



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **31319** (13) **U**
(51) МПК (2006)
A01N 37/00
A01N 47/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГЕРБІЦИДНА СУМІШ

1

2

(21) u200704834

(22) 03.05.2007

(24) 10.04.2008

(46) 10.04.2008, Бюл.№ 7, 2008 р.

(72) ІЛЬЧЕНКО ЛАРИСА ПЕТРІВНА, UA

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "КОМПАНІЯ "УКРАВІТ", UA

(57) Гербіцидна суміш на основі десмедифаму,
фенмедифаму та етофумізату, що містить

емульгатор і розчинник, яка **відрізняється** тим,
що як розчинник використано ізофорон, при цьому
суміш має наступний склад (мас.%):

десмедифам	7,3
фенмедифам	9,3
етофумізат	11,5
емульсія	19,5
ізофорон	решта.

Корисна модель відноситься до галузі
хімічного захисту культурних рослин від бур'янів, і
є гербіцидною сумішшю трьох діючих речовин -
десмедифаму, фенмедифаму та етофумезату і
може бути використана для боротьби з небажаною
рослинністю у посівах цукрових та столових
буряків.

Технологія вирощування цукрових буряків
включає багато операцій, серед яких одним з
найбільш важливих і ключових є захист посівів від
буранів. До найважливіших проблем, що
виникають при використанні гербіцидів для
боротьби з небажаною рослинністю на посівах
буряків, відносять накопичення залишків
гербіцидів в довіллі та селекційне виникнення
серед бур'янів біотипів, резистентних до
гербіцидів. В силу своїх біологічних і
морфологічних особливостей рослини цукрових
буряків (повільний початковий ріст, відсутність
високого стебла у рослини першого року життя) є
така ситуація, що господарства весь довгий період
вегетації не здатні контролювати ситуацію на полі.
Тому необхідно шукати нові методи боротьби з
небажаною рослинністю, у тому числі - з
урахуванням екологічних аспектів хімічного методу
регуляції чисельності бур'янів. Запобігання таким
явищам потребує зменшення доз використання
гербіцидів, ротацію різних типів гербіцидів, перехід
від 100%-ного знищення бур'янів до контролю
забур'яненості на рівні економічного порогу їх

Цукрові буряки серед інших польових культур
є найбільш складною культурою, як в питаннях
технології вирощування, так і захисту посівів від

бур'янів. Зменшення вірогідності появи
резистентних бур'янів та зниження токсичного
навантаження на екосистеми може бути досягнуто
за рахунок використання препаратів або суміші
гербіцидів з препаратами, що забезпечують
синергічну дію компонентів. До синергістів
відносяться хімічні речовини, які збільшують
фітотоксичну дію гербіцидів, що дозволяє
зменшити дози їх внесення. Збільшення
фітотоксичної дії досягається різними шляхами.
По перше, це інгібування метаболічних реакцій,
що приймають участь в детоксикації гербіцидів. До
таких синергістів відносять інгібітор глутатіон -S-
трансфераз-тридифан(2-[3,5-діхлорфеніл]-2[2,2,2-
трихлоретіл]оксизан), який посилює фітотоксичну
дію гербіцидів атразину та діазінону. Використання
гербіцидних комплексів замість окремих препаратів
забезпечує подовжений період захисної дії, збільшення
фітотоксичності за рахунок фізіологічної взаємодії
гербіцидів. При цьому відбувається не хімічна взаємодія
хімічних сполук, а зміни в активності цих фізіологічно
активних речовин при їх сумісній дії на один
рослинний об'єкт, з урахуванням дії кожної
речовини окремо [Мордерер Е.Ю. Избирательная
фитотоксичность гербицидов. Киев. Логос. 2000.
240с.].

Відоме використання на посівах буряків
гербіцидів, що в залежності від дози використання
проявляють ефект регулятора росту чи гербіциду,
Наприклад, препарати групи 2,4-Д, що мають
ауксинову дію [Мельников М.Н., Новожилов К.В.,
Белан С.Р., Пылова Т.Н. Справочник по

(19) **UA** (11) **31319** (13) **U**

пестицидам. - М.; Химия. 1985. - 352с.]. Проте дози використання цієї групи гербіцидів та їх персистентність занадто великі, що приводить до накопичення хімікатів у значних кількостях в оточуючому сере-довище.

Відома гербіцидна композиція [Патент ЕПВ N0512737, AO1N43/90, 1996], що складається з похідних сульфонілсечовини та ауксиноподібних препаратів, що характеризуються синергією підвищеною фітотоксичною дією. Відомий спосіб має такі спільні ознаки з винаходом: використання ауксиноподібних препаратів для підвищення токсичної дії гербіциду. Але синергія дія композиції недостатньо висока та й гербіциди при цьому використовують у великих дозах. Ефект синергізму досягається внаслідок зміни рН

Відоме використання регулятора росту фосфотрен для підвищення продуктивності цукрових буряків [Гізбулін Н.Г., Гонтаренко С.Н., Черната Д.М. та ін. Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків. Вип.2, Кн.2, Київ 2000, стор.110-121]. Цей регулятор росту застосовували в період вегетації цукрових буряків, проте не як токсикант у боротьбі з небажаною рослинністю.

Найбільш близький за сукупністю ознак до корисної моделі гербіцидна композиція [патент RU №2117426, дата публікації 20.08.1998] на основі фенмедифаму, десмедифаму і етофумезату, яка включає емульгатор, що складається з неіоногенного і аніоноактивного поверхнево-активних речовин і сорозчинника, стабілізатор - лимонну кислоту і розчинник, відрізняється тим, що містить емульгатор складу, мас. %:

Неіоногенна ПАР	37,5-54,0
Аніоноактивна ПАР	4,0-13,5
Сорозчинник, вибраний з групи ксилол, діоктилфталат	42,0-50,0

А у якості розчинника - N-метил- α -піролідон при наступному співвідношенні компонентів в композиції, мас. %: Фенмедифам - 5,1-6,3

Десмедифам	5,1-6,3
Етофумізат	5,1-6,3
Лимонна кислота	0,2-0,3
N-метил- α -піролідон	решта.

Недоліком цього рішення є те, вище вказана гербіцидна суміш вигляді концентрату емульсії на основі фенмедифаму, десмедифаму і етофумізату є нестабільною і її потрібно готувати безпосередньо перед застосуванням.

В основу корисної моделі поставлена задача отримання гербіцидної суміші у вигляді концентрату емульсії на основі фенмедифаму, десмедифаму і етофумізату з більш вищими показниками стабільності емульсії.

Діючі речовини - фенмедифам і десмедифам впливають на пророслі бур'яни через їхнє листя. Висока температура повітря та інтенсивне сонячне випромінювання підсилюють їхню дію, а температура ґрунту та його вологість не починаються на їх ефективності.

Третя діюча речовина етофумезат поглинається різними частинами рослин (дводольні вбирають субстанцію корінням, в однодольні проникає через колеоптіль під час проростання), коли вони контактують з водним

розчином етофумезату в ґрунті. Отже, підвищена вологість ґрунту сприяє збільшенню ефективності етофумезату, а посуха і високий вміст в ґрунті органічної речовини, навпаки знижують її.

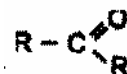
Для підвищення стабільності концентрату емульсії гербіцидної суміші на основі десмедифаму, фенмедифаму та етофумезату, що включає емульгатор та розчинник, яка відрізняється тим, що у якості розчинника використано ізофорон, при цьому суміш має

Десмедифам	7,3
Фенмедифам	9,3
Етофумізат	11,5
Емульгатор	19,5
Ізофорон	решта

Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками корисної моделі і зазначеним в задачі технічним результатом полягає в наступному.

Ізофорон (1,1,3-Триметилциклогексен-3-ОН) відноситься до циклічних неароматичних кетонів, який не містить інші кисневмісні функціональні групи окрім основної кетонної.

Кетонами називаються з'єднання, в молекулі яких карбонільна група пов'язана з двома вуглеводневими радикалами.



Загальна формула кетонів -

Взагалі кетони - це органічні сполуки що містять фрагмент $>\text{C}=\text{O}$ (вуглець, зв'язаний подвійним зв'язком з киснем, його називають карбонільним). У кетонів карбонільний вуглець сполучений з двома органічними групами (загальна формула $\text{R}_2\text{C}=\text{O}$).

Хімічні властивості кетонів і власне ізофоруна визначаються особливостями карбонільної групи $>\text{C}=\text{O}$, що володіє полярністю, - електронна щільність між атомами С та О розподілена нерівномірно, зрушена до більш електронегативного атому О. Тому результатом цього є те, що у всіх випадках кетони (і ізофорон) мають значно менші реакційні здібності, чим інші розчинники, зокрема, із-за просторових утруднень, що створюються двома органічними групами R. А так як ізофорон відноситься до циклічних неароматичних кетонів, та ще й не містить інші кисневмісні функціональні групи окрім основної кетонної, то будучи добрим розчинником він не вступає у реакції з діючими речовинами (фенмедифамом, десмедифамом та етофумезатом) та емульгатором. Цим і підвищується стабільність гербіцидної суміші та фізичні і хімічні властивості ізофоруна.

Стан: рідина

Колір: безбарвний з жовтуватим відтінком.

Запах: аміноподібний

Температура плавлення: 10°C

Температура кипіння: 247°C

Температура спалаху: 112°C (DIN 51 785)

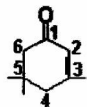
Тиск пари: (20°C) 0,02 мбар., (70°C) 1 мбар.

Щільність: (20°C) 0,92г/см3

Розчинність у воді: (20°C) речовина, що змішується

Значення рН: (при 10г/л, 20°C): 11,6

В'язкість: (20°C) 18мПа/с



Структурна формула:

Як емульгатор у гербіцидній суміші зазвичай використовують поверхнево-активні речовини, які включають неіонні, катіонні, аніонні і амфолітичні поверхнево-активні речовини. Зазвичай переважно використовують неіонну поверхнево-активну речовину і/або аніонну поверхнево-активну речовину. Як характерні приклади неіонної поверхнево-активної речовини можна згадати продукти, отримані полімеризацією і приєднанням оксиду етилену до вищих спиртів, наприклад лауриловий спирт, стеариловий спирт і олеїловий спирт; продукти, отримані полімеризацією і приєднанням оксиду етилену до алкилфенолів, наприклад ізооктилфенол і нонілфенол; продукти, отримані полімеризацією і приєднанням оксиду етилену до алкилнафтолів, наприклад бутілнафтол і октилнафтол; продукти, отримані полімеризацією і приєднанням оксиду етилену до вищих жирних кислот, наприклад пальмітинова кислота, стеаринова кислота і олеїнова кислота; ефіри вищих жирних кислот і багатоатомного спирту, наприклад сорбітана (ангидросорбіта), і продукти, отримані полімеризацією і приєднанням оксиду етилену до ефірів вищих кислот; продукти, отримані полімеризацією приєднанням оксиду етилену з оксидом пропиляна; і ефіри багатоосновної кислоти із спиртом, наприклад діоктилсукцинат. Як характерні приклади аніоногенних поверхнево-активних речовин можна згадати соли алкилсульфатов, наприклад лаурилсульфат натрію і солі олеїлсульфата з амінами; алкилсульфонатніе соли, наприклад натрієву сіль діоктилсульфосукцината і 2-етилгексилсульфонат натрію; арилсульфонатніе соли, наприклад ізопропілнафталінсульфонат натрію, метіленбіснафталінсульфонат натрію, лігнінсульфонат натрію і

В оптимальних дозах гербіцидна суміш згідно корисної моделі контролює такі бур'яни:

- лобода біла
- лутига розлога
- дурман звичайний
- жабрій звичайний
- кропива глуха
- спориш звичайний
- гірчак розлогий
- гірчак беззковидний
- жовтозілля звичайне
- зірочник середній
- фіалка польова
- вероніка персидська
- паслін чорний
- портулак городній
- мак дикий
- підмаренник чіпкий
- рутка лікарська
- королиця посівна, щиріця загнута, грицики звичайні.

Найкраще гербіцидна суміш згідно корисної моделі діє у стадії сім'ядольних листків у дводольних і шилець у злакових бур'янів.

Дослідження по вивченню ефективності дії гербіцидної суміші згідно корисної моделі. У травні-вересні 2006 року в Національному аграрному університеті були проведені польові випробування гербіцидної суміші згідно корисної моделі. Цільові об'єкти, що оброблялась гербіцидною сумішшю - однорічні дводольні та деякі злакові бур'яни. Далі викладено результати

Результати польових випробувань гербіциду Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71г/л + фенмедифам, 91г/л, етофумезат, 112г/л) к.е. в 2006 році

1. Реєстрант: ТОВ „Компанія „Укравіт”, Україна.

2. Торгова назва препарату: Віталон Експерт

3. Діючі речовини: десмедифам + фенмедифам + етофумезат

4. Препаративна форма: концентрат емульсії

5. Концентрація: 71г/л + 91г/л + 112г/л.

6. Призначення: гербіцид

Дослід 1

7. Період проведення дослідів: травень-вересень 2006р.

8. Місце проведення випробувань: Київська обл., Васильківський р-н, Агрономічна дослідна станція НАУ, 2006р.

9. Ґрунтово-кліматична зона: Лісостеп

10. Цільові об'єкти: однорічні дводольні та деякі злакові бур'яни

11. Покоління та фаза шкідника в момент обробки: у фазі сім'ядолей бур'янів.

12. Культура: цукрові буряки

Сорт: ЧС 70

Норма висіву насіння: 2 посівні одиниці на га

Дата посіву: 16.04.06

Дата появи сходів: 4.05.06

13. Фаза розвитку рослин в момент обробки: 4 справжні листки

14. Вид дослідів: тимчасовий виробничий.

15. Агротехніка дослідних ділянок: загальноприйнята.

Ґрунт: чорнозем.

Попередник: озима пшениця

Обробіток ґрунту: відвальний.

Добрива: органічні, мінеральні.

Заходи по догляду за дослідними ділянками, в т.ч.

обробки пестицидами: згідно сортової агротехніки.

16. Метеорологічні дані: таблиці 1

16.1. Метеорологічні дані в день проведення обробки:

16.2. Температура повітря: 18°C.

16.3. Відносна вологість повітря: 70%.

16.4. Швидкість вітру: 2м/с.

16.5. Час випадання опадів після проведення обробки: через 30 діб.

16.6. Екстремальні метеоумови: не спостерігалися.

17. Розмір ділянок та розміщення: 100м², на виробничих дослідках - 4га.

18. Кількість повторностей: 4.

19. Технологія застосування дослідного препарату: обприскування причепним обприскувачем.

19.1. Строки обробок: 27.05.06

19.2. Кратність обробок: 1

19.3. Спосіб застосування: обприскування.

19.4. Використана апаратура: причепний обприскувач.

19.5. Витрата робочої рідини: 300л/га.

19.6. Схема дослідів: 0,5; 1,0; 3,0

20. Обліки цільових об'єктів: 27.05; 4.06; 12.06; 2.09.06

20.1. Дати обліків (із зазначенням днів після обробки): згідно календарного плану.

20.2. Методика проведення обліків: [Методики випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибел, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. - К.: Світ. - 2001. - 448с].

Обліки забур'яненості.

Обліки рівня забур'яненості при випробуванні гербіциду Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71г/л + фенмедифам, 91г/л, етофумезат, 112г/л) к.е. проводили за допомогою кількісно-вагового методу, що полягав у виділенні на фіксованих облікових ділянках, на яких перераховували кількість рослин бур'янів (в шт./м²) і визначали як сиру, так і суху їх масу (в г/м²). Обприскували посіви.

Методи виконання обліків.

Кількість бур'янів підраховували на зафіксованих облікових майданчиках в усі строки обліків. При цьому визначали види і записували кількість рослин кожного. Загальну надземну масу визначали при всіх обліках. Рослини бур'янів зрізували біля поверхні ґрунту і зважували. Обліки забур'яненості здійснювали у максимально стислі строки - на кожній схемі дослідів не більше ніж за 2-3 дні. Щоб зменшити вплив наростання або зниження чисельності бур'янів на результати обліків, їх здійснювали

Таблиця 1. Метеорологічні показники в рік проведення досліджень (Київська обл., м. Фастів, 2006 р.)

	Місяці									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середня місячна температура повітря, °С	-8,3	-6,2	-0,5	9,3	13,9	17,6	20,1	19,3		
Середня багаторічна температура повітря, °С	-2,8	-3,1	1,5	8,8	15,4	23,8	21,4	19,3	13,7	7,8
Середня місячна сума опадів, мм	15,5	30,7	48,3	33,8	102,3	135,7	86,6	67,0		
Середня багаторічна сума опадів, мм	43	44	43	46	53	74	72	94	48	55
Середня місячна відносна вологість повітря, %	82	83	82	68	66	77	68	77		
Середня багаторічна відносна вологість повітря, %	87	84	74	64	64	71	72	73	77	82

спочатку на першому повторенні усіх варіантів, потім - на другому, дотримуючись однакової послідовності за варіантами.

При обліках забур'яненості посівів визначали домінуючі (основні) види бур'янів. До домінуючих бур'янів включали найбільш поширені і ті, що відповідають спектру дії випробуваного гербіциду.

При випробуванні гербіциду обліки проводили у три строки

- перший - перед внесення гербіцидів (початкова забур'яненість),

- другий - через 30 днів після застосування,

- третій - перед збиранням урожаю.

Водночас з обліками чисельності і маси рослин бур'янів протягом усього вегетаційного періоду вели візуальні спостереження за їх станом на ділянках, оброблених гербіцидами. Відмічали ознаки пошкодження рослин бур'янів, строки і міру виявлення таких ознак, строки загибелі рослин або їх повернення до нормальної вегетації.

Ефективність гербіцидів (Е) визначали безпосередньо за відношенням до забур'яненого контролю відповідно по кожному строку обліків за формулою:

$$E = 100 - \frac{D_2 \cdot K_1}{D_1 \cdot K_2} \cdot 100$$

де Е - зниження щільності бур'янів до початкової забур'яненості в досліді з поправкою на контроль, %;

K₁ - щільність бур'янів при першому обліку на контролі (початкова забур'яненість), шт./м²

K₂ - щільність бур'янів на забур'яненому контролі, при другому (третьому обліку) шт./м²;

D₁ - Щільність бур'янів при першому обліку в дослідному варіанті (початкова забур'яненість), шт./м²;

D₂ - щільність бур'янів при другому (третьому обліку) на дослідному варіанті, шт./м².

Дані дослідів обробили статистично і занесли до відповідних таблиць.

Таблиця 2. Вплив гербіциду Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. на загальну забур'яненість цукрових буряків (Київська обл., Васильківський р-н, Агрономічна дослідна станція НАУ, 2006р.)

Варіант досліджу	1-й облік 27.05.06	2-й облік 12.06.06		3-й облік 02.09.06				НІР ₀₅	
	Щільність бур'янів, шт./м ²	Щільність бур'янів, шт./м ²	Загибель бур'янів, % до контролю	Щільність бур'янів, шт./м ²	Загибель бур'янів, % до контролю	Повітряно-суха маса, г/м ²	Зниження повітряно-сухої маси, % до контролю	За щільністю бур'янів	За масою бур'янів
Контроль	27	42		58		328,1			
	29	44		62		335,6			
	26	40		54		319,4			
	31	47		59		330,2			
	28,3	43,3		58,3		328,3			
Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. 0,5 л/га	12	7	83,3	16	72,4	40,4	87,7		
	11	10	77,3	17	72,6	41,2	87,7		
	11	8	80,0	19	64,8	43,5	86,4		
	9	7	85,1	11	81,4	37,1	88,8		
	10,8	8,0	81,4	15,8	90,9	40,6	87,7		
Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. 1,0 л/га	4	3	92,9	7	87,9	32,1	90,2		
	3	3	93,2	8	87,1	33,6	90,0		
	4	2	95,0	6	88,9	34,5	89,2		
	2	0	100,0	4	93,2	28,1	91,5		
	3,3	2,0	95,3	6,3	89,3	32,1	90,2		
Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. 3,0 л/га	3	2	95,2	3	94,8	17,2	94,8		
	2	1	97,7	6	90,3	26,1	92,2		
	1	0	100,0	4	92,6	19,5	93,9		
	1	0	100,0	0	100,0	0	100,0		
	1,8	0,8	98,2	3,3	94,4	15,7	95,2		
Бетанал Експерт, (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. 3,0 л/га (еталон)	4	4	90,5	6	89,7	25,4	92,3		
	5	3	93,2	7	88,7	26,8	92,0		
	4	2	95,0	4	92,6	21,3	93,3		
	3	2	95,7	7	88,1	27,2	91,8		
	4,0	2,8	93,6	6,0	89,8	25,2	92,4		8,96

Таблиця 3. Вплив гербіциду Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. на урожайність цукрових буряків (Київська обл., Васильківський р-н, Агрономічна дослідна станція НАУ, 2006р.)

Варіант	Препарат, норма витрати, концентрація	Повторність	Урожайність
1	Контроль	1	257,8
		2	262,3
		3	264,7
		4	260,2
		В середньому	261,3
2	Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. 0,5 л/га	1	285,4
		2	290,3
		3	286,2
		4	288,4
		В середньому	287,6
3	Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. 1,0 л/га	1	321,4
		2	325,7
		3	318,6
		4	319,7
		В середньому	321,4
4	Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. 3,0 л/га	1	335,6
		2	340,1
		3	337,4
		4	338,2
		В середньому	337,8
5	Бетанал Експерт, (д.р. десмедифам, 71 г/л + фенмедифам, 91 г/л, етофумезат, 112 г/л) к.е. 3,0 л/га (еталон)	1	330,5
		2	332,4
		3	327,9
		4	334,6
		В середньому	331,4
НІР₀₅			3,41

21. Період захисної дії гербіциду (за результатами спостережень у досліді): від періоду внесення до появи нової хвилі бур'янів

22. Результати випробувань та їх аналіз:

В умовах 2006 року застосування гербіциду Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71г/л + фенмедифам, 91г/л, етофумезат, 112г/л) к.е. 1-3л/га у фазі сім'ядолей бур'янів сприяло захисту посівів цукрових буряків від однорічних дводольних та деяких злакових бур'янів з ефективністю дії понад 95,3-98,2% у порівнянні з

23. Висновки та пропозиції:

Враховуючи результати випробувань гербіциду Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71г/л + фенмедифам, 91г/л, етофумезат, 112г/л) к.е.

рекомендуємо Міністерству екології та природних ресурсів України, Управлінню з питань безпеки хімічних речовин зареєструвати в Україні гербіцид Віталон Експерт (д.р. десмедифам, 71г/л + фенмедифам, 91г/л, етофумезат, 112г/л) к.е. для захисту цукрових буряків з нормою використання 1-3л/га у фазі сім'ядолей однорічних дводольних та деяких однорічних злакових бур'янів - 4 справжніх листків цукрового буряку на ранній фазі росту бур'янів.

Таким чином, польові випробування показали, що корисна модель може бути ефективно використана може бути використана для боротьби з небажаною рослинністю у посівах цукрових та столових буряків.