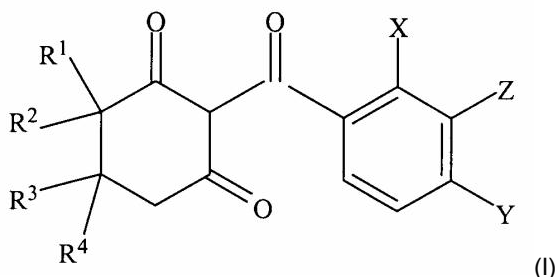


Настоящее изобретение относится к способу борьбы с ростом сорняков с помощью применения бромксинила или его сельскохозяйственно-приемлемой соли или его сложного эфира и некоторых 2-бензоилциклогексан-1,3-дионов или их сельскохозяйственно-приемлемых солей, и к композициям, содержащим их.

Производные 2-бензоилциклогексан-1,3-диона, используемые в настоящем изобретении, являются соединениями общей формулы I:



где (I) Z представляет атом водорода;

R<sup>1</sup> и R<sup>2</sup>, которые могут быть одинаковыми или разными, каждый представляет атом водорода или метильную группу,

R<sup>3</sup> и R<sup>4</sup>, которые могут быть одинаковыми или разными, каждый представляет атом водорода или метильную группу,

X представляет атом хлора или нитро группу,

Y представляет метилсульфонильную или трифторметильную группу или

(II) Z представляет атом хлора;

R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> и R<sup>4</sup> каждый представляет атом водорода,

X представляет атом хлора; и

Y представляет метилсульфонильную группу;

и их солями с сельскохозяйственно-приемлемым основанием (которые охватываются общей формулой в описаниях Европейских Патентных Публикаций №№ 135191, 137963 и 186118, описывающих гербициды до- и/или после-всходового применения).

В некоторых случаях группы R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> и R<sup>4</sup> способствуют оптической изомерии и/или стереоизомеризму. Все эти формы охватываются настоящим изобретением.

Соединения общей формулы I включают:

A. 2-(2-хлор-4-метилсульфонилбензоил)циклогексан-1,3-дион

B. 2-(2-хлор-4-метилсульфонилбензоил)-5,5-диметилциклогексан-1,3-дион

C. 2-(2-хлор-4-метилсульфонилбензоил)-4,4-диметилциклогексан-1,3-дион

D. 2-(4-метилсульфонил-2-нитробензоил)-циклогексан-1,3-дион

E. 2-(2-нитро-4-трифторметилбензоил)циклогексан-1,3-дион

F. 2-(2-хлор-4-трифторметилбензоил)циклогексан-1,3-дион

G. 2-(4-метилсульфонил-2-нитробензоил)-5,5-диметилциклогексан-1,3-дион

H. 2-(2-нитро-4-трифторметилбензоил)-5,5-диметилциклогексан-1,3-дион

I. 2-(2-нитро-4-трифторметилбензоил)-4,4-диметилциклогексан-1,3-дион

J. 2-(4-метилсульфонил-2-нитробензоил)-4,4-диметилциклогексан-1,3-дион

K. 2-(2-нитро-4-трифторметилбензоил)-5-метилциклогексан-1,3-дион

L. 2-(2-хлор-4-метилсульфонилбензоил)-5-метилциклогексан-1,3-дион

M. 2-(2-нитро-4-метилсульфонилбензоил)-5-метилциклогексан-1,3-дион

N. 2-(2,3-дихлор-4-метилсульфонилбензоил)-циклогексан-1,3-дион.

Указанные выше соединения обозначены буквами для их идентификации и ссылки на них здесь далее.

Бромксинил (3,5-дибром-4-гидроксибензонитрил) может использоваться для борьбы с сорняками после появления всходов в посевах кукурузы, пшеницы и ячменя. Хотя он обеспечивает подавление широкого контингента широколистных сорняков, борьба с некоторыми важными видами, например, *Amaranthus retroflexus*, *Ipomoea purpurea* и *Sida spinosa* является ненадежной. Вследствие недостатка остаточной активности в почве бромксинил не подавляет сорняки, которые появляются после его применения. Бромксинил не обладает полезной активностью против травянистых или осоковых сорняков.

Следует понимать, что, когда в данном описании дается ссылка на "бромксинил", под ним имеется ввиду, когда это позволяет контекст, бромксинил (3,5-дибром-4-гидроксибензонитрил) в форме исходного фенола (кислотный эквивалент: к.э.), или его сельскохозяйственно-приемлемой соли или сложного эфира, предпочтительно соли металла или амина или его сложного эфира с алкановой кислотой, содержащей от 2 до 10 атомов углерода.

В результате исследований и экспериментов теперь обнаружено, что использование 2-бензоилциклогексан-1,3-дионовых производных в сочетании с бромксинилом добавляет к его способности способность подавлять широкий спектр широколистных сорняков, трав и осок благодаря как активности по отношению к листе, так и остаточной активности в почве.

В дополнение к сказанному было найдено, что комбинированная гербицидная активность сочетаний производных 2-бензоилциклогексан-1,3-диона с бромксинилом против некоторых видов выше, чем ожи-

даемая активность при применении после появления всходов (например, в виде после-всходового спрея), т.е. гербицидная активность сочетаний производных 2-бензоилциклогексан-1,3-диона с бромоксинилом показала неожиданную степень синергизма (как определено в любом из источников P.M.L. Tammes, Netherlands Journal of Plant Pathology, 700(1964), страницы 73–80 в статье, озаглавленной "Isoboles, a graphi representation of synergism in pesticides", и L.E. Limpel и др., Proceedings of the North East Weed Control Conference 16 (1962), стр. 48–53 в статье под названием "Weed Control by dimethyl tetrachloro terephthalate alone and in certain mixture").

Заметный синергистический эффект дает улучшенную надежность подавления ряда видов сорняков и позволяет снизить количество применяемых активных ингредиентов.

Соответственно настоящее изобретение представляет способ борьбы с ростом сорняков в локусе (очаге), который предусматривает применение по отношению к локусу (а) бромоксинила и (в) производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона общей формулы I, определенной здесь выше, или его соли с сельскохозяйственно-приемлемым основанием. Для данной цели 2-бензоилциклогексан-1,3-дионовый гербицид и бромоксинил обычно используются в форме гербицидных композиций (т.е. в сочетании с совместимыми разбавителями или носителями и/или поверхностно-активными агентами, подходящими для использования в гербицидных композициях), например, такими, как описаны здесь ниже.

Предпочтительными соединениями общей формулы I являются те, у которых:

Z представляет атом водорода; и

R<sup>3</sup> и R<sup>4</sup> оба представляют атомы водорода или оба представляют метильные группы.

Дополнительными предпочтительными соединениями общей формулы I являются соединения, в которых R<sup>1</sup> и R<sup>2</sup> оба представляют атомы водорода, или оба представляют метильные группы, и R<sup>3</sup> и R<sup>4</sup> оба представляют атомы водорода или оба представляют метильные группы.

Применяемые количества 2-бензоил-циклогексан-1,3-дионного гербицида и бромоксинила варьируют в зависимости от природы сорняков, используемых композиций, времени применения, климатических и почвенных условий и (когда они используются для борьбы с ростом сорняков в областях произрастания культур) от характера сельскохозяйственных культур. При применении в районах произрастания сельскохозяйственных культур степень применения должна быть достаточной для подавления роста сорняков, не причиняя значительного постоянного ущерба культурам. Обычно, принимая во внимание эти факторы, хорошие результаты дают степени применения от 0,5 г до 500 г к.э. (кислотного эквивалента или (а.е.)) 2-бензоил-циклогексан-1,3-дионного гербицида и от 2 г до 350 г к.э. бромоксинила на гектар. Однако, следует понимать, что могут использоваться более высокие или более низкие степени применения или нормы расхода, в зависимости от конкретных проблем, с которыми сталкиваются при борьбе с сорняками.

Циклогексановый гербицид и бромоксинил в сочетании могут использоваться для селективного подавления роста сорняков, например, для подавления роста видов, упоминаемых здесь ниже, при применении до или, предпочтительно, после появления всходов прямым или косвенным образом, например, с помощью прямого или косвенного опрыскивания или распыления по отношению к локусу или очагу заражения сорняками, которым является используемая площадь, или площадь, предполагаемая для использования при выращивании культур, например, зерновых или злаковых, например, пшеницы, ячменя, овса, ржи, кукурузы и риса, соевых бобов, кормовых (конских) бобов и фасоли низкорослой, гороха, люцерны, хлопка, земляного ореха, льна, лука, моркови, масличного рапса, подсолнечника, и постоянные или засевные пастбища, перед или после посева культур, или до или после появления всходов культур. Для селективного подавления сорняков в очаге заражения сорняками, которым является площадь, используемая или предполагаемая к использованию для выращивания культур, например, культур, упомянутых здесь выше, особенно подходящими являются нормы расхода от 25 г до 500 г 2-бензоилциклогексан-1,3-дионного гербицида и от 150 г до 350 г бромоксинила на гектар.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения предоставляется способ борьбы с ростом сорняков в посевах кукурузы, пшеницы или ячменя, который включает применение по отношению к очагу (а) бромоксинила и (в) производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона общей формулы I, определенной здесь выше, или его соли с сельскохозяйственно-приемлемым основанием. Предпочтительно степени применения (а) и (в) составляют от 2 до 350, предпочтительно от 150 до 350 (более предпочтительно от 200 до 300) г к.э./га и от 0,5 до 500 и предпочтительно от 25 до 500, более предпочтительно 50–400 (например, 50–250) г кислотного эквивалента/га, соответственно в соотношениях 700:1 до 1:250, предпочтительно 14:1 – 1:3,33, более предпочтительно 6:1 – 1:2 и наиболее предпочтительно 6:1 – 1:1,25 вес/вес кислотного эквивалента (а) к кислотному эквиваленту (в).

Данный способ может использоваться для борьбы с широким спектром видов сорняков в посевах кукурузы, пшеницы и ячменя с помощью применения после появления всходов, без причинения существенного ущерба культуре. Объединенное использование, описанное выше, обеспечивает активность как в отношении листвы, так и остаточную активность.

Под термином "пред-всходовое применение" имеется в виду применение к почве, в которой присутствуют семена сорняков или сеянцы их перед появлением всходов сорняков выше поверхности почвы.

Под термином "после-всходовое применение" подразумевается применение к воздушным или наземным частям сорняков, которые появились выше поверхности почвы.

Под термином "лиственная активность" имеется в виду гербицидная активность, получаемая при применении к воздушным или наземным частям сорняков, которые дали всходы, выросшие выше поверхности почвы.

Под термином "остаточная активность" подразумевается гербицидная активность, проявляемая при применении по отношению к почве, в которой присутствуют семена или сеянцы сорняков, перед появлением всходов сорняков выше поверхности почвы, благодаря которой сеянцы, присутствующие во время применения, или которые прорастают после применения из семян, присутствующих в почве, уничтожаются.

Сорняки, которые могут подавляться с помощью данного способа, включают: от широколистных сорняков, *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia trifida*, *Amsinckia intermedia*, *Anthemis arvensis*, *Bidens pilosa*, *Brassica kaber*, *Chenopodium album*, *Ipomoea* spp. (например, *I. hederatic*, *I. purpurea*), *Kochia scoparia*, *Matricaria* spp. *Polygonum* spp. (например, *P. aviculare*, *P. convolvulus*, *P. pennsylvanicum*, *P. persicaria*, *P. scabrum*), *Raphanus raphanistrum*, *Sesbania exaltata*, *Sida spinosa*, *Solanum* spp. (например, *S. elaeagnifolium*, *S. nigrum*, *S. nostratum*, *S. sarachoides*), *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Xanthium pennsylvanicum*, и из травянистых сорняков, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli* и *Echinochloa indica*, и из осок, *Cyperus* spp. (например, *C. esculentus* и *C. rotundus*).

В соответствии с обычной практикой, танковые или емкостные смеси могут приготавливаться перед использованием с помощью объединения отдельных препаративных форм из индивидуальных гербицидных компонентов, или отдельные препаративные формы могут применяться раздельным по времени образом.

Следующие эксперименты иллюстрируют настоящее изобретение, демонстрируя синергистическую активность бромоксирила и производных 2-бензоилциклогексан-1,3-диона.

#### Эксперимент 1

Эксперимент в телице, показывающий биологический синергизм между бромоксирилом и 2-(2-хлор-4-метилсульфонилбензоил)циклогексан-1,3-дионом (Соединением А).

Широкий интервал доз бромоксирила, а именно 9, 18, 35, 70 и 140 г к.э./га (в виде технического фенола) и 2-(2-хлор-4-метилсульфонилбензоил)циклогексан-1,3-диона, а именно, 0,25, 0,5, 1, 2, 4, 8, 16, 31, 63 и 125 г к.э./га (в виде технического вещества) применялись в ацетоне при объеме распыления 290 литров/га по отношению к шести пластиковым горшкам для растений площадью 7,5 кв. см с суглинистой почвой, засаженной 3-мя сеянцами *Abutilon theophrasti* на стадии 1 листа и 3 сеянцами *Amaranthus retroflexus* в стадии 4 листа, или 2 сеянцами *Brassica kaber* на стадии 2–3 листа.

После опрыскивания горшки располагались беспорядочно в телице и орошались снизу. Через 19 дней определялся свежий вес растительности в каждом горшке. Величины среднего свежего веса использовались для вычисления процента ингибирования каждого вида следующим образом:

$$\frac{\text{Средний вес в необработанных горшках} - \text{Средний вес в обработанных горшках}}{\text{Средний вес в необработанных горшках}} \times 100.$$

Когда это возможно, по результатам, полученным от применения компонентов по одному (X и Y) вычислялись ожидаемые величины (E) для обработок с применением смесей циклогександиона и бромоксирил с использованием формулы Limpel и др. (1962):

$$E = X + Y - \frac{XY}{100},$$

где E, X и Y представляют процент ингибирования роста.

В дополнение к сказанному вычислялись величины ЕД 90 или ЕД 50 (степени применения, дающие 90% и 50% ингибирование роста соответственно), по результатам для применения одних циклогександионов и с увеличивающимися количествами бромоксирила. Значения ЕД 90 или ЕД 50 использовались затем для вычерчивания на графике изобол для каждого вида.

Результаты торможения роста в процентах, величины ЕД 90 или ЕД 50, которые они представляют, и вычисленные ожидаемые величины для смесей даются в Таблице 1, которая следует ниже:

Так как ожидаемые величины являются меньшими, чем величины, действительно наблюдаемые в случае смесей, имеет место явная демонстрация синергизма. Изоболы, полученные и показанные здесь ниже на Фигурах I, II и III, явно были кривыми Типа III (Tamme, указанная выше ссылка, страница 75, Фиг. 2) также характерными для синергизма.

Таблица 1

Доза применения (г к.э./га)		% подавления роста		
Соединение А	Бромоксирил			
2	0	33	22	0
4	0	53	25	0
8	0	64	38	1
16	0	59	46	18
31	0	66	78	68
63	0	80	93	89
125	0	86	91	98
		ED50:5.51	ED90: 76.25	ED90: 65.95

0	9	17		10		45	
0	18	8		58		69	
0	35	26		67		61	
0	70	32		68		100	
0	140	52		73		100	
		ED50: 113.72		ED: 138.15		ED90: 36.38	
		наблюдалось	ожидалось	наблюд.	ожидал.	наблюд.	ожидал.
1	9	22	-	41	-	53	-
2	9	41	44	74	30	84	45
4	9	75	59	73	33	89	45
8	9	80	68	76	44	100	46
16	9	86	64	95	51	93	55
31	9	89	70	100	80	97	82
		ED50: 2.55	NA	ED90: 9.62	NA	ED90: 2.58	NA

Продолжение табл. 1

Доза применения (г к.э/га)		% подавления роста					
Соединение А	Бромоксинил						
1	18	60	-	76	-	79	-
2	18	74	38	90	67	94	69
4	18	79	57	75	69	98	69
8	18	84	67	89	74	89	69
16	18	87	61	97	77	99	75
		ED50: <1	NA	ED90: 4.18	NA	ED90: 2.65	NA
0.5	35	18	-	71	-	88	-
1	35	52	-	71	-	100	-
2	35	58	50	87	74	100	61
4	35	81	65	99	75	99	61
8	35	76	73	95	80	98	61
		ED50: 1.50	NA	ED90: 2.05	NA	ED90: 0.52	NA
0.25	70	34	-	65	-	100	-
0.5	70	44	-	72	-	99	-
1	70	57	-	91	-	100	-
2	70	76	54	88	75	100	100
4	70	86	68	93	76	98	100
8	70	92	76	97	80	94	100
		ED50: 0.59	NA	ED90: 1.92	NA	ED90: <0.25	NA
не вычислено				неприменимо			

## Эксперимент 2

Эксперимент в теплице, показывающий биологический синергизм между бромоксином и производными циклогексан-1,3-диона.

Осуществлялся ряд экспериментов для определения характера биологического взаимодействия между бромоксином и производными 2-циклогексан-1,3-диона. Производными были соединения В, С, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M и N. Широкие интервалы доз технического бромоксина фенола и производных 2-бензоилциклогексан-1,3-диона применялись в ацетоне при объеме распыления 290 л/га по отношению к шести повторяющимся пластиковым цветочным горшкам с площадью 7,5 кв. см с суглинистой почвой, засаженной сеянцами целевых видов сорняков. Применяемые дозы каждого компонента выбирались с учетом восприимчивости видов сорняков и показаны в таблицах, демонстрирующих результаты. С результатами также представлены стадии роста растений при опрыскивании.

После опрыскивания горшки располагались произвольно в теплице и подвергались подпочвенному орошению. Спустя 19 дней, в каждом горшке определялся свежий вес растительности. Величины среднего свежего веса использовались для вычисления процента ингибирования каждого вида, как описано в Эксперименте А.

Результаты процента ингибирования роста, соответствующие ЕД 90 и ЕД 50 величины, которые они представляют, и вычисленные ожидаемые значения для смесей циклогександиона и бромоксина даются в Таблицах 2–10. В Таблицах, которые следуют ниже, сокращение "Ов" представляет наблюдаемые результаты и "Ех" представляют ожидаемые величины для различных смесей. В Таблицах используются следующие сокращения:

ABUTH	Abutilon theophrasti
BIDPI	Bidens pilosa
DIGSA	Digitaria sanguinalis
ECHCG	Echinochloa crus-galli
ELEIN	Eleusine indica
IPOSS	Ipomoea species

SEBEX  
SIDSP  
SINAR

Sesbania exaltata  
Sida spinosa  
Brassica kaber

Таблица 2

Доза применения, г/га		% подавления роста		
		Стадия роста		
Соединение В	Бромексинил	2 листа	2-3 листа	4 листа
4	0	30	31	0
8	0	46	53	18
16	0	68	81	21
31	0	69	87	24
0	8	0	21	0
0	16	44	41	0
0	31	82	78	0

Таблица 2

Доза применения, г/га		% подавления роста					
		Стадия роста					
Соединение В	Бромексинил	2 листа		2-3 листа		4 листа	
		Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех
4	8	32	30	75	45	19	0
8	8	65	46	81	62	11	18
16	8	81	68	78	85	26	21
31	8	87	69	83	90	33	24
4	16	52	60	90	60	0	0
8	16	74	70	90	72	35	18
16	16	73	82	90	89	37	21
31	16	86	82	100	93	36	24
4	31	75	87	94	85	30	0
8	31	92	90	96	89	43	18
16	31	98	94	100	96	40	21
31	31	96	94	93	97	66	24

Таблица 3

Доза применения, г/га		% подавления роста			
		Стадия роста			
Соединение С	Бромексинил	2 листа		3-4 листа	
1	0	14		0	
2	0	18		30	
4	0	34		38	
8	0	71		82	
0	8	42		0	
0	16	71		0	
0	31	92		2	
		Ов	Ех	Ов	Ех
1	8	67	50	13	0
2	8	88	52	23	30
4	8	94	62	62	38
8	8	99	83	71	82
1	16	93	75	17	0
2	16	97	76	42	30
4	16	97	81	61	38
8	16	99	92	87	82
1	31	97	93	18	2
2	31	95	93	44	31
4	31	100	95	55	39
8	31	98	98	92	82

Таблица 4

Доза применения, г/га		% подавления роста	
		Стадия роста	
Соединение D	Бромексинил	1 лист	3 листа
4	0	35	13
8	0	58	8
16	0	69	77
31	0	72	97
63	0	87	99
125	0	93	100
0	9	54	21
0	18	59	35
0	35	88	35
0	70	97	44
0	140	98	54

Продолжение табл. 4

Доза применения, г/га		% подавления роста			
		Стадия роста			
Соединение D	Бромексинил	1 лист		3 листа	
		Ов	Ех	Ов	Ех
2	4	42	-	30	-
4	4	70	-	63	-
8	4	81	-	91	-
16	4	79	-	98	-
31	4	95	-	98	-
63	4	99	-	99	-
1	9	50	-	34	-
2	9	74	-	43	-
4	9	90	70	58	31
8	9	94	81	76	27
16	9	93	86	93	82
0.5	18	65	-	25	-
1	18	78	-	36	-
2	18	82	-	55	-
4	18	92	73	62	43
8	18	96	83	86	40
0.25	35	83	-	36	-
0.5	35	85	-	30	-
1	35	92	-	34	-
2	35	96	-	51	-
4	35	97	92	70	43
0.25	70	98	-	57	-
0.5	70	94	-	51	-
1	70	97	-	58	-
2	70	98	-	70	-
4	70	99	98	79	51

Таблица 5

Доза применения, г/га		% подавления роста		
		Стадия роста		
Соединение E	Бромексинил	1 листа	1 лист	3 листа
8	0	5	64	84

16	0	21		71		95	
31	0	31		84		97	
63	0	61		95		98	
125	0	65		97		99	
0	9	26		25		37	
0	18	65		23		24	
0	35	82		37		39	
0	70	90		51		50	
0	140	97		73		46	
		Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех
4	4	26	-	48	-	56	-
8	4	31	-	74	-	84	-
16	4	45	-	91	-	97	-
31	4	74	-	97	-	98	-
63	4	84	-	99	-	100	-

Продолжение табл. 5

Доза применения, г/га		% подавления роста					
		Стадия роста					
Соединение Е	Бромексинил	1 лист		1 лист		3 листа	
		Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех
2	9	52	-	28	-	71	-
4	9	48	-	72	-	85	-
8	9	49	30	75	73	91	90
16	9	83	42	95	78	97	97
31	9	88	49	97	88	99	98
1	18	53	-	33	-	62	-
2	18	79	-	68	-	68	-
4	18	57	-	85	-	94	-
8	18	90	67	94	72	93	88
16	18	86	72	98	78	98	96
0.5	35	73	-	36	-	57	-
1	35	84	-	53	-	69	-
2	35	88	-	85	-	87	-
4	35	95	-	96	-	96	-
8	35	92	83	97	77	98	90
0.5	70	98	-	70	-	50	-
1	70	98	-	81	-	80	-
2	70	89	-	84	-	90	-
4	70	95	-	95	-	98	-
8	70	97	90	97	82	99	92

Таблица 6

Доза применения, г/га		% подавления роста							
		2 листа		2 листа		3 листа		4 листа	
Соединение F	Бромексинил	Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех
16	0	4	-	80	-	19	-	33	-
31	0	24	-	96	-	25	-	62	-
63	0	33	-	99	-	45	-	85	-
125	0	51	-	100	-	55	-	98	-
8	0	18	-	45	-	8	-	12	-
16	0	64	-	72	-	14	-	25	-
32	0	96	-	92	-	11	-	22	-
16	8	64	22	94	89	9	26	36	42

31	8	59	38	99	98	14	31	63	67
63	8	85	46	100	99	20	49	86	86
125	8	79	60	100	100	39	59	99	98
16	16	87	66	97	94	19	30	47	50
31	16	95	73	100	99	41	35	67	72
63	16	95	76	100	100	35	52	92	88
125	16	97	83	100	100	41	61	97	98
16	31	97	96	97	98	12	28	44	48
31	31	100	97	100	100	11	33	77	71
63	31	100	97	100	100	37	51	90	88
125	31	99	98	100	100	47	60	98	98

Таблица 7

Доза применения, г/га		% подавления роста							
		Стадия роста							
Соединение G	Бромексинил	2 листа		2-3 листа		4 листа			
4	0	32		62		0			
8	0	55		85		0			
16	0	64		95		11			
31	0	80		97		2			
0	8	0		21		0			
0	16	44		41		0			
0	31	82		78		0			
		Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех
4	8	32	32	92	70	0	0	0	0
8	8	76	55	100	88	3	0	0	0
16	8	92	64	99	96	22	11	11	11
31	8	98	80	100	97	29	2	2	2
4	16	78	61	100	78	12	0	0	0
8	16	97	74	99	91	21	0	0	0
16	16	96	80	100	97	10	11	11	11
31	16	98	89	100	98	41	2	2	2
4	31	95	87	100	91	8	0	0	0
8	31	98	92	100	97	27	0	0	0
16	31	98	93	99	99	44	11	11	11
31	31	99	96	100	99	39	2	2	2

Таблица 8

Доза применения, г/га		% подавления роста							
		2 листа		3-4 листа		4 листа		4 листа	
Соединение Н	Бромексинил	Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех
4	0	97	-	17	-	46	-	26	-
8	0	99	-	26	-	52	-	35	-
16	0	99	-	36	-	72	-	38	-
31	0	100	-	53	-	90	-	73	-
63	0	100	-	54	-	92	-	74	-
125	0	100	-	77	-	99	-	89	-
250	0	100	-	96	-	100	-	99	-
		ED 50=27.0				ED 50=16.1			
0	18	99	-	2	-	44	-	14	-
0	35	100	-	0	-	44	-	22	-
0	70	100	-	6	-	50	-	27	-
0	140	100	-	5	-	65	-	25	-

4	18	99	100	17	19	65	70	33	36
8	18	100	100	28	28	77	73	41	44
16	18	100	100	32	37	89	84	55	47
31	18	100	100	42	54	94	94	71	77
63	18	100	100	60	55	98	95	88	77
125	18	100	100	80	78	100	100	90	91
		ED 50=32.1				ED 50=10.8			
2	35	100	100	1	-	54	-	22	-
4	35	100	100	11	17	82	70	31	42
8	35	100	100	31	26	85	73	62	49
16	35	100	100	36	36	86	85	47	52
31	35	100	100	45	53	97	94	66	79
63	35	100	100	50	54	99	95	81	79
		ED 50=30.8				ED 50=10.3			

Продолжение табл. 8

Доза применения, г/га		% подавления роста							
		2 листа		3-4 листа		4 листа		4 листа	
Соединение Н	Бромексинил	Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех
2	70	100	-	10	-	78	-	34	-
4	70	100	100	22	23	83	73	34	46
8	70	100	100	22	31	87	76	42	53
16	70	100	100	30	40	97	86	45	55
31	70	100	100	47	56	100	95	75	80
63	70	100	100	58	57	100	96	93	81
		ED 50=39.8				ED 50=8.7			
1	140	100	-	0	-	75	-	32	-
2	140	100	-	7	-	84	-	43	-
4	140	100	100	16	22	90	81	44	44
8	140	100	100	26	30	98	83	61	51
16	140	100	100	39	39	99	90	76	54
31	140	100	100	46	55	100	97	84	80
		ED 50=24.4				ED 50=3.6			

Таблица 9

Доза применения, г/га		% подавления роста	
Соединение I	Бромексинил	Стадия роста – 4 листа	
4	0	29	
8	0	49	
16	0	65	
31	0	78	
63	0	90	
125	0	91	
250	0	95	
0	35	ED <sub>90</sub> 92.88	
0	70	33	
0	140	43	
		42	
		ED <sub>90</sub> >140	
2	35	Наблюдалось	Ожидалось
4	35	41	-
8	35	66	52
16	35	70	66
31	35	81	77
63	35	90	85
		94	93
		ED <sub>90</sub> 32.92	
		47	-
2	70	66	-

4	70	74	60
8	70	83	71
16	70	93	80
31	70	97	87
63	70	ED <sub>90</sub> 22.98	94
		57	
		68	-
1	140	78	-
2	140	85	-
4	140	90	
8	140	95	59
16	140	ED <sub>90</sub> 14.14	70
31	140		80
			87

Таблица 10

Доза применения, г/га		% подавления роста	
Соединение J	Бромексинил	Стадия роста 2 листа	
1	0	47	
2	0	60	
4	0	86	
8	0	95	
0	8	42	
0	16	71	
0	31	92	
		Наблюдалось	Ожидалось
1	8	70	69
2	8	93	77
4	8	97	92
8	8	100	97
1	16	90	85
2	16	99	88
4	16	99	96
8	16	100	99
1	31	99	96
2	31	98	97
4	31	100	99
8	31	100	100

Таблица 11

Доза применения, г/га		% подавления роста			
		Стадия роста			
Соединение K	Бромексинил	2 листа		4 листа	
2	0	0		53	
4	0	13		74	
8	0	41		82	
16	0	56		93	
0	8	22		0	
0	16	60		12	
0	31	98		16	
		Ов	Ех	Ов	Ех
2	8	39	22	64	53
4	8	74	32	79	74
8	8	89	54	90	82
16	8	91	66	97	93

2	16	68	60	64	58
4	16	88	65	87	77
8	16	94	76	90	84
16	16	96	83	92	94
2	31	99	98	83	61
4	31	100	98	87	78
8	31	97	99	88	85
16	31	99	99	97	94

Таблица 12

Доза применения, г/га		% подавления роста					
Соединение L	Бромексинил	2 листа		1-2 листа		4 листа	
2	0	0		0		61	
4	0	2		0		68	
8	0	9		0		85	
16	0	17		5		93	
0	8	22		0		0	
0	16	60		28		12	
0	31	98		52		16	
		Ов	Ех	Ов	Ех	Ов	Ех
2	8	50	22	0	0	62	61
4	8	41	24	1	0	85	69
8	8	68	29	14	0	83	85
16	8	72	35	46	5	96	93
2	16	59	60	0	28	61	65
4	16	82	61	25	28	87	72
8	16	85	64	33	28	93	87
16	16	92	67	55	32	98	94
2	31	96	98	45	52	73	67
4	31	97	98	64	52	87	73
8	31	99	98	73	52	95	87
16	31	98	98	74	54	98	94

Таблица 13

Доза применения, г/га		% подавления роста		
Соединение М	Бромексинил	2 листа	1 лист	3 листа
4	0	0	28	20
8	0	0	6	21
16	0	0	8	20
31	0	4	20	49
63	0	0	20	74
125	0	25	34	75
250	0	50	38	96
		ED 50>219.5		ED 50=28.0
0	4	0	21	22
0	9	0	18	25
0	18	18	2	27
0	35	78	17	37
0	70	92	8	39
0	140	100	5	50
		ED 50>3.2		ED 50=154.8
2	4	0	0	14
4	4	0	7	30
8	4	0	0	28

16	4	1	17	40
31	4	10	9	44
63	4	28	22	88
		ED 50>63		ED 50=17.0
1	9	0	6	15
2	9	5	12	20
4	9	14	4	42
8	9	3	11	40
16	9	12	10	51
31	9	31	18	79
		ED 50>31		ED 50=9.2

Продолжение табл. 13

Доза применения, г/га		% подавления роста		
Соединение М	Бромоксинил	2 листа	1 лист	3 листа
0.5	18	19	26	20
1	18	12	16	25
2	18	7	15	35
4	18	29	12	40
8	18	29	20	47
16	18	45	28	49
		ED 50=15.7		ED 50=12.3
0.25	35	41	2	20
0.5	35	72	9	33
1	35	51	1	35
2	35	59	0	41
4	35	51	20	50
8	35	62	10	55
		ED 50=3.0		ED 50=4.4

Таблица 14

Доза применения, г/га		% подавления роста			
Соединение N	Бромоксинил	2 листа	1 лист	4 листа	4 листа
8	0	66	45	20	32
16	0	70	47	12	37
31	0	80	55	27	43
63	0	85	61	47	68
125	0	94	75	58	89
250	0	100	83	68	95
	ED 90 values:	58.8	18.0	84.4	25.2
0	18	31	23	3	27
0	35	24	35	5	31
0	70	89	33	8	42
0	140	100	29	8	44
0	280	98	41	17	51
	ED 90 values:	74.0	460	5934	227.5
4	18	94	34	11	45
8	18	97	61	16	50
16	18	98	60	23	57
31	18	99	75	29	77
63	18	98	82	47	93
125	18	100	87	50	94
	ED 90 values:	<4	7.6	105.3	7.6
4	35	97	48	27	66
8	35	96	60	25	71
16	35	100	70	37	82
31	35	100	76	34	81
63	35	100	82	45	88
125	35	100	87	52	93
	ED 90 values:	<4	3.9	101.8	1.2
2	70	99	53	13	52
4	70	100	75	31	68
8	70	100	64	23	75

16	70	100	80	40	89
31	70	100	84	34	90
63	70	100	87	48	91
ED 90 values:		<2	1.5	49.9	1.5
1	140	89	41	18	52
2	140	95	27	20	63
4	140	100	45	33	66
8	140	99	57	18	63
16	140	200	74	31	70
31	140	100	79	43	74
ED 90 values:		1.1	4.4	40.2	0.6

В 220 случаях к данным, полученным с помощью данной серии экспериментов, можно было применить уравнение Limpel. Из этих данных видно, что ожидаемые величины были меньшими, чем величины в широком множестве случаев, свидетельствуя о явном синергизме.

### Эксперимент 3

Эксперимент в теплице, показывающий биологическое воздействие между бромоксинилом и Соединением D на кукурузе.

Широкий интервал степеней применения технического бромоксинилфенола (9, 18, 35, 70 и 140 г/га) и соединения D (8, 16, 31, 63 и 125 г/га) применялись в ацетоне при объеме распыления 290 л/га к шести повторяющимся пластиковым горшкам площадью 7.5 кв. см с суглинистой почвой, содержащей одно растение кукурузы на стадии роста листьев.

После опрыскивания горшки располагались в рандомизированных повторениях в теплице, орошались подпочвенно. Спустя 11 дней, растения оценивались на процент фитотоксичности (снижение зеленой массы по сравнению с неопрысканными растениями): 0 = никакого эффекта, 100 = полное разрушение. Как можно видеть из Таблицы XV, ни одна из обработок не вызывала какой-либо фитотоксичности в отношении кукурузы, свидетельствуя о том, что бромоксинил и соединение D могут безопасно использоваться на данной культуре.

Таблица 15

Доза применения, г/га		% Фитотоксичности
Соединение D	Бромоксинил	Кукуруза
8	0	0
16	0	0
31	0	0
63	0	0
125	0	0
0	9	0
0	18	0
0	35	0
0	70	0
0	140	0
4	4	0
8	4	0
16	4	0
31	4	0
63	4	0
2	9	0
4	9	0
8	9	0
16	9	0
31	9	0
1	18	0
2	18	0
4	18	0
8	18	0
16	18	0
0.5	35	0
1	35	0
2	35	0
4	35	0
8	35	0
0.5	70	0
1	70	0
2	70	0

4	70	0
8	70	0

Согласно дальнейшему признаку настоящего изобретения предоставляется продукт, включающий (а) бромоксинил или его сельскохозяйственно-приемлемую соль или сложный эфир, предпочтительно соль металла или амина или его сложный эфир, с алкановой кислотой, содержащей от 2 до 10 атомов углерода, и (в) производное 2-бензоилциклогексан-1,3-диона общей формулы I или его соль с сельскохозяйственно-приемлемым основанием, в виде комбинированного препарата для одновременного, раздельного или последовательного использования, например, при подавлении роста сорняков в посевах кукурузы, пшеницы или ячменя.

Согласно следующему аспекту настоящего изобретения предоставляются композиции, подходящие для гербицидного использования, включающие (а) бромоксинил или его сельскохозяйственно-приемлемую соль или сложный эфир, предпочтительно соль металла или амина или его сложный эфир с алкановой кислотой, содержащей от 2 до 10 атомов углерода, и (в) производное 2-бензоилциклогексан-1,3-диона общей формулы I или его соль с сельскохозяйственно-приемлемым основанием в виде объединенного препарата для одновременного, раздельного или последовательного использования, например, при борьбе с ростом сорняков в посевах кукурузы, пшеницы или ячменя.

Согласно следующему признаку настоящего изобретения предоставляются композиции, подходящие для гербицидного использования, включающие (а) бромоксинил или его сельскохозяйственно-приемлемую соль или сложный эфир, предпочтительно соль металла или амина или эфир с алкановой кислотой, содержащей от 2 до 10 атомов углерода, и (в) производное 2-бензоилциклогексан-1,3-диона общей формулы I или его соль с сельскохозяйственно-приемлемым основанием, например, в соотношении от 14:1 до 1:3,33, предпочтительно 6:1 – 1:2, и более предпочтительно 6:1 – 1:1,25 вес/вес кислотного эквивалента (а) к кислотному эквиваленту (в) в сочетании с разбавителями или носителями и предпочтительно гомогенно диспергированные в одном или более совместимых гербицидно приемлемых разбавителях или носителях и/или поверхностно-активных агентах (например, разбавителях или носителях или поверхностно-активных агентах типов, обычно применяемых в данной области, являющихся подходящими для использования в гербицидных композициях, и которые совместимы с бромоксинилом и производными 2-бензоилциклогексан-1,3-диона).

Термин "гомогенно диспергированный" используется для включения композиций, в которых бромоксинил и производные 2-бензоилциклогексан-1,3-диона растворены в других компонентах.

Термин "гербицидные композиции" используется в широком смысле для охвата не только композиций, которые готовы для использования в качестве гербицидов, но также и концентратов, которые должны разбавляться перед использованием. Предпочтительно композиции содержат от 0,05 до 90% по весу бромоксинила и производного(ных) 2-бензоилциклогексан-1,3-диона.

Гербицидные композиции могут содержать как разбавитель или носитель, так и поверхностно-активный агент (например, смачивающий, диспергирующий, или эмульгирующий агент). Поверхностно-активные агенты, которые могут присутствовать в гербицидных композициях настоящего изобретения, могут быть ионного или неионного типов, например, сульфорицинолеаты, продукты на основе конденсатов окиси этилена с нонил- или октил-фенолами, или сложные эфиры карбоновых кислот и ангидросорбитолов, которые были сделаны растворимыми с помощью простой этерификации свободных гидроксильных групп с помощью конденсации с окисью этилена, соли щелочных и щелочно-земельных металлов или сложные эфиры серной кислоты и сульфоновых кислот такие как динонил- и диоктилнатриевые сульфоносукцинаты, и щелочно-металлические или щелочно-земельно-металлические соли производных сульфоновой кислоты с высоким молекулярным весом, такие как липосульфонаты натрия и кальция. Примерами подходящих твердых разбавителей или носителей являются силикат алюминия, тальк, кальцинированная окись магния, кизельгур, трикальций фосфат, порошкообразная фробка, абсорбентная сажа и глины, такие как каолин и бетонит. Твердые композиции (которые могут иметь форму дустов, гранул или смачиваемых порошков) предпочтительно приготавливаются с помощью измельчения бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона с твердыми разбавителями, или с помощью пропитки твердых разбавителей или носителей растворами бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона в летучих растворителях, выпаривания растворителей и, если необходимо, измельчения продуктов для получения порошков. Гранулированные препаративные формы могут приготавливаться с помощью абсорбирования бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона (растворенных в летучих растворителях) на твердых разбавителях или носителях, в форме гранул, и выпаривания растворителей, или с помощью гранулирования композиций в виде порошка, полученных как описано выше. Твердые гербицидные композиции, в частности, смачиваемые порошки, могут содержать смачивающий или диспергирующий агенты (например, типов, описанных выше), которые могут также, когда они твердые, служить в качестве разбавителей или носителей.

Жидкие композиции согласно изобретению могут иметь форму водных органических или водно-органических растворов, суспензий и эмульсий, которые могут включать поверхностно-активный агент. Подходящие жидкие разбавители для включения в жидкие композиции, включают воду, ацетофенон, циклогексанон, изофорон, толуол, ксилол и минеральные, животные и растительные масла (и смеси этих разбавителей). Поверхностно-активные агенты, которые могут присутствовать в жидких композициях, могут быть ионными или неионными (например, типов, описанных выше), и могут, когда они являются жидкими, также служить в качестве разбавителей или носителей.

Смачиваемые порошки и жидкие композиции в форме концентратов могут разбавляться водой или другими подходящими разбавителями, например, минеральными или растительными маслами, особенно в случае жидких концентратов, в которых разбавителем или носителем является масло, давая композиции, готовые для употребления. При желании жидкие композиции бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона могут использоваться в форме само-эмульгирующихся концентратов, содержащих активные вещества, растворенные в эмульгирующих агентах или в растворителях, содержащих эмульгирующие агенты, совместимые с активными веществами, причем, простое добавление воды к таким концентратам дает композиции, готовые для использования.

Жидкие концентраты, в которых разбавителем или носителем является масло, могут использоваться без дальнейшего разбавления с использованием приемов электростатического распыления.

Гербицидные композиции согласно настоящему изобретению могут также содержать, если необходимо, обычные вспомогательные агенты или адъюванты, такие как адгезивы, защитные коллоиды, загустители агенты, способствующие проникновению, стабилизаторы, пассиваторы или агенты, связывающие ионы металла в хелатные комплексы, противовоспалительные или противослеживающие агенты и ингибиторы коррозии. Эти вспомогательные агенты также могут служить в качестве носителей или разбавителей.

Предпочтительными гербицидными композициями согласно настоящему изобретению являются водные суспензионные концентраты, которые включают от 10 до 70% вес/объем бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона, от 2 до 10% вес/объем поверхностно-активного агента, от 0,1 до 5% вес/объем загустителя и от 15 до 87,9% по объему воды; смачиваемые порошки, которые включают от 10 до 90% вес/вес бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона, от 2 до 10% вес/вес поверхностно-активного агента и от 8 до 88% вес/вес твердого разбавителя или носителя; жидкие водорастворимые концентраты, которые включают от 10 до 30% вес/объем бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона, от 5 до 25% вес/объем поверхностно-активного агента и от 45 до 85% по объему смешиваемого с водой растворителя, например, диметилформамида; жидкие эмульгируемые суспензионные концентраты, которые включают от 10 до 70% вес/объем бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона, от 5 до 15% вес/объем поверхностно-активного агента, от 0,1 до 0,5% вес/объем загустителя и от 10 до 84,9% по объему органического растворителя; гранулы, которые включают от 2 до 10% вес/вес бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона, от 0,5 до 2% вес/вес поверхностно-активного агента и от 88 до 97,5% вес/вес гранулоидного носителя, и эмульгируемые концентраты, которые включают от 0,05 до 90% вес/объем, и предпочтительно от 1 до 60% вес/объем бромоксинила и производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона, от 0,01 до 10% вес/объем и предпочтительно от 1 до 10% вес/объем поверхностно-активного агента и от 9,99 до 99,94%, и предпочтительно от 39 до 98,99%, по объему органического растворителя.

Гербицидные композиции согласно настоящему изобретению могут также включать бромоксинил и производное 2-бензоилциклогексан-1,3-диона в сочетании с (и предпочтительно гомогенно диспергированные в них) одним или более другими пестицидно активными соединениями, и, если желательно, одним или более совместимыми пестицидно приемлемыми разбавителями или носителями, поверхностно-активными агентами и обычными адъювантами, как описаны здесь выше. Примерами других пестицидных активных соединений, которые могут быть включены в композиции или использоваться в сочетании с гербицидными композициями настоящего изобретения, являются гербициды, например, для увеличения спектра видов сорняков, подлежащих подавлению, например, алахлор (2-хлор- 2,6-диэтил-N-метоксиметилацетанилид), бентазон (3-изопропил-1H-2,1,3-бензотиадиазин-4(3H)-он 2,2-диоксид), цианазин (2-хлор-4-(1-циано-1-метилэтиламино)-6-этиламино-1,3,5-триазин), 2,4-Д((2,4-ди-хлорфеноксид)уксусная кислота), МСРА (4-хлор-2-метилфеноксиуксусная кислота), сульфонилмочевины, например, никосульфурон (2-(4',6'-диметоксипиримидин-2'-илкарбамоилсульфамоил)-N,N-диметилникотинамид) и СМРР (известный также как мекопроп) ((±)-2-(4-хлор-2-метилфенокси)-пропионовая кислота, инсектициды, например, карбаматы (например, карбофуран), органические фосфаты (например, хлорпирифос), синтетические пиретроиды (например, циперметрин), ацилмочевины (например, тефлубензурон) и *Bacillus thuringiensis*; и фунгициды, например, металаксил, карбоксин и каптафол. Другими биологическими активными веществами, которые могут включаться или использоваться в сочетании с гербицидными композициями настоящего изобретения, являются регуляторы роста растений и удобрения, содержащие, например, азот, калий и фосфор, и микроэлементы, о которых известно, что они являются существенными для успешной жизни растений, например, железо, магний, цинк, марганец, кобальт и медь.

Пестицидно активные соединения и другие биологически активные материалы, которые могут включаться или использоваться в сочетании с гербицидными композициями настоящего изобретения, например, упомянутые здесь выше, и которые являются кислотами, могут, если необходимо, использоваться и в форме общепринятых производных, например, в виде солей щелочных металлов и аминов и сложных эфиров.

Композиции изобретения могут изготавливаться в виде производственных товаров, включающих бромоксинил и производное 2-бензоилциклогексан-1,3-диона общей формулы I, определенной выше, и необязательно другие биологические активные соединения, описанные здесь выше, или, в зависимости от того, что предпочтается, гербицидную композицию, описанную выше, и предпочтительно гербицидный концентрат, который должен разбавляться перед использованием, включающих бромоксинил и производное 2-бензоилциклогексан-1,3-диона, заключенные в контейнер для указанного выше бромоксинила и производной 2-бензоилциклогексан-1,3-диона или указанной гербицидной композиции с инструкциями, физически связанными с упомянутым контейнером, преписывающими способ, которым указанный бромоксинил и производное 2-бензоилциклогексан-1,3-диона или гербицидная композиция, содержащиеся в контей-

нере, следует использовать для уничтожения роста сорняков. Контейнеры имеют обычно тип емкостей, используемых обычно для хранения химических веществ, которые являются твердыми при нормальных температурах окружающей среды, и гербицидных композиций, особенно в виде концентратов, и включают, например, консервные банки и металлические цилиндры, которые могут быть внутри покрыты лаком, и пластиковые материалы, бутылки из стекла и пластиковых материалов, и, когда содержимое контейнера является твердым, например, гранулированные гербицидные композиции, коробки, например, из картона, пластиковых материалов и металла, или мешки. Контейнеры обычно имеют достаточную емкость, чтобы содержать количества активных ингредиентов или гербицидных композиций, достаточные для обработки, по крайней мере, 0,5 гектара земли, для подавления роста сорняков на ней, но не превышают размер, который является удобным для общепринятых способов обращения с ними. Инструкции обычно должны быть физически ассоциированы с контейнером например, они могут быть напечатаны непосредственно на контейнере или на этикетке или наклейке, прикрепленной к нему. Руководство обычно указывает, что содержимое контейнера, если необходимо, после разбавления, предназначено для применения для подавления роста сорняков при степени применения от 2 г до 350 г к.э. бромоксилина и от 0,5 г до 500 г к.э. производного 2-бензоилциклогексан-1,3-диона на гектар, способом и для целей, описанных здесь выше.

Следующие примеры иллюстрируют гербицидные композиции согласно настоящему изобретению, и гербицидные композиции, подходящие для использования в способе подавления роста сорняков согласно настоящему изобретению.

#### Пример 1.

Растворимый в воде порошок изготавливался из Соединения А 60 вес/вес.

Карбонат натрия	25% вес/вес
Атлокс 4901	3,75% вес/вес
Метафосфат натрия	4% вес/вес
Осажденная двуокись кремния	7,25% вес/вес

причем, все ингредиенты использовались вместе и измельчались на молотковой мельнице.

#### Пример 2.

Смесь 14:1 образовывалась с помощью смешения в емкости 1,6 литров промышленно доступной препаративной формы в виде эмульгируемого концентрата, содержащего 225 г/л бромоксилина фенольного эквивалента в виде октаноатного эфира с 42 г композиции примера 1 в объеме 200 литров 0,2% об./об. раствора конденсата нонилфенола и окиси этилена в воде. Получающийся в результате жидкий спрей применялся по отношению к одному гектару кукурузы для подавления *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Solanum nigrum* и *Xanthium pennsylvanicum*.

#### Пример 3.

Образовывалась смесь 1:3:33 с помощью смешения в емкости 667 мл промышленно доступного эмульгируемого концентрата, содержащего 225 г/л вес/об. бромоксинил фенольного эквивалента в виде октаноатного эфира с 833 г композиции примера 1 в объеме 200 литров 0,2% об./об. раствора конденсата нонилфенола и окиси этилена в воде. Получающийся в результате спрей применялся на одном гектаре посева кукурузы для подавления *Bidens pilosa*, *Eleusine indica*, *Echinochloa crus-galli* и *Digitaria sanguinalis*.

В смешанных препаративных формах в примерах, приведенных здесь, производное 2-бензоилциклогексан-1,3-диона может заменяться другими производными 2-бензоилциклогексан-1,3-диона общей формулы I.

Для получения соединений общей формулы I могут использоваться процессы, описанные в европейской патентной публикации №№ 135191, 137963 и 186118.

Промежуточные циклогексан-1,3-дионы могут быть получены с помощью способа, аналогичного способу, описанному в патентной публикации ФРГ 2412313 и европейской патентной публикации № 61669.

Следующий ссылочный пример иллюстрирует получение соединений общей формулы I.

#### Ссылочный пример 1

Соединение G

Раствор 4-метилсульфонил-2-нитробензоилхлорида (9,62 г) в сухом дихлорметане (50 мл) добавлялся к перемешиваемому раствору триэтиламина (5,6 мл) и 5,5-диметилциклогексан-1,3-диона (5 г) в сухом дихлорметане (70 мл) в течение 30 минут, и реакционная смесь перемешивалась при температуре окружающей среды в течение 4 часов. Последовательно добавлялись триэтиламин (15,3 мл) и ацетонциангидрид (0,5 мл), и реакционная смесь перемешивалась при комнатной температуре в течение 18 часов. Реакционная смесь промывалась последовательно 2 норм. соляной кислотой (2 x 50 мл) и водой (2 x 50 мл), сушилась над сульфатом магния и выпаривалась при пониженном давлении, давая желтое стекло, которое перекристаллизовывалось из метанола (20 мл), давая 2-(4-метилсульфонил-2-нитробензоил)-5,5-диметилциклогексан-1,3-дион (6,4г), т. пл. 156,5 – 158°C, в виде желтого кристаллического твердого вещества.

Следуя способу, аналогичному описанному выше, получали следующие соединения:

Соединение	т.пл.°C	Соединение
А	140–141,5	
Н		112–114
В	142–143,5	
І		86–87

C		131–133		J
		133–135		
D		139–140		K
		137–138		
E		140–142		L
		115–117		
F		–		
	M		–	
H		112–114		N
		172–174		



---

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 – 72 – 89      (03122) 2 – 57 – 03

---