72% к. э. (4...8 л/га); в посевах кукурузы — эрадикана 6Е 80% к. э. (5...10 л/га), симазина, атразина 50% с. п. (4, 6, 8 кг/га), 2,4-ДА 40% в. р. (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 л/га), зеапоса-10, майазина 15% м. м. с. (5...9 л/га), олеогезаприма-200 20% м. м. с. (4...9 л/га); в посевах озимой пшеницы — 2,4-ДА 40% в. р. (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 л/га), диалена 40% в. р. (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 л/га).

Повторность опытов: вегетационных — 6-кратная, лизиметрических — 4-кратная, полевых и производственных — 3-кратная. Учитывали такие показатели: засоренность посевов — на делянках 1 м² с последующим их взвешиванием в 9-кратной повторности; количество листьев — на 100 растениях; площадь листовой поверхности — на 100 листьях;

массу сырых листьев — после определения площади; урожай (зерна, корнеплодов) — методом сплошной уборки.

Остаточные количества гербицидов в почве и растительных образцах определяли по методикам [1, 4, 5]. Анатомические показатели стеблей кукурузы изучали по разработанной нами методике [8]. Содержание аминокислот, в том числе незаменимых, в растительных образцах устанавливали при помощи одномерной нисходящей хроматографии на бумаге [9]. Ци-

Т а б л и ц а 1

Эффективность ТХА, внесенного под предпосевную культивацию сахарной свеклы (в среднем за 1981—1987 гг.)

Вариант (доза, кг/га)	Уничтожено сорняков, %		Урожай, ц/га	Прибавка урожая, %	Содержание сахара в корнеплодах, %	Выход сахара, ц/га	Прибавка выхода сахара, %	Доп. доход, руб/га
	колич-во	масса						
Чернозем (содержание гумуса 3,6—5,4%)								
Контроль I (без гербицидов)			230		17,4	40,0		
Контроль II (без гербицидов + ручные прополки)	53,0	51,4	284	23,5	17,5	49,7	24,3	150,33
ТХА: 6	53,4	52,6	286	24,4	17,4	49,8	24,5	197,04
7	56,4	53,1	288	25,2	17,5	50,4	26,0	204,52
8	59,3	64,3	292	27,0	17,5	51,1	27,8	220,04
9	71,4	70,3	301	30,9	17,5	52,7	31,8	255,66
10	80,0	73,4	313	36,7	17,5	54,8	37,0	303,34
11	83,4	76,1	308	33,9	17,4	53,6	34,0	282,68
12	82,0	80,5	295	28,3	17,1	50,4	26,0	229,86
15	85,7	82,0	277	20,4	17,0	47,1	17,8	155,82
НСР ₀₅			12,3					
Серые почвы (содержание гумуса 1,5—2,0%)								
Контроль I			224		17,3	38,8		
Контроль II	58,0	53,4	288	28,6	17,4	50,1	29,1	190,53
ТХА: 6	63,4	69,3	294	31,3	17,5	51,5	32,7	253,32
7	78,3	78,9	305	36,2	17,5	53,4	37,6	296,98
8	79,5	78,4	305	36,2	17,5	53,4	37,6	296,42
9	81,5	78,9	297	32,6	17,4	51,7	33,2	263,70
10	83,6	80,4	289	29,0	17,4	50,3	29,6	230,98
11	85,1	80,9	272	21,4	17,3	47,1	21,4	162,08
12	84,4	82,7	259	15,6	17,0	44,0	13,4	109,26
15	85,4	81,8	245	9,4	16,8	41,2	6,2	51,30
НСР ₀₅			11,3					

тологические исследования соматических клеток озимой пшеницы и кукурузы проводили по [5]. Математическую обработку материалов осуществляли по [3].

Результаты. Эффективность гербицидов зависела от физического состояния и питательного режима почвы, содержания в ней гумуса, сроков и способов внесения препаратов. Так, при выращивании сахарной свеклы на черноземах оподзоленных тяжелосуглинистых с содержанием гумуса 3,6—5,4% наиболее эффективными были почвенные гербициды, внесенные под предпосевную культивацию, в дозах: ТХА 10 кг/га, эптам 4—5 л/га, тиллам 5—6 л/га, ронит 6—7 л/га (табл. 1—2). На серых оподзоленных среднесуглинистых почвах с содержанием гумуса 1,5—2,0% наиболее высокие показатели

Таблица 2

Эффективность эптама, тиллама и ронита, внесенных под предпосевную культивацию сахарной свеклы (в среднем за 1984—1987 гг.)

Вариант (доза, л/га)	Черноземы, содержание гумуса 3,6—5,4%				Серые почвы, содержание гумуса 1,5—2,0%					
	уничтожено сорняков, %			урожай корнеплодов, ц/га	доп. доход, руб/га	уничтожено сорняков, %			урожай корнеплодов, ц/га	доп. доход, руб/га
	колич-во	чест-во	мас-са			колич-во	чест-во	мас-са		
Контроль I (без гербицидов)				343				329		
Контроль II (без гербицидов + ручные прополки)	47		45	380	81,99	49	44	381	142,29	
Эптам:										
3	53		51	394	167,13	69	63	388	199,29	
4	68		64	401	190,88	70	66	377	150,68	
5	70		65	404	198,55	72	69	370	118,15	
6	74		71	397	166,02	75	73	368	105,72	
7	77		70	391	137,51	79	76	360	69,17	
Тиллам:										
3	49		45	384	120,96	51	48	373	133,02	
4	51		49	390	138,70	58	57	382	162,82	
5	73		71	394	148,40	76	74	380	148,40	
6	76		74	393	138,00	79	74	372	109,86	
7	78		73	389	115,54	79	77	370	95,44	
Ронит:										
4	49		47	383	120,76	51	48	371	128,80	
5	53		42	385	124,97	59	54	379	157,13	
6	69		53	393	153,30	64	58	373	129,18	
7	73		58	391	141,43	76	61	369	109,27	
8	78		58	386	117,50	79	63	367	97,40	
НСР ₀₅				14,0				11,0		

получены при дозах тех же гербицидов соответственно 7—8 кг/га, 3, 4—5, 5 л/га. В указанных вариантах формировалась наибольшая масса и площадь листовой поверхности растений (табл. 3).

Таблица 3

Влияние доз ТХА на рост сахарной свеклы (в среднем за 1981—1987 гг.)

Вариант (доза, кг/га)	Черноземы						Серые почвы					
	количе- ство листьев		площадь листьев		масса сырых листьев		количе- ство листьев		площадь листьев		масса сырых листьев	
	шт.	%	дм ²	%	кг	%	шт.	%	дм ²	%	кг	%
Контроль I	18,4	100,0	26,5	100,0	0,34	100,0	17,0	100,0	24,1	100,0	0,33	100,0
Контроль II	20,3	110,3	30,4	114,7	0,38	111,8	19,3	113,5	30,8	127,8	0,37	112,1
ТХА: 6	20,8	113,0	30,4	114,7	0,38	111,8	21,0	123,5	33,5	139,0	0,42	127,3
7	20,7	112,5	30,5	115,1	0,40	117,6	23,4	137,6	35,4	146,9	0,46	139,4
8	21,0	114,1	31,4	118,5	0,41	120,6	22,7	133,5	35,2	146,1	0,47	142,4
9	22,3	121,2	33,5	126,4	0,45	132,4	21,4	125,9	32,0	132,8	0,43	130,3
10	23,4	127,2	36,7	138,5	0,48	141,2	19,0	111,8	30,1	124,9	0,41	124,2
11	23,0	125,0	32,3	121,9	0,45	132,4	19,0	111,8	28,5	118,3	0,37	112,1
12	23,3	126,6	30,4	114,7	0,43	126,5	18,5	108,8	27,4	113,7	0,34	103,0
15	22,4	121,7	28,4	107,2	0,37	108,8	18,4	108,2	25,6	106,2	0,32	97,0
НСР ₀₅	0,8		1,3		0,10		0,7		1,2		0,10	

При внесении гербицидов в почву после посева или перед всходами сахарной свеклы сохранялась та же зависимость, однако степень уничтожения сорняков и продуктивность свеклы были ниже, чем при внесении препаратов под предпосевную культивацию (табл. 4), особенно в годы с низким содержанием влаги в почве.

Повышение доз гербицидов свыше установленных оптимальных норм способствовало дальнейшему снижению засоренности посевов, однако показатели продуктивности свеклы при этом пропорционально уменьшались. Ослаблялись также ростовые процессы растений. При этом инактивация гербицидов в почве заканчивалась к середине октября, в то время как при оптимальных дозах остатков гербицидов в слоях почвы 0—20 и 20—40 см не обнаруживалось уже к концу августа.

Высокую эффективность в борьбе со смешанной сорной растительностью в посевах сахарной свеклы проявили смеси ТХА с ленацилом в дозе 1,5—2 кг/га, внесенные под предпосевную культивацию: на черноземах при дозе ТХА 10 кг/га и на серых почвах — 7 кг/га (табл. 5). На черноземах при снижении дозы ТХА до 7 кг/га сорняки уничтожались лишь на 66,8% по количеству и на 65% по массе.

Таблица 4

Эффективность ТХА, внесенного после посева сахарной свеклы (в среднем за 1981—1987 гг.)

Вариант (доза, кг/га)	Черноземы					Серые почвы						
	уничтожено сорняков, %		уро- жай, ц/га	выход сахара, ц/га	прибавка выхода сахара, %	доп. доход, руб/га	уничтожено сорняков, %		уро- жай, ц/га	выход сахара, ц/га	прибавка выхода сахара, %	доп. доход, руб/га
	количе- ство	мас- са					количе- ство	мас- са				
Контроль I			230	40,0								
Контроль II	53,0	51,4	284	49,7	24,3	150,33	53,1	55,0	288	50,4	29,2	190,53
ТХА. 6	53,0	51,0	285	49,9	24,8	193,02	64,0	60,1	291	50,9	30,5	241,26
7	53,4	51,9	285	49,9	24,8	192,46	68,4	64,3	300	52,5	34,6	276,88
8	55,0	56,1	288	50,1	25,3	203,96	70,9	71,0	303	52,7	35,1	288,38
9	63,5	60,4	293	51,3	28,3	223,50	71,5	71,4	292	50,5	29,5	243,60
10	73,5	69,5	308	53,6	34,0	283,24	74,3	71,5	290	50,2	28,7	235,00
11	78,0	71,3	304	52,6	31,5	266,60	79,5	73,5	286	49,8	27,7	218,36
12	78,4	73,5	298	51,6	29,0	241,92	80,4	80,3	268	46,6	19,5	145,44
15	79,3	74,3	283	48,7	21,8	179,94	81,3	80,3	249	43,3	11,0	67,38
НСР ₀₅			11						12			

Таблица 5

Эффективность смесей гербицидов, внесенных под предпосевную культивацию сахарной свеклы (среднее за 1984—1988 гг.)

Вариант (доза, кг/га, эптам — л/га)	Черноземы				Серые почвы					
	уничтожено сорняков, %		урожай, ц/га	выход сахара, ц/га	доп. до- ход, руб/га	уничтожено сорняков, %		урожай, ц/га	выход сахара, ц/га	доп. до- ход, руб/га
	количе- ство	масса				количе- ство	масса			
Контроль I			322	56,4						
Контроль II	54,7	52,3	375	65,6	146,31	53,6	50,7	359	53,4	150,33
ТХА+ленацил, 1,5:										
6	58,3	56,3	379	65,9	186,70	69,7	68,0	367	63,9	206,80
7	66,8	65,0	382	66,5	198,20	83,4	81,2	371	64,9	222,32
8	79,4	75,0	391	68,4	233,82	85,7	84,0	368	64,0	209,70
10	88,5	81,0	396	69,3	252,80	89,3	83,4	359	62,8	172,40
ТХА+ленацил, 2:										
6	61,3	58,5	380	66,1	185,94	70,5	68,5	366	63,7	198,00
7	70,9	68,7	384	66,8	201,46	86,4	82,7	380	66,1	253,72
8	87,3	74,0	398	69,3	257,18	87,9	85,0	370	64,8	212,96
10	91,6	86,6	407	70,8	292,24	92,4	88,3	346	60,2	115,36
ТХА+эптам, 3+ле- нацил, 1,5:										
6	94,5	89,3	412	71,7	306,19	97,7	92,8	405	70,5	346,39
8	98,3	93,2	442	76,9	425,67	98,5	92,4	369	64,6	200,55
НСР ₀₅			12,3					11,7		

Наилучшие результаты получены при использовании тройных смесей гербицидов: на черноземах—ТХА, 8 кг/га+эптам, 3 л/га+ленацил, 1,5—2 кг/га и на серых—ТХА, 6 кг/га+эптам, 3 л/га+ленацил, 1,5 кг/га. Эти смеси обеспечивали максимальное уничтожение сорняков как в годы с достаточным количеством влаги в почве, так и в засушливых условиях. Урожай корнеплодов увеличивался на 100—120 ц/га, а дополнительный денежный доход составлял 425,7—346,4 руб/га (табл. 5). Кроме того, небольшие дозы отдельных гербицидов в составе тройных смесей положительно влияли на развитие не только растений сахарной свеклы, но и микроорганизмов почвы, их ферментативную активность. При этом уже к середине августа остатков гербицидов в почве, корнеплодах и листьях свеклы не обнаруживалось.

Внесение минеральных удобрений под основную обработку почвы для посева сахарной свеклы в норме 120N120P120K усиливало на 10—12% действие гербицидов, что дает возможность уменьшать их дозы.

Зависимость влияния почвенных гербицидов от механического состава почвы и содержания гумуса установлена также в посевах кукурузы. На светло-серых и серых оподзоленных почвах с содержанием гумуса 0,9—2,3% эрадикан 6Е в дозе 5 л/га уничтожал сорняки на 73% по количеству, на 69% по массе; 6 л/га — соответственно на 81 и 77%; 7 л/га — на 88 и 80%. При дальнейшем увеличении доз гербицида количество сорняков уменьшалось, однако повышения урожайности не происходило. В то же время на оподзоленных черноземах с содержанием гумуса 4,8—6% эрадикан 6Е в дозе 5 л/га уничтожал сорняки только на 43% по количеству и на 31% по массе; 6 л/га — соответственно на 51 и 39%, 7 л/га — на 69 и 53% (табл. 6). И только дозы эрадикана 6Е 8—10 л/га достаточно полно уничтожали сорняки, способствуя увеличению урожайности кукурузы.

Органические удобрения (30—40 т/га) ослабляли действие гербицида и оказывали положительное влияние на качество зерна кукурузы. Так, при использовании эрадикана 6Е в дозе 8 л/га на черноземах с внесением под зяблевую вспашку органических удобрений (40 т/га) содержание незаменимых аминокислот в зерне кукурузы составляло 121%, а без удобрений — 112% к контролю.

Рыхление междурядий кукурузы, под посев которой внесли эрадикан 6Е или алирокс, приводило к потере их фитотоксичности на 70% и последующей низкой окупаемости дополнительных затрат. Как установлено нами, при необходимости рыхления междурядий кукурузы после применения быстроиспаряющихся гербицидов их следует вносить ленточным способом.

Таблица 6

Эффективность доз эрадикана 6Е, внесенного под предпосевную культивацию кукурузы (в среднем за 1981—1987 гг.)

Вариант (доза, л/га)	Черноземы				Серые почвы			
	уничтожено сорняков, %		урожай зерна		уничтожено сорняков, %		урожай зерна	
	коли- чест- во	мас- са	ц/га	%	коли- чест- во	мас- са	ц/га	%
Контроль I (без рыхления)			44,4	100,0			42,5	100,0
Контроль II (ме- ханическое рыхление)	58	51	54,4	122,5	52	50	51,7	121,6
Контроль III (механическое рыхление + руч- ные прополки)	67	63	59,8	134,7	66	64	58,0	136,5
Эрадикан:								
5	43	31	58,4	131,5	73	69	60,4	142,1
6	51	39	58,9	132,7	81	77	61,6	144,9
7	69	53	61,7	139,0	88	80	60,2	141,6
8	75	73	63,4	142,8	89	83	57,4	135,1
9	87	84	65,3	147,1	91	85	55,0	129,4
10	91	89	66,7	150,2	93	88	52,5	123,5
НСР ₀₅			1,4				1,2	

Примечание. Контроли — без гербицидов.

Эффективность обработки гербицидами всходов кукурузы также зависела от доз, сроков и способов внесения. При использовании аминной соли 2,4-Д в дозах 1,5—2 л препарата на 1 га в фазу 3—5 листьев кукурузы значительно увеличивалась площадь сосудисто-волокнистых пучков на поперечном сечении стеблей за счет площади флоэмы и особенно водопроводящих сосудов, сумма диаметров которых в одном пучке была больше на 353 мк по сравнению с контролем [8]. При этом отмечено обильное нарастание воздушных корней и усиленное развитие корневой системы, что способствовало активному водообмену и поглощению питательных веществ из почвы.

Обработка кукурузы гербицидом в фазу выхода в стебель приводила к уменьшению числа сосудисто-волокнистых пучков стеблей и их площади на поперечном сечении, деформации корневой системы, к скручиванию стеблей, а в итоге — к снижению урожая и его качества. Применение по всходам кукурузы гербицидов триазинового ряда (симазин, атразин) в дозе 4 кг/га или гербицидов, содержащих

триазины (зеапос-10, майязин, олеогезаприм-200), вызывало увеличение механических тканей в сосудисто-волокнистых пучках и наружных слоях стебля (соответственно на 171 и 348%), что значительно уменьшало кормовую ценность кукурузы, используемой на силос.

Особенно чувствительна к дозам и срокам внесения производных 2,4-Д и диалена озимая пшеница. Как установлено нами, с повышением доз 2,4-ДА в фазу кущения коли-

Таблица 7
Влияние доз и сроков внесения 2,4-ДА на урожайность и качество зерна озимой пшеницы Мироновская 808 (в среднем за 1980—1984 гг.)

Дозы 2,4-ДА		Сроки внесения гербицида							
		фаза кущения				фаза выхода в трубку			
кг д. в. на 1 га	техн. препарата, кг	урожайность, ц/га	количество зерен в колосе, шт.	масса зерен в колосе, г	незаменимые аминокислоты, % от контроля	урожайность, ц/га	количество зерен в колосе, шт.	масса зерен в колосе, г	незаменимые аминокислоты, % от контроля
Контроль (без гербицида)		35,4	31	1,0	100	35,4	31	1,0	100
2,4-ДА:									
0,4	1,0	38,4	34	1,3	115	37,9	33	1,2	100
0,6	1,5	41,4	36	1,5	117	36,7	31	1,1	90
0,8	2,0	38,5	34	1,3	140	33,0	26	0,8	85
1,0	2,5	38,2	32	1,2	101	33,1	24	0,7	73
1,2	3,0	36,7	32	1,0	91	30,6	20	0,6	58
НСР ₀₅		2,8	2	0,2	15	2,3	1	0,2	12

Таблица 8
Число aberrаций в соматических клетках озимой пшеницы при разных сроках внесения 2,4-ДА

Вариант (доза, л/га)	Кол-во просмотренных митотических клеток, шт.	Число aberrаций, % к числу анателофаз	
		внесение гербицида в фазу кущения	внесение гербицида в фазу выхода в трубку
Контроль (без гербицида)	3200	0,9	0,9
2,4-ДА: 1,5	3150	1,9	3,6
2,0	2820	2,1	4,8
2,5	3100	3,4	6,9
3,0	3240	4,9	8,6
НСР ₀₅		0,2	0,6

Экономическая эффективность эрадикана 6Е и смесей его с атразином, внесенных ленточным и сплошным способами, в посевах кукурузы

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Общие затраты, руб/га	Затраты по уходу за посевами на 1 га		В т. ч. затраты на внесение гербицидов, руб/га	Стоимость яровой продукции, руб/га	Чистый доход, руб/га	Себестоимость 1 ц продукции, руб.	Рентабельность, %	Доп. доход за счет применения гербицидов, руб/га	Окупаемость 1 руб. затраченного на применение гербицидов, руб.
			цел.-ч	руб.							
Контроль (механические рыхления)	38,4	128,6	1,2	0,9	0	460,8	332,2	3,3	258,3	0	0
То же + ручные прополки	53,5	170,7	88,7	43,0	0	642,0	471,3	3,2	276,1	0	0
Эрадикан 6Е, л/га: 2,3 — лентой 26—30 см	54,8	138,1	2,0	10,4	9,5	657,6	519,5	2,5	376,2	187,3	19,7
То же + атразин 0,8 кг/га	61,2	139,5	2,0	11,8	10,9	734,4	594,9	2,3	426,5	262,7	24,1
Эрадикан, 6 — сплошную	55,0	152,6	2,0	24,8	24,0	660,0	507,4	2,8	332,5	175,3	7,3
То же + атразин 2 кг/га	61,0	156,0	2,0	28,2	27,4	732,0	576,0	2,6	369,2	243,9	8,9
Эрадикан, 2,7 — лентой 26—30 см	56,9	139,7	2,0	12,0	11,1	682,8	543,1	2,5	388,8	210,9	19,0
То же + атразин 0,8 кг/га	61,0	141,1	2,0	13,3	12,4	732,0	590,9	2,3	418,8	258,8	20,8
Эрадикан, 7 л/га — сплошную	57,3	156,5	2,0	28,8	27,9	687,6	531,1	2,7	339,4	199,0	7,1
То же + атразин 2 кг/га	61,8	159,9	2,0	32,2	31,3	741,6	581,7	2,6	363,8	249,6	8,0

Примечание. Данные приведены в среднем по колхозам «Радянська Україна» Христиновского района, «Маяк», «Україна», им. Свердлова Уманского района Черкасской области, 1 Мая Маловыковского района Кировоградской области, им. Ленина Муровано-Куриловецкого района Винницкой области в 1982—1986 гг.

чество сорняков и их масса уменьшались, однако урожай и его качество возрастали при дозе не более 2 кг/га (табл. 7). При этом содержание незаменимых аминокислот в зерне составляло при 1,5 л/га 117% и при 2 л/га 140% к контролю, в то время как при 3 л/га оно равнялось 91%.

Внесение 2,4-ДА с опозданием (в фазу выхода озимой пшеницы в трубку) приводило к деформации колосьев и их пустозерности, ослаблению фертильности пыльцы и значительному недобору урожая, особенно при дозах 2—3 кг/га. При этом снижалось качество зерна и более всего — содержание незаменимых аминокислот, кроме того увеличивались количество и разновидности хромосомных aberrаций в соматических клетках озимой пшеницы (табл. 8).

Изучая эффективность гербицидов, мы установили, что одним из оптимальных способов их применения является ленточный. Гибель сорняков и урожайность кукурузы (при

Таблица 10

Остаточные количества атразина в почве в зависимости от способов внесения в посевах кукурузы, наличия гумуса в почве и влияние их на урожайность культур, выращиваемых на второй год

Способы внесения гербицида	Расход гербицида, кг препарата на 1 га	Содержание гербицида в слое почвы 0—30 см в период уборки кукурузы, мг/кг		Урожайность последующих культур, чувствительных к триазинам, % к контролю			
				на почвах с содержанием гумуса 1,8—2,6%		на почвах с содержанием гумуса 3,2—5,4%	
		на почвах с содержанием гумуса 1,8—2,6%	на почвах с содержанием гумуса 3,2—5,4%	оз. пшеница	сах. свекла	оз. пшеница	сах. свекла
		на почвах с содержанием гумуса 1,8—2,6%	на почвах с содержанием гумуса 3,2—5,4%	2,6%	5,4%		
Сплошной	1,5	0,01	0	98,2	100,2	108,4	101,3
Ленточный	0,6	0	0	110,2	112,5	109,7	108,4
Сплошной	2,0	0,02	0,01	94,3	94,5	100,1	96,5
Ленточный	0,8	следы	0	112,7	110,4	110,5	110,2
Сплошной	3,0	0,04	0,02	73,1	61,2	83,2	69,8
Ленточный	1,2	0,01	0	100,0	103,4	100,0	110,5
Сплошной	4,0	0,05	0,02	68,4	48,5	75,6	61,3
Ленточный	1,5	0,01	0	99,1	100,3	100,0	103,5
Сплошной	6,0	0,06	0,04	54,7	28,7	70,1	67,5
Ленточный	2,3	0,02	0,01	89,1	89,5	91,3	96,4
Сплошной	8,0	0,10	0,06	32,1	11,4	43,8	23,5
Ленточный	3,1	0,04	0,03	76,2	60,5	79,5	63,1

Примечание. Урожайность растений в контроле принята за 100%.

соблюдении кратности и качества механических рыхлений междурядий) не ниже, чем при обработке посевов гербицидами сплошную, экономические же показатели выше (табл. 9). В посевах сахарной свеклы внесение гербицидов ленточным способом по сравнению со сплошным дополнительный доход повышался на 12,3—21 руб. с 1 га, а окупаемость дополнительных затрат — в 1,7—1,8 раза.

При ленточном внесении гербицидов значительно уменьшались остаточные количества и сокращались сроки инактивации препаратов в почве, особенно при повышенном содержании в ней гумуса (табл. 10). Эта дает возможность использовать препараты с продолжительным периодом действия в севообороте, не опасаясь их последствия на другие культуры.

При ленточном внесении гербицидов, т. е. при наличии в почве небольших количеств препаратов во время роста и развития растений, по сравнению со сплошным количество хромосомных aberrаций в соматических клетках растений, свидетельствующих о возможных изменениях наследственных признаков, уменьшалось в 2—2,5 раза (табл. 11). Ленточ-

Таблица 11

Количество aberrаций в соматических клетках кукурузы при ленточном и сплошном способах внесения на почвах с разным содержанием гумуса

Вариант	Расход гербицидов, л, кг/га	Количество aberrаций к числу анателофаз, %	
		гумус — 5,6%	гумус — 1,5%
Примэкстра: сплошную	6,0	2,4	3,1
лентой	2,3	1,0	1,3
Агелон: сплошную	6,0	2,1	3,2
лентой	2,3	1,0	1,2
Брадикан 6Е: сплошную	7,0	2,1	2,6
лентой	2,7	1,0	1,3
Алирокс: сплошную	7,0	2,7	3,1
лентой	2,7	1,3	2,0
ИСП ₀₅		0,9	0,8

ное внесение гербицидов положительно влияло также на рост бактерий и их ферментативную активность в почве.

Выводы

1. Эффективность одних и тех же гербицидов и их доз в посевах сахарной свеклы в зоне Центральной Лесостепи УССР проявляется по-разному в зависимости от условий

применения. На черноземах оподзоленных тяжелосуглинистых (гумус — 3,6—5,4%) наиболее высокие урожаи сахарной свеклы, их качество и дополнительные денежные доходы обеспечивает внесение под предпосевную культивацию гербицидов в дозах: ТХА — 10 кг; эптама — 4—5 л; тиллама — 5—6 л; ронита — 6—7 л препаратов на 1 га; на серых оподзоленных среднесуглинистых почвах (гумус — 1,5—2%): ТХА — 7—8 кг/га; эптама — 3 л; тиллама — 4—5 л; ронита — 5 л/га. При этом активизируются ростовые процессы растений и не накапливаются остаточные количества препаратов в почве и урожае.

2. При засоренности посевов сахарной свеклы однодольными и двудольными сорняками эффективны смеси гербицидов: на черноземах — ТХА, 10+ленацил, 1,5—2; ТХА, 8+эптам, 3+ленацил, 1,5—2 и на серых оподзоленных среднесуглинистых почвах — ТХА, 7+ленацил, 1,5—2; ТХА, 6+эптам, 3+ленацил, 1,5. Уничтожение сорняков достигает 83,4—98,3% и формируется наиболее высокий урожай корнеплодов. Отдельные препараты, внесенные в невысоких дозах в составе смесей, инактивируются к середине августа и не накапливаются в почве, корнеплодах и листьях свеклы.

3. Применение минеральных удобрений под посев сахарной свеклы усиливает действие почвенных гербицидов на сорняки на 10—12%.

4. В посевах кукурузы на серых оподзоленных почвах (гумус — 0,9—2,3%) эффективные дозы эрадикана 6Е составляют 5—7 л/га (уничтожение сорняков — на 73—88%), на черноземах (гумус — 4,8—6%) — 8—10 л/га. Органические удобрения усиливают зависимость действия гербицидов от типа почвы.

5. Эффективность повсходовых гербицидов в посевах кукурузы зависит от доз и сроков внесения препаратов. 2,4-ДА в дозах 1,5—2 л/га в фазу 3—5 листьев кукурузы способствует обильному нарастанию воздушных корней и усиленному развитию корневой системы. Обработка 2,4-ДА в фазу выхода в стебель приводит к деформации корневой системы. Внесение по всходам кукурузы гербицидов триазинового ряда вызывает чрезмерное развитие механических тканей стеблей, что может снижать питательную ценность растений, используемых на силос.

6. В посевах озимой пшеницы наиболее эффективными дозами 2,4-ДА и диадена являются 1,5—2 л препаратов на 1 га в фазу полного кущения. Применение этих гербицидов в фазу выхода в трубку приводит к деформации колосьев и их пустозерности, снижению фертильности пыльцы, урожая и его качества.

7. При внесении гербицидов ленточным способом по

сравнению со сплошным расход гербицидов на 1 га уменьшается в 1,5—2,6 раза, повышаются качество урожая и дополнительный денежный доход, сокращается период инактивации гербицидов в почве, снижается накопление их остаточных количеств в почве и урожае.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Временные методические рекомендации по определению в почве гербицида трихлорацетата натрия (ТХАН) с помощью метода газофазной хроматографии в виде этилового эфира трихлоруксусной кислоты. М.: Гидрометиздат, 1984.
2. Груздев Г. С. Научные основы разработки комплексных мер борьбы с сорняками в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур // Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур / Под ред. Г. С. Груздева. М., 1988. С. 8.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1965. 424 с.
4. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / Государственная комиссия по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. Ч. X. М., 1980. С. 117—127.
5. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / Под ред. М. А. Клисенко. М.: Колос, 1983. С. 164—166, 215—223.
6. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1970. 256 с.
7. Прохорова Т. Б. Обсуждаются проблемы борьбы с сорняками // Защита растений. 1988. № 10. С. 60—61.
8. Рубин С. С., Грицаенко З. М. Влияние гербицидов на анатомическое строение вегетативных органов кукурузы // Вестн. с.-х. науки. 1964. № 11. С. 42—45.
9. Успенская Ж. В., Кретович В. Л. Количественное определение аминокислот при помощи хроматографии на бумаге // Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот растений. М.-Л.: АН СССР, 1962. С. 43—58.

УДК 632.954 : 631.583(478.9)

ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В МОЛДАВИИ

А. А. ЛИСОВСКИЙ

(Молдавский НИИ полевых культур, НПО «Селекция»)

Одной из причин, сдерживающих внедрение и результативность интенсивных технологий возделывания зерновых, технических и кормовых культур, является высокая засоренность полей. В этой связи крайне актуальны изучение и разработка эффективных, отвечающих современному уровню систем и приемов подавления сорняков.