

УДК 632.954+631.811.981:631.1

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ РЕТАРДАНТОВ И ГЕРБИЦИДОВ НА НЕКОТОРЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУРАХ В ОПЫТАХ С РАЗНЫМИ НОРМАМИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Л. Г. ГРУЗДЕВ, Ю. М. МИРЕНКОВ, Г. С. ГРУЗДЕВ

(Кафедра химических средств защиты растений)

В индустриальных технологиях возделывания важнейших сельскохозяйственных культур исключительно большое значение имеет применение химических средств в комплексе [1, 3, 4, 6], т. е. сбалансированное использование не только минеральных туков, но и средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, а также различных регуляторов роста. Так, известно [4], что при среднем урожае зерновых культур в мире 21,5 ц/га в 1980 г. на 1 га пашни и многолетних насаждений внесено на 8 долларов пестицидов и 80 кг минеральных удобрений; при урожае 40 ц/га требовалось увеличить расход удобрений и пестицидов в 2 раза, а при урожае 50 ц/га применение пестицидов возросло в 8—10 раз, а туков — в 5—6 раз. В последние годы улучшается ассортимент применяемых пестицидов и регуляторов роста, разработаны препараты, характеризующиеся меньшей токсичностью и в то же время большими физиологической активностью и эффективностью [2, 7].

Целью проводившихся исследований являлась разработка различных смесей регуляторов роста с гербицидами для использования в индустриальных технологиях выращивания зерновых культур. В настоящем сообщении приведены основные результаты экономической оценки применения ретардантов, гербицидов и их смесей на пшенице и ячмене при различных нормах внесения минеральных удобрений.

Материал и методы

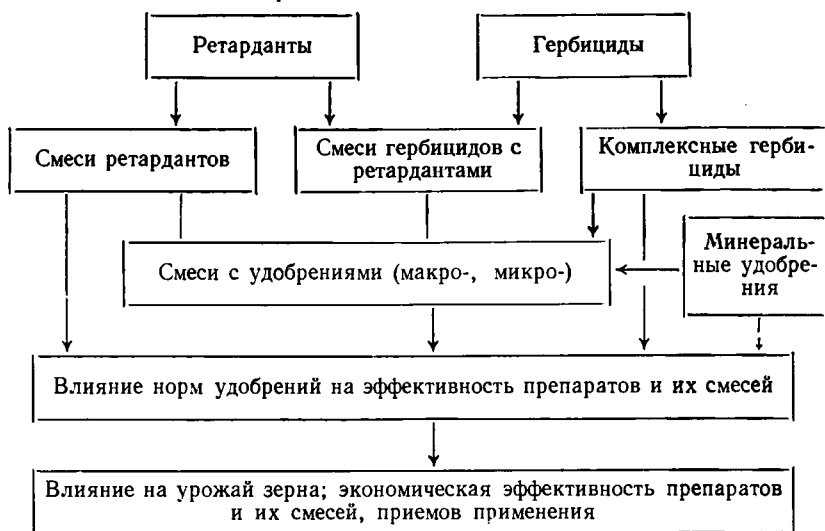
Полевые опыты с яровым ячменем Московским 121 и озимой пшеницей Мироновской 808 проводили в учебных хозяйствах ТСХА «Дубки» и «Михайловское», ряде хозяйств Московской, Ивановской и Калининской областей, частично совместно с кафедрой агрохимии Ивановского сельскохозяйственного института. Подробно методы закладки опытов, учетов, анализов и агрохимические характеристики почв приведены в опубликованных ранее работах [1—3, 8]. Для посева использовали элитные и суперэлитные семена, а агротехнические мероприятия проводили в соответствии с применяемыми в хозяйствах технологиями. Применяли гербициды 2,4-Д (аминная соль, 0,8—1 кг д. в. на 1 га), дикамба (банвел-Д, 0,1), диален (0,8), тордон 22К (0,05), тордон 101 (0,5), регуляторы роста — хлорхолинхлорид (1—4 кг д. в. на 1 га), гидрел (1,5—2), дигидрел (0,5) и некоторые их смеси. В качестве удобрений использовали аммиачную селитру и мочевину, суперфосфат, хлористый калий, а также сульфаты меди, кобальта и цинка (0,6—1,2 кг/га). Растения опрыскивали препаратами в конце кущения, расход

жидкости 200—600 л/га. Подкормки азотом проводили отдельно от обработок. В опыте с гербицидами в посевах ячменя нормы удобрений рассчитывали на получение урожая 30 ц с 1 га (условно NPK) и 60 ц/га. — 2 (NPK) [3, 8]. Общая схема исследований представлена ниже. Оценивалось влияние различных гербицидов, регуляторов роста и их смесей при разных нормах туков на урожай, а в одном из опытов — и на содержание клейковины [1—2].

Расчеты экономической эффективности применения гербицидов и ретардантов выполняли по общепринятым методикам с учетом затрат, установленных по технологическим картам [5, 9]. В вариантах с комплексным применением минеральных туков, гербицидов и ретардантов учитывались соответствующие дополнительные затраты. Стоимость удобрений и пестицидов устанавливалась по прейскуранту или по предварительным расчетным данным для новых препаратов. В связи с тем что схемы в опытах с гербицидами были многовариантными, давалась частичная оценка

экономической эффективности вариантов [5]: рассчитывались объем дополнительной продукции, дополнительные затраты и их

окупаемость, чистый доход, рентабельность. Расчеты проводились с использованием ЭВМ ЕС-1020 и СМ-4.



Результаты и обсуждение

Внесение минеральных удобрений под ячмень в одинарной и двойной нормах способствовало увеличению выхода продукции; в стоимостном выражении это составило 25 и 53 % к контролю. На фоне удобрений при обработке гербицидами (за исключением тордона 22К) также отмечалось повышение данного показателя, но в меньшей степени — всего на 10 %, а в варианте с тордоном 22К наблюдалось некоторое снижение урожая зерна (на 1,9 ц/га) и уменьшение стоимости валовой продукции (табл. 1). На фоне НРК использование указанных препаратов было значительно более экономически эффективным: выход валовой продукции в стоимостном выражении увеличился на 30—36 %, а на фоне 2(НРК) — только на 16—28 %, причем лучшим здесь был вариант с тордоном 101 (табл. 1).

Стоимость прибавки урожая на неудобренном фоне, полученная в результате применения гербицидов, колебалась в пределах от 26, 60 до 45,65 руб., а внесение НРК и 2(НРК) без гербицидов определило прибавку соответственно 110,20 и 229,90 руб. При опрыскивании растений гербицидами на фоне НРК стоимость прибавки урожая по сравнению с этим же показателем на фоне без удобрений возросла в среднем в 5—6 раз (за исключением варианта с тордоном 22К), а на фоне 2(НРК) — в 8—10 раз (табл. 1).

Дополнительные затраты на получение прибавки урожая, связанные с обработками гербицидами, были невысокими — 3—7,6 руб., при внесении одинарных и двойных норм удобрений они возрастали соответственно до 58,06 и 164,24 руб. Это свидетельствует о большом удельном весе затрат, связанных непосредственно с использованием минеральных удобрений. Дополнительные затраты в расчете на 1 ц продукции, полученной при обработке посевов гербицидами, не превышали 0,30 руб. Использование препаратов на фоне НРК и 2(НРК) способствовало росту дополнительных затрат на 1 ц зерна до 1,71 и 4 руб. Наименьшие затраты в последнем случае были в варианте с тордоном 101 и диаленом — 3,79 и 3,82 руб.

Дополнительный чистый доход, исчисляемый как разница между стоимостью дополнительной продукции и дополнительными затратами на защиту растений и уборку прибавок урожая зерна, на фоне без удобрений был получен во всех вариантах с гербицидами, кроме варианта

Экономическая оценка применения минеральных удобрений и гербицидов
на ячмене Московском 121 (1974 г.)

Показатель	Контроль	2,4-Д	Дикамба	Диален	Тордон 22К	Тордон 101
	Без внесения удобрений					
Урожайность, ц/га	22,8	24,7	24,2	25,2	21,9	25,0
Стоимость валовой продукции, руб.	433,20	469,30	459,80	478,80	416,10	475,00
Стоимость прибавки урожая руб.	—	36,10	26,60	45,60		41,80
Дополнительные затраты, руб.:						
на 1 га	—	6,22	5,31	7,58	3,19	5,48
на 1 ц зерна	—	0,25	0,22	0,30	0,14	0,22
Дополнительный чистый доход, руб.	—	29,88	21,29	38,02	—	36,32
Окупаемость дополнительных затрат, раз	—	5,80	5,01	6,01	—	7,63
	NPK					
Урожайность, ц/га	28,6	33,1	32,2	35,2	28,4	33,9
Стоимость валовой продукции, руб.	543,40	628,90	611,80	668,80	539,60	644,10
Стоимость прибавки урожая руб.	110,20	195,70	178,60	235,60	106,40	210,90
Дополнительные затраты, руб.:						
на 1 га	45,66	54,82	53,45	58,06	48,51	54,68
на 1 ц зерна	1,60	1,66	1,66	1,65	1,71	1,61
Дополнительный чистый доход, руб.	64,54	140,88	125,15	177,54	57,89	156,22
Окупаемость дополнительных затрат, раз	2,42	3,57	3,34	4,06	2,19	3,86
	2(NPK)					
Урожайность, ц/га	34,9	38,9	37,3	43,0	36,5	42,8
Стоимость валовой продукции, руб.	663,10	739,10	708,70	817,00	693,50	813,20
Стоимость прибавки урожая, руб.	229,90	305,90	275,50	383,82	260,30	380,00
Дополнительные затраты, руб.:						
на 1 га	150,01	158,70	156,49	164,24	155,08	162,17
на 1 ц зерна	4,30	4,08	4,20	3,82	4,24	3,79
Дополнительный чистый доход, руб.	79,89	147,20	119,01	219,56	105,22	217,83
Окупаемость дополнительных затрат, раз	1,53	1,93	1,76	2,34	1,67	2,33

П р и м е ч а н и е. Здесь и в последующих таблицах расчет экономических показателей дается на 1 га.

с тордоном 22К. Однако на фоне NPK и 2(NPK) он оказался более высоким.

Таким образом, частичная экономическая оценка использования гербицидов в посевах ячменя, выращенного на двух фонах минерального питания, показала высокую экономическую эффективность этого приема. Важно подчеркнуть, что только при сочетании применения гербицидов и минеральных туков в посевах ячменя наблюдалось значительное улучшение всех рассмотренных экономических показателей. Однако в связи с существенными дополнительными затратами на минеральные удобрения темпы роста их значений при переходе от NPK к 2(NPK) снижались. Окупаемость дополнительных затрат, связанных с использованием гербицидов и удобрений (особенно высоких норм), несколько уменьшалась.

Сравнительная экономическая оценка вариантов с разными герби-

Т а б л и ц а 2

Экономическая эффективность применения ССС (в дозе 4 кг д. в. на 1 га) и гидрела (2 кг д. в.) при разных нормах подкормки посевов ячменя Московского 121 мочевиной (1977 г.)

Показатель	Без подкормки			30N			60N		
	контроль	ССС	гидрел	контроль	ССС	гидрел	контроль	ССС	гидрел
Урожайность, ц/га	24,2	25,2	25,3	23,0	30,4	29,7	32,9	31,7	34,7
Стоимость валовой продукции, руб.	302,50	322,50	316,25	287,50	380,00	361,25	411,25	396,25	433,75
Стоимость прибавки урожая, руб.	—	20,0	13,75	—	77,50	58,75	109,05	83,75	131,25
Дополнительные затраты, руб.	—	13,30	23,00	—	13,30	23,00	—	13,30	23,00
Чистый доход, руб.	201,67	216,37	200,42	181,47	268,67	240,22	300,03	279,82	307,52
Дополнительный чистый доход от применения регуляторов роста, руб.	—	6,70	—	—	64,20	35,75	—	70,45	108,25
Окупаемость дополнительных затрат, раз	—	1,50	—	—	5,82	2,55	—	6,29	5,70
Рентабельность, %	200	204	164	171	241	198	269	240	243

Т а б л и ц а 3

Экономическая эффективность применения смесей синтетических регуляторов роста* в посевах ячменя Московского 121 (1978 г.)

Показатель	Контроль	ССС, 2 кг/га	Гидрел, 1 кг/га	ССС+гидрел	
				1,0+1,0 кг/га	2,0+1,0 кг/га
Урожайность, ц/га	34,4	33,2	36,9	39,9	39,3
Стоимость валовой продукции, руб.	430,00	404,00	461,25	498,75	493,75
Стоимость прибавки урожая, руб.	—	—	31,25	68,75	63,65
Дополнительные затраты, руб.	—	8,87	13,72	16,37	19,02
Чистый доход, руб.	322,50	287,63	340,03	374,88	367,23
Дополнительный чистый доход, руб.	—	—	18,03	52,38	44,73
Окупаемость дополнительных затрат, раз	—	—	2,27	4,20	3,35
Рентабельность, %	302	247	280	303	290

* Во всех таблицах дозы регуляторов роста приведены в действующем веществе.

цидами на двух минеральных фонах выявила существенное преимущество комплексных гербицидов — диалена и тордона 101 — по сравнению с однокомпонентными препаратами. Среди последних наименее эффективным оказался тордон 22К. С повышением норм минеральных удобрений эффективность действия препаратов, прежде всего комплексных, увеличивалась.

Обработка посевов ячменя Московского 121 синтетическими регуляторами роста ретардантного действия (хлорхолинхлорид, гидрел) в опытах 1977 и 1978 гг. способствовала получению прибавок урожая зерна 1,1—2,5 ц/га, или в стоимостном выражении 13,75—31,25 руб. (табл. 2, 3). Дополнительные затраты на использование хлорхолинхлорида (ССС) и гидрела не превышали 23 руб. на 1 га. Чистый доход в 1977 г. в варианте ССС был несколько выше, чем в контроле, а при обработке растений гидрелом — ниже; в 1978 г., наоборот, в случае ССС — ниже, а гидрела — выше.

Использование мочевины в нормах 30N и 60N для подкормки ячменя, обработанного синтетическими регуляторами роста, в опыте 1977 г. на фоне 60—90N60—90P60—90K приводило к получению более

Экономическая эффективность применения ССС и дигидрела в посевах озимой пшеницы Мироновской 808 (1979 г.)

Показатель	Контроль	ССС, 2,0 кг/га	Дигидрел, 0,5 кг/га	ССС + дигидрел		
				1,0 + 0,5 кг/га	2,0 + 0,5 кг/га	3,0 + 0,5 кг/га
Урожайность, ц/га	36,0	36,3	37,9	39,3	39,9	38,8
Стоимость валовой продукции, руб.	470,00	453,75	473,75	490,25	498,75	475,00
Стоимость прибавки урожая, руб.	—	13,75	33,75	50,25	58,75	35,00
Дополнительные затраты, руб.	—	9,15	10,25	11,57	12,80	14,21
Чистый доход, руб.	371,84	352,96	372,84	387,02	394,19	349,17
Дополнительный чистый доход, руб.	—	4,60	23,50	38,68	45,95	20,79
Окупаемость дополнительных затрат, раз	—	1,50	3,29	4,34	4,69	2,46
Рентабельность, %	348	350	364	375	377	349

высоких прибавок урожаев зерна — соответственно 5,5—5,8 и 7,0—10,5 ц/га. В указанных условиях при незначительно увеличившихся производственных затратах на подкормку посевов азотными удобрениями чистый доход оказался значительно больше, чем в вариантах без подкормки, причем самым высоким он был в случае 60N + гидрел и 60N без ретарданта (307,52 и 300,03 руб.). Рентабельность подкормки ячменя мочевиной и обработки его ретардантами колебалась от 198 до 241 % (30N) и от 240 до 243 % (60N) при 164 и 204 % в вариантах без подкормки.

Использование ССС и дигидрела, а также их смесей в посевах озимой пшеницы Мироновской 808 в условиях Московской области (1979 г.) приводило к увеличению урожая зерна, при этом наивысшие прибавки урожаев зерна (3,9 и 3,3 ц/га) получены в вариантах со смесями ССС и гидрела в дозах 2—0,5 и 1,0+0,5 кг/га (табл. 4). С увеличением прибавок в указанных вариантах возрастали стоимость валовой продукции и чистый доход, а рентабельность обработки растений указанными смесями ретардантов была на 27—29 % выше, чем в контроле (табл. 4).

Т а б л и ц а 5

Экономическая эффективность применения дигидрела в посевах озимой пшеницы Мироновской 808 при различных нормах азотной подкормки (1977—1978 гг.)

Показатель	30N		60N		120N	
	контроль	дигидрел, 0,8 кг/га	контроль	дигидрел, 0,8 кг/га	контроль	дигидрел, 0,8 кг/га
Урожайность, ц/га	30,6	29,8	34,5	35,8	36,2	39,7
Стоимость валовой продукции, руб.	382,50	372,50	431,25	447,50	452,50	496,25
Стоимость прибавки урожая, руб.	—	—	48,75	65,00	70,00	113,75
Дополнительные затраты на применение дигидрела, руб.	—	12,50	—	12,50	—	12,50
Чистый доход, руб.	277,48	254,98	315,83	319,58	326,68	357,93
Дополнительный чистый доход от применения регулятора, руб.	—	—	—	52,50	—	101,25
Окупаемость дополнительных затрат, раз	—	—	—	5,20	—	9,10
Рентабельность, %	264	217	274	250	260	259

Экономическая эффективность применения ССС, 2,4-Д и их смесей* с микроэлементами в посевах озимой пшеницы Мироновская 808 (1980 г.)

Показатели	Без под- кормки	90 N					
		контроль	ССС	ССС+ 2,4-Д	ССС+ 2,4-Д+ +CoSO ₄	ССС+ 2,4-Д+ +CoSO ₄ + +CuSO ₄	ССС+ 2,4-Д+ +CoSO ₄ + +CuSO ₄ + +ZnSO ₄
Урожайность, ц/га	23,4	27,7	30,1	31,0	32,9	34,1	34,8
Содержание клейковины в зерне, %	34	38	38	37	37	39	39
Стоимость валовой продукции, руб.	466,83	552,61	600,49	618,45	656,35	680,29	694,26
Стоимость прибавки урожая, руб.	—	57,19	89,11	101,08	126,35	142,31	151,62
Дополнительные затраты на применение ССС, 2,4-Д и микроэлементов, руб.	—	—	10,46	12,46	16,36	16,90	17,25
Чистый доход, руб.	373,09	444,56	481,98	497,94	531,94	555,34	568,96
Дополнительный чистый доход, руб.	—	—	78,65	88,62	109,99	125,41	134,37
Окупаемость дополнительных затрат, раз	—	—	8,52	8,03	7,73	7,38	7,26
Рентабельность, %	397	411	406	413	427	444	453

* Во всех случаях ССС применялся в дозе 3 кг/га, 2,4-Д — 1,0, микроэлементы — 0,6—1,2 кг/га.

Испытание дигидрела в посевах пшеницы этого же сорта в условиях Калининской области (1977—1978 гг.) при обеспеченности растений удобрениями 60N90P90K и подкормкой мочевиной в дозах 30, 60 и 120 кг N на 1 га выявило высокую его эффективность (табл. 5). При повышении дозы мочевины с 60N до 120N возрастала и эффективность действия препарата. Так, прибавка урожая зерна пшеницы, обработанной ретардантом, увеличилась с 5,2 до 9,1 ц/га, стоимость валовой продукции — с 447,50 до 496,25 руб., чистый доход — с 319,58 до 357,93 руб. Рентабельность в вариантах с дигидрелом была достаточно высокой, но ниже, чем в соответствующих контролях.

Обработка посевов озимой пшеницы Мироновская 808 в условиях Ивановской области ССС, 2,4-Д, а также их смесью с добавлением сернокислых солей микроэлементов Co, Cu, Zn на фоне подкормки ее аммиачной селитрой и мочевиной в дозе 90 кг д. в. на 1 га обеспечило прибавки урожая и высокую окупаемость дополнительных затрат (табл. 6). Необходимо отметить, что большинство показателей экономической оценки возрастало пропорционально введению в состав смеси нового компонента. В этом опыте было получено зерно высокого качества (содержание клейковины превышало 32%), поэтому стоимость валовой продукции рассчитывали с учетом надбавки в 50% к стоимости 1 т зерна, она колебалась от 466,83 до 694,26 руб. (табл. 6), а чистый доход — от 373,09 до 569 руб. Рентабельность во всех опытных вариантах превышала 400%, но наиболее высокой была при применении смесей, регуляторов роста с микроэлементами (табл. 6).

Заключение

Экономический анализ данных, полученных в агрохимических опытах с зерновыми культурами, показал, что применение гербицидов 2,4-Д, банвела-Д (дикамбы), тордона 22К, диалена и тордона 101 при высоких нормах минеральных туков в посевах ячменя является высокоэффективным агроприемом, причем существенное преимущество имеют комплексные препараты. Выявлена также высокая экономическая эффективность обработки посевов ячменя и озимой пшеницы новыми

отечественными ретардантами — гидрелом и дигидрелом. Причем их действие значительно сильнее проявлялось при высоких нормах минеральных удобрений и в случае применения смеси ретардантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Груздев Л. Г. Пути повышения эффективности ретардантов на зерновых культурах. — Вестн. с.-х. науки, 1981, № 1, с. 16—23. — 2. Груздев Л. Г. Синтетические регуляторы роста растений как резерв повышения урожая и качества зерновых злаковых культур при высоких нормах удобрений. — Вестн. с.-х. науки, 1984, № 7, с. 84—91. — 3. Груздев Л. Г., Миренков Ю. М., Груздев Г. С. Химический состав и азотный обмен у ячменя при разных нормах минеральных удобрений и обработке посевов гербицидами. — Изв. ТСХА, 1984, вып. 4, с. 55—66. — 4. Захаренко В. А. Оптимальные экономически обоснованные уровни использования пестицидов и минеральных удобрений в земледелии. — Ж. ВХО им. Д. И. Менделеева, 1984, т. XXIX, № 1, с. 15—21. — 5. Кропачева И. Д. Организация и планирование работ по защите сельскохозяйственных растений. — М.: Колос, 1980. — 6. Мельников Н. Н. Основные современные требования к пестицидам и направления развития их производства и применения. — Ж. ВХО им. Д. И. Менделеева, 1984, т. XXIX, № 1, с. 3—9. — 7. Мельников Н. Н., Новожилов К. В., Пылова Т. Н. Химические средства защиты растений (пестициды). М.: Химия, 1980. — 8. Миренков Ю. М. Эффективность гербицидов в посевах ячменя в условиях Московской области. — Автореф. канд. дис. М., 1976. — 9. Справочник экономиста. М.: Россельхозиздат, 1978.

Статья поступила 19 сентября 1984 г.

SUMMARY

Under economic evaluation of application efficiency of herbicides 2,4-D, banvel-D, dialen, tordon 22K and tordon 101 as well as retardants hydrel, dihydrel and chlorcholinechlorid on spring barley Moskovskiy 121 and winter wheat Mironovskaya 808 in 1971—1982 high efficiency of this agricultural practice and considerable advantage of compound chemicals as compared with one-component ones.

Good results have been obtained under application of new domestic retardants hydrel and dihydrel on grain crops. Under high rates of mineral fertilization multi-component chemical mixtures application has been found reasonable.