



УКРАЇНА

(19) UA (11) 93192 (13) C2
(51) МПК (2011.01)
A01P 13/02
A01N 25/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗЯНИХ РОСЛИН (ВАРІАНТИ)

1

(21) a200707932
(22) 12.12.2005
(24) 25.01.2011
(86) PCT/US2005/045074, 12.12.2005
(31) 60/635,877
(32) 14.12.2004
(33) US
(46) 25.01.2011, Бюл.№ 2, 2011 р.
(72) АЛЛЕН ДЖЕЙЛА, US, ПЕРРИШ МАРК Д., US
(73) БАЕР КРОПСАЄНС ЕЛПІ, US
(56) WO 2004004463 A1, 15.01.2004
WO 02060256 A1, 08.08.2002
WO 2004080182 A2, 23.09.2004
Hacker E. et al. Foramsulfuron plus safener - a new technology for weed control in maize // Zeitschrift fuer Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 2002. - No. 18. - P. 747-756
Bunting Jeffrey A. et al. Corn tolerance as affected by the timing of foramsulfuron applications // Weed Technology. - 2004. - Vol. 18, No. 3. - P. 757-762
(57) 1. Спосіб покращення врожайності кукурудзяних рослин, для яких існує потреба у підвищенні врожайності, який **відрізняється** тим, що включає обробку ізоксадифену або його естером, як активною сполукою, у ефективній кількості рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування та їх комбінації.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що застосовують етиловий естер ізоксадифену.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ефективна кількість ізоксадифену або його естеру, що покращує врожай, яку застосовують до рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування, знаходиться в інтервалі від приблизно 0,001 кг активної сполуки ізоксадифену на гектар до приблизно 5 кг активної сполуки ізоксадифену на гектар.
4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ефективна кількість ізоксадифену або його естеру, що покращує врожай, яку застосовують до рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування, знаходиться в інтервалі від приблизно 0,005 кг активної сполуки ізоксадифену на гектар до приблизно 0,5 кг активної сполуки ізоксадифену на гектар.
5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ефективна кількість ізоксадифену або його естеру, що

2

покращує врожай, яку застосовують до рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування, знаходиться в інтервалі від приблизно 0,0015 кг активної сполуки ізоксадифену на гектар до приблизно 0,1 кг активної сполуки ізоксадифену на гектар.
6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ефективна кількість ізоксадифену або його естеру, що покращує врожай, яку застосовують до насіння рослин, знаходиться в інтервалі від приблизно 0,01 г активної сполуки ізоксадифену на кг насіння до приблизно 10 г активної сполуки ізоксадифену на кг насіння.
7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ефективна кількість ізоксадифену або його естеру, що покращує врожай, яку застосовують до насіння рослин, знаходиться в інтервалі від приблизно 0,05 г активної сполуки ізоксадифену на кг насіння до приблизно 1,0 г активної сполуки ізоксадифену на кг насіння.
8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ефективна кількість ізоксадифену або його естеру, що покращує врожай, яку застосовують до насіння рослин, знаходиться в інтервалі від приблизно 0,1 г активної сполуки ізоксадифену на кг насіння до приблизно 0,5 г активної сполуки ізоксадифену на кг насіння.
9. Спосіб покращення врожайності кукурудзяних рослин, для яких існує потреба у підвищенні врожайності, який **відрізняється** тим, що включає обробку ізоксадифену або його естером, як активною сполукою, у ефективній кількості та одним або кількома гербіцидами та/або інсектицидами рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування.
10. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що гербіцидно ефективна кількість одного або декількох гербіцидів знаходиться в інтервалі від приблизно 0,001 кг активної сполуки на гектар до приблизно 12 кг активної сполуки на гектар.
11. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що гербіцидно ефективна кількість одного або декількох гербіцидів знаходиться в інтервалі від приблизно 10 г активної сполуки на гектар до приблизно 3 кг активної сполуки на гектар.
12. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що гербіцидно ефективна кількість одного або декіль-

(19) UA (11) 93192 (13) C2

кох гербіцидів знаходиться в інтервалі від приблизно 10 г активної сполуки на гектар до приблизно 3 кг активної сполуки на гектар.

13. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що гербіцидно ефективна кількість одного або декількох гербіцидів знаходиться в інтервалі від приблизно 20 г активної сполуки на гектар до приблизно 2 кг активної сполуки на гектар.

14. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що масове співвідношення гербіцид/ізоксадифен знаходиться в інтервалі приблизно від 1:200 до 200:1.

15. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що масове співвідношення гербіцид/ізоксадифен знаходиться в інтервалі приблизно від 1:100 до 100:1.

16. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що масове співвідношення гербіцид/ізоксадифен знаходиться в інтервалі приблизно від 1:10 до 10:1.

17. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що гербіциди вибрані з групи, що складається з римсульфурону, нікосульфурону, форамсульфурону, дифлуфензопіра, мезотріону та дикамба.

18. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що включає застосування одного або кількох гербіцидів.

19. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що включає застосування одного або кількох інсектицидів.

20. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що включає застосування одного або кількох інсектицидів та одного або кількох гербіцидів.

Винахід стосується галузі продуктів для захисту врожаю, конкретно, сафенерів та сафенерів в комбінації з гербіцидами, які є придатними для застосування проти конкуруючих шкідливих рослин при культивуванні корисних рослин.

Рівень техніки

Відомо, що багато гербіцидів пошкоджують культурні рослини при рівнях застосування гербіцидів, необхідних для контролю росту бур'янів. Це робить багато гербіцидів непридатними для боротьби з бур'янами в присутності деяких культур. Такий ефект частково виникає при застосуванні значної кількості гербіцидів в ході вирощування таких рослин, як кукурудза, рис або злакові, і зустрічається, головним чином, при післясходовому застосуванні гербіцидів. Однак, відсутність контролю за ростом бур'янів призводить до зниження врожаю сільськогосподарських рослин і зниження якості врожаю, оскільки бур'яни будуть конкурувати з сільськогосподарськими рослинами за поживні речовини, світло і воду. Зменшення пошкодження культурних рослин гербіцидами без неприйнятного зниження ефективності гербіцидів може бути досягнуте шляхом застосування засобів для захисту рослин, відомих як "сафенери", які іноді називають "антидотами" або "антагоністами". Таким чином, в деяких випадках корисні рослини можуть бути захищені від фітотоксичних властивостей пестицидів шляхом застосування сафенерів або антидотів, які не перешкоджають пестицидній дії проти шкідливих організмів.

Сполуки з гербіцидною активністю з числа ароматичних карбонових кислот ауксинового типу мають хороші властивості з точки зору застосування і можуть застосовуватися у відносно низьких пропорціях проти численних трав'янистих або широколистяних бур'янів; див., наприклад, Патент США № 3,013,054; Патент США № 3,014,063; Патент США № 3,174,842; Патент США № 3,081,162 та Патент США № 2,848,470. Однак, зазначені сполуки не завжди є повністю сумісними з деякими важливими сільськогосподарськими рослинами, такими як злакові культури: пшениця, ячмінь, рис, кукурудза і сорго, або дводольні сільськогосподарські рослини, такі як соєві боби, соняшник та цукрова тростина (в тому числі трансгенні сорти з вибірковою переносністю гербіцидів, такі як стійкі

до дії глюфозинату сорти, наприклад, кукурудза LIBERTY LINK®, або стійкі до дії гліфозату сорти, наприклад, кукурудза або соя ROUNDUP-READY®), і, таким чином, їх застосування як селективних гербіцидів є обмеженим в деяких випадках. В цьому випадку гербіциди можуть застосовуватися, якщо можуть взагалі, у кількостях, які є сумісними з сільськогосподарськими рослинами і настільки низькими, що цільова гербіцидна активність широкого спектру проти шкідливих рослин не є гарантованою.

З матеріалів EP-A-0480902 відомо, що додавання деяких сафенерів дихлорацетамідного типу та різноманітних інших сафенерів може зменшувати фітотоксичність гербіцидів з групи бензойної кислоти для сільськогосподарських рослин.

EP-A-0795269 описує комбінацію клохінтоцет-мексилу або подібних сафенерів хіноліноксиацетатного типу для зменшення фітотоксичності дикамба для сільськогосподарських рослин.

WO 98/47356 стосується комбінації дикамба і специфічних дихлорацетамідних сафенерів, які містять гетероциклічні кільця, такі як фурилазол, беноксакор, AD 97, або специфічних сафенерів — похідних дикарбонових кислот, що містять гетероциклічні кільця.

Сполуки, розкриті до цього часу як сафенери, мають різну хімічну структуру. Наприклад, Патент США № 4,902,340 розкриває похідні хінолін-8-оксикарбонових кислот як сафенери для гербіцидів з групи дифенілових ефірів та піридилоксифеноксипропіонових кислот; та EP-A 0 520 371 розкриває ізоксазоліни та ізотіазоліни як сафенери для різних видів гербіцидів, таких як арилоксифеноксикарбонові кислоти, сульфонілсечовини та імідазоліони, які згадуються як переважні гербіциди в останніх публікаціях.

Однак, було виявлено, що при застосуванні сафенерів для захисту корисних рослин проти пошкодження пестицидами відомі сафенери в багатьох випадках виявляють певні недоліки. Вказані недоліки включають зменшення активності пестицидів під дією сафенера, конкретно, гербіцидів проти шкідливих рослин; властивості із захисту сільськогосподарських рослин в комбінації з даним гербіцидом є недостатніми; спектр корисних рослин, до яких може бути застосований сафе-

нер/гербіцид є недостатньо широким; або даний сафенер не може застосовуватися в комбінації з достатньо великою кількістю гербіцидів.

Таким чином, існує потреба в створенні агентів для захисту сільськогосподарських рослин, що включають сполуки з удосконаленими властивостями сафенера, які можуть зменшувати пошкодження, спричинене корисним рослинам застосуванням пестицидів, і, таким чином, збільшити врожай сільськогосподарських рослин, а також застосовуватися для широкого спектру корисних рослин.

Даний винахід задовольняє потребу у створенні сафенера для захисту сільськогосподарських рослин, який містить ізоксадифен або його естери і несподівано виявився здатним істотною мірою покращити врожайність корисних рослин, таких як кукурудза.

Конкретно, даний винахід пропонує способи покращення врожайності корисних сільськогосподарських рослин, для яких існує потреба у підвищенні врожайності, таких як кукурудза, шляхом застосування до рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування кількості ізоксадифену або його естеру, що покращує врожайність. В конкретному варіанті кількість ізоксадифену, естеру ізоксадифену та їх комбінацій, що покращує врожайність, застосовується у відповідності до способів за даним винаходом.

Даний винахід також пропонує способи покращення врожайності корисних сільськогосподарських рослин, для яких існує потреба у підвищенні врожайності, шляхом застосування до рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування кількості ізоксадифену або його естеру, що покращує врожайність, та ефективної кількості одного або більше гербіцидів та/або інсектицидів.

Придатні гербіциди, які застосовуються у способах за даним винаходом, наприклад, включають, не обмежуючись ними, римсульфурон, нікосульфурон, форамсульфурон, дифлуфензопір, мезотріон або дикамба. Прикладом комбінації покращуючого врожайність застосування ізоксадифену з більш, ніж одним гербіцидом, є покращуюче врожайність застосування ізоксадифену в комбінації з дифлуфензопіром та дикамба.

Рівні застосування ізоксадифену або його естеру можуть варіювати в широких межах, і загалом знаходяться в інтервалі від 0,001 до 5 кг, переважно від 0,005 до 0,5 кг, більш переважно від 0,015 до 0,1 кг активного інгредієнту ізоксадифену (а. і.) на гектар, або, у випадку застосування для обробки насіння, становлять, наприклад, від 0,01 г до 10 г а. і. на кг насіння, переважно від 0,05 г до 1 г а. і. на кг насіння, конкретно, від 0,1 г до 0,5 г а. і. на кг насіння.

Рівні застосування гербіцидів та/або інсектицидів, які застосовуються у відповідності до способів за даним винаходом, можуть варіювати в широких межах, причому оптимальна кількість залежить від цільового гербіциду та/або інсектициду, спектру шкідливих рослин та сільськогосподарських рослин. В цілому, рівні застосування знаходяться в інтервалі від 0,001 г до 12 кг, переважно від 10 г до 3 кг, більш переважно, від 20 г до 2 кг а. і. на гектар.

Сполуки з гербіцидною активністю та/або інсектициди та ізоксадифен або його естер можуть застосовуватися разом (у вигляді готового препарату або за методом змішування в резервуарі) або послідовно в будь-якому порядку. Масове співвідношення гербіцид/ізоксадифен може варіюватися в широких межах і знаходитися, наприклад, в інтервалі від 1:200 до 200:1, переважно від 1:100 до 100:1, конкретно, від 1:20 до 20:1, більш переважно, від 1:10 до 10:1. Ізоксадифен або його естери можуть застосовуватися для попередньої обробки насіння сільськогосподарської рослини (обробка насіння) або саджанців, які мають бути висаджені в борозни, до висаджування. У випадку попередньої обробки саджанців можливо, наприклад, обприскувати корені всього саджанця розчином ізоксадифену або занурювати їх у такий розчин. Далі може бути здійснене застосування одного або більше гербіцидів за досходовим або післясходовим методом.

Альтернативно, можна застосовувати ізоксадифен разом з гербіцидами, шляхом досходової або післясходової обробки. Досходова обробка включає як обробку ділянок культивації до посіву, так і обробку ділянок культивації, де сільськогосподарські рослини були висіяні, але ще не проросли. Методика послідовної обробки, коли спочатку здійснюють обробку ізоксадифеном з подальшим застосування гербіцидів, переважно з невеликим інтервалом, також є можливою. В окремих випадках також може бути вигідним застосовувати ізоксадифен після застосування гербіциду.

В цілому, переважним є одночасне нанесення ізоксадифену та щонайменше одного гербіциду у формі сумішей для змішування в резервуарі або готових препаратів.

Якщо розчини ізоксадифену використовують в способі обробки насіння, де насіння просочують розчином ізоксадифену, концентрація сафенера в розчині становить, наприклад, від 1 до 10 000 проміле, переважно від 100 до 1000 проміле (по масі).

Зрозуміло, що ізоксадифен та гербіциди, які застосовуються в комбінації з ізоксадифеном у відповідності до способів за даним винаходом, охоплюють всі їх стереоізомери та суміші, а також їх солі.

Короткий опис фігур

Фіг. 1 представляє діаграму, яка показує відсоток пошкодження кукурудзи через сім днів після нанесення різних гербіцидів з ізоксадифеном та без нього;

Фіг. 2 представляє діаграму, на якій показано врожай кукурудзи як відсоток від контрольних семи днів після застосування різних гербіцидів, з ізоксадифеном та без нього;

Фіг. 3 представляє діаграму, на якій показано відсоток пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи як відсоток від контрольних семи днів після застосування комбінації дикамба і дифлуфензопіра та органофосфатного інсектициду, хлорпірифосу, з ізоксадифеном та без нього;

Фіг. 4 представляє діаграму, на якій показано відсоток пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи як відсоток від контрольних семи днів після

застосування комбінації дикамба і хлорпірифосу з ізоксадифеном та без нього;

Фіг. 5 представляє діаграму, на якій показано відсоток пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи як відсоток від контрольних семи днів після застосування комбінації римсульфуру і хлорпірифосу з ізоксадифеном та без нього;

Фіг. 6 представляє діаграму, на якій показано відсоток пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи як відсоток від контрольних семи днів після застосування комбінації нікосульфурону, римсульфуру і хлорпірифосу з ізоксадифеном та без нього;

Фіг. 7 представляє діаграму, на якій показано відсоток пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи як відсоток від контрольних семи днів після застосування комбінації мезотріону і хлорпірифосу з ізоксадифеном та без нього;

Фіг. 8 представляє діаграму, на якій показано відсоток пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи як відсоток від контрольних семи днів після застосування комбінації форамсульфуру і хлорпірифосу з ізоксадифеном та без нього;

Опис переважних варіантів

Нами продемонстровано, що врожайність сільськогосподарських рослин може бути несподіваним чином істотно покращена шляхом застосування до рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування кількості сафенера ізоксадифену або його естеру, що покращує врожайність.

Відповідним чином, даний винахід забезпечує способи покращення врожайності корисних сільськогосподарських рослин, для яких існує потреба у покращенні врожаю, таких як кукурудза, шляхом застосування до рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування кількості ізоксадифену або його естеру, що покращує врожайність. В конкретному варіанті кількість ізоксадифену, естеру ізоксадифену та їх комбінацій, що покращує врожайність, застосовується у відповідності до способів за даним винаходом.

Нами також продемонстровано, що врожайність корисних сільськогосподарських рослин може бути значно покращена, якщо ізоксадифен або його естер застосовують разом з іншими речовинами, які мають пестицидну активність, наприклад, такими як інсектициди, акарициди, нематотициди, гербіциди, фунгіциди, добрива та/або регулятори росту, наприклад, у формі готових препаратів або сумішей для змішування в резервуарі.

Переважно додатково однією або декількома активними сполуками є гербіцид.

Таким чином, даний винахід також пропонує способи покращення врожайності корисних сільськогосподарських рослин, для яких існує потреба у покращенні врожаю, шляхом застосування до рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування ефективною з гербіцидною точки зору кількості одного або більше гербіцидів та кількості ізоксадифену або його естеру, що покращує врожайність.

Придатні гербіциди, які застосовуються у способах за даним винаходом, включають, не обмежуючись ними, римсульфурон, нікосульфурон,

форамсульфурон, дифлуфензопір, мезотріон або дикамба.

В окремих випадках може бути переважним комбінувати ізоксадифен або його естер з численними гербіцидами. Прикладом комбінації покращуючого врожайності застосування ізоксадифену з більш, ніж одним гербіцидом, є покращуюче врожайності застосування ізоксадифену в комбінації з дифлуфензопіром та дикамба.

Рівні застосування ізоксадифену або його естеру можуть варіювати в широких межах, і загалом знаходяться в інтервалі від 0,001 до 5 кг, переважно від 0,005 до 0,5 кг, більш переважно від 0,015 до 0,1 кг активного інгредієнту ізоксадифену (а. і.) на гектар, або, у випадку застосування для обробки насіння, становлять, наприклад, від 0,01 г до 10 г а. і. на кг насіння, переважно від 0,05 г до 1 г а. і. на кг насіння, конкретно, від 0,1 г до 0,5 г а. і. на кг насіння.

Рівні застосування гербіцидів, які застосовуються у відповідності до способів за даним винаходом, можуть варіюватися в широких межах, причому оптимальна кількість залежить від цільового гербіциду, спектру шкідливих рослин та сільськогосподарських рослин. В цілому, рівні застосування знаходяться в інтервалі від 0,001 г до 12 кг, переважно від 10 г до 3 кг, більш переважно, від 20 г до 2 кг а. і. на гектар.

Сполуки з гербіцидною активністю та ізоксадифен або його естер можуть застосовуватися разом (у вигляді готового препарату або за методом змішування в резервуарі) або послідовно в будь-якому порядку. Масове співвідношення гербіцид/ізоксадифен може варіювати в широких межах і знаходитися, наприклад, в інтервалі від 1:200 до 200:1, переважно від 1:100 до 100:1, конкретно, від 1:20 до 20:1, більш переважно, від 1:10 до 10:1. Ізоксадифен або його естери можуть застосовуватися для попередньої обробки насіння сільськогосподарської рослини (обробка насіння) або саджанців, або для внесення в борозни до посіву або висаджування. У випадку попередньої обробки саджанців можливо, наприклад, обприскувати корені всього саджанця розчином ізоксадифену або занурювати їх у такий розчин. Застосування одного або більше гербіцидів може далі бути здійснене за досховим або післясховим методом.

Альтернативно, можна застосовувати ізоксадифен разом з гербіцидами, досховим або післясховим методом. Досхова обробка включає як обробку ділянок культивування до посіву, так і обробку ділянок культивування, де сільськогосподарські рослини були висіяні, але ще не проросли. Методика послідовної обробки, коли спочатку здійснюють обробку сафенером з подальшим застосуванням гербіцидів, переважно з невеликим інтервалом, також є можливою. В окремих випадках також може бути вигідним застосовувати сафенер після застосування гербіциду.

В цілому, одночасне внесення сафенера та щонайменше одного гербіциду у формі сумішей для змішування в резервуарі або готових препаратів є переважним.

Якщо розчини сафенера використовують в способі обробки насіння, де насіння просочують розчином сафенера, концентрація сафенера в

розчині становить, наприклад, від 1 до 10 000 проміле, переважно від 100 до 1000 проміле (по масі).

Зрозуміло, що ізоксадифен та гербіциди, які застосовуються в комбінації з ізоксадифеном у відповідності до способів за даним винаходом, охоплюють всі їх стереоізомери та суміші, а також їх солі.

Переважно ефект застосування ізоксадифену та гербіцидів, що покращує врожайність, спостерігається, коли ізоксадифен і щонайменше один гербіцид застосовують одночасно. Однак, ефект покращення врожайності також може спостерігатися, коли ізоксадифен та щонайменше один гербіцид застосовують в різний час (частинами). Також можна застосовувати активні сполуки множинними порціями (послідовне застосування), наприклад, після досходового застосування з наступним післясходовим застосуванням, або після раннього післясходового застосування з подальшим післясходовим застосуванням в середні або пізні строки. Також можна застосовувати ізоксадифен як засіб для обробки з метою попередньої обробки насіння сільськогосподарських рослин або саджанців рослин.

Комбінації ізоксадифен/гербіцид за даним винаходом зменшують або усувають фітотоксичні ефекти, які можуть виникати, коли гербіциди застосовують до корисних рослин, без істотного впливу, що погіршує активність зазначених активних сполук по відношенню до шкідливих рослин. Крім того, комбінації ізоксадифен-гербіцид дозволяють застосування більш високих доз (рівнів) гербіциду в порівнянні з окремим застосуванням гербіциду для посівів корисних рослин, і, таким чином, забезпечують більш ефективну боротьбу з конкуруючими шкідливими рослинами. Більш висока ефективність дозволяє контролювати види, які до цього часу не піддавалися контролю, подовжувати період внесення та/або зменшувати необхідну кількість внесення та, як результат для користувача, створювати системи боротьби з бур'янами, які будуть більш переважними з економічної та екологічної точки зору.

Сафенер ізоксадифен та придатні гербіциди, які застосовуються у відповідності до способів за даним винаходом, є відомими. Виготовлення таких сполук описано, наприклад, у згаданих вище публікаціях або може бути здійснене, наприклад, за способами, описаними в зазначених публікаціях, або за аналогічними способами.

У випадку переважних сполук, їх одержання та загальні умови їх застосування та, конкретно, для специфічних прикладів сполук, здійснюється посилання на опис у наведених публікаціях, і такий опис також являє собою частину даного винаходу.

Ізоксадифен окремо або в комбінації щонайменше з одним гербіцидом у відповідності до способів за даним винаходом є придатним для покращення врожайності численних сільськогосподарських рослин, наприклад, у випадку важливих з економічної точки зору сільськогосподарських рослин, таких як злакові культури пшениця, ячмінь, рис, кукурудза і сорго, або дводольні сільськогосподарські рослини, такі як соєві боби, соняшник та цукрова тростина (в тому числі

трансгенні сорти з вибірковою стійкістю до дії гербіцидів, такі як стійкі до глүфозинату сорти, наприклад, кукурудза LIBERTY LINK®, або стійкі до гліфозату сорти, наприклад, кукурудза або соя ROUND-UP-READY®). Особливий інтерес представляє застосування ізоксадифену для кукурудзи.

Ізоксадифен або його естери можуть бути комбіновані з придатними гербіцидами у відповідності до способів за даним винаходом в змішаних препаратах або в сумішах для змішування в резервуарі, як описано, наприклад, у Weed Research 26, 441-445 (1986) або "The Pesticide Manual," 12th edition, The British Crop Protection Council and the Royal Soc. of Chemistry, 1997 та процитованих в даних роботах літературних джерелах.

Комбінації ізоксадифен/гербіцид у відповідності до способів за даним винаходом мають чудову гербіцидну активність проти широкого спектру важливих з економічної точки зору однієї або дводольних шкідливих рослин. Також комбінації ефективно діють на багаторічні бур'яни, які утворюють пагони з кореневищ, коренеплідів або інших багаторічних органів, та з якими важко боротися.

Якщо комбінації ізоксадифен/гербіцид у відповідності до даного винаходу вносять на поверхню ґрунту до проростання, може бути або повністю попереджена поява паростків бур'янів, або бур'яни ростуть до досягнення стадії сім'ядолі, але далі їх ріст зупиняється, та з часом, після проходження 3-4 тижнів, вони повністю гинуть.

Якщо здійснюють післясходове застосування комбінації ізоксадифен/гербіцид до зелених частин рослин, ріст бур'янів також може бути різко зупинений через дуже короткий час після обробки, і рослини бур'янів залишаються на тій стадії розвитку, на якій вони перебували на момент внесення, або вони повністю гинуть після проходження певного часу, і таким чином, конкуренція з боку бур'янів, яка є шкідливою для сільськогосподарських рослин, усувається в дуже ранній точці часу та на тривалий період.

Способи за даним винаходом, які забезпечують покращену врожайність та зменшення пошкодження сільськогосподарських рослин завдяки ізоксадифену або комбінаціям ізоксадифен/гербіцид, також охоплюють боротьбу із шкідливими рослинами для відомих сільськогосподарських рослин, або для майбутніх генетично модифікованих рослин. Трансгенні рослини загалом володіють особливо переважними властивостями, наприклад, стійкістю до дії деяких пестицидів, перш за все, деяких гербіцидів, стійкістю до захворювань рослин або організмів, що спричиняють захворювання рослин, таких як деякі комахи або мікроорганізми, наприклад, гриби, бактерії або віруси. Інші конкретні властивості стосуються, наприклад, кількості, якості, стабільності при зберіганні, складу та конкретних інгредієнтів зібраного продукту. Тобто, відомі трансгенні рослини, які мають підвищений вміст крохмалю або модифіковану якість крохмалю, або відмінний склад жирних кислот у зібраному продукті.

Ізоксадифен або комбінація ізоксадифен/гербіцид у відповідності до способів за даним винаходом переважно застосовуються для важливих з економічної точки зору трансгенних сільсько-

господарських рослин, таких як корисні та декоративні рослини, наприклад, злакові культури, такі як пшениця, ячмінь, рис, овес, просо, рис, маніока та кукурудза, або до врожаїв цукрового буряку, бавовни, соєвих бобів, рапсу, картоплі, помідорів, гороху та інших видів овочів. Переважно, ізоксадифен або комбінації ізоксадифен/гербіцид застосовуються до посівів трансгенної кукурудзи.

Комбінації ізоксадифен/гербіцид у відповідності до способів за даним винаходом можуть бути представлені як препарати змішаного складу; при необхідності з іншими активними сполуками, добавками або допоміжними речовинами, що впливають на властивості препарату; які далі наносяться звичайним способом, розведені водою; або виготовляються у вигляді так званих сумішей для змішування в резервуарі шляхом сумісного розведення окремо виготовлених або частково окремо виготовлених компонентів рецептури водою.

Ізоксадифен або його естери або ізоксадифен в комбінації з одним або більше гербіцидами можуть бути вироблені різними шляхами, в залежності від переважних біологічних та/або фізико-хімічних параметрів. Приклади придатних препаратів являють собою: порошки для зволоження (WP), концентрати для емульгації (EC), водні розчини (SL), емульсії (EW), такі як емульсії масло-у-воді або вода-у-маслі, розчини або емульсії, що піддаються розпиленню, дисперсії на масляній або водній основі, суспендо-емульсії, обпилювачі (DP), композиції для обробки насіння, гранули для розкидання або внесення в ґрунт або гранули для диспергування у воді (WG), препарати для застосування за методом ультранизького об'єму (ULV), мікрокапсули або воски.

Окремі види препаратів в принципі є відомими та описані, наприклад, у Winnacker-Kuchler, "Chemische Technologie" [Chemical Technology], том 7, C. Hauser Verlag Munich, 4^e вид., 1986; van Valkenburg, "Pesticides Formulations", Marcel Dekker, N.Y., 1973; K. Martens, "Spray Drying Handbook", 3^e вид., 1979, G. Goodwin Ltd. London.

Необхідні для виготовлення препарату допоміжні речовини, такі як інертні матеріали, поверхнево-активні речовини, розчинники та інші добавки, також є відомими і описані, наприклад, у Watkins, "Handbook of Insecticide Dust Diluents and Carriers", 2^e вид., Darland Books, Caldwell N.J., H.v. Olphen, "Introduction to Clay Colloid Chemistry", 2^e вид., J. Wiley & Sons, N.Y.; C Marsden, "Solvents Guide", 2^e вид., Interscience, N.Y. 1950; McCutcheon's "Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publ Corp., Ridgewood N.J.; Sisley and Wood, "Encyclopedia of Surface Active Agents", Chem. Publ. Co. Inc., N.Y. 1964; Schonfeldt, "Grenzflächenaktive Äthylenoxidaddukte" [Surface-active ethylene oxide adducts], Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1976; Winnacker-Kuchler, "Chemische Technologie" [Chemical Technology], Volume 7, C Hauser Verlag Munich, 4^e вид., 1986.

На базі зазначених препаратів також можна виробляти комбінації з іншими речовинами, які мають пестицидну активність, такими як інші гербіциди, фунгіциди або інсектициди, а також з добривами та/або регуляторами росту, наприклад, у

вигляді готової до вживання суміші або суміші для змішування в резервуарі.

Порошки для зволоження являють собою препарати, що однорідним чином диспергуються у воді та на додаток до активної сполуки містять розбавлювач або інертну речовину, а також іонні або неіонні поверхнево-активні речовини (зволужувальні агенти, засоби для диспергування), наприклад, такі як поліетоксильовані алкілфеноли, поліетоксильовані жирні спирти, поліетоксильовані жирні аміни, алкансульфонати, алкілбензолсульфонати, натрію лігнінсульфонат, натрій 2,2'-динафтилметан-6,6'-дисульфат, натрій дибутілнафталенсульфонат або натрій олеїлметилтауринат.

Концентрати для емульгації одержують шляхом розчинення сполуки(к) за даним винаходом в органічному розчиннику, наприклад, бутанолі, циклогексаноні, диметилформаміді, ксилолі або інших ароматичних сполуках або вуглеводнях з відносно високою температурою кипіння, з додаванням однієї або більше іонних або неіонних поверхнево-активних речовин (емульгаторів). Прикладами емульгаторів, які можуть бути використані, є кальцію алкіларилсульфонати, такі як Са додецилбензолсульфонат, або неіонні емульгатори, такі як полігліколеві естери жирних кислот, алкіларилполігліколеві ефіри, полігліколеві ефіри жирних спиртів, продукти конденсації пропіленоксиду/етиленоксиду, алкільні поліефіри, сорбітанові естери жирних кислот, поліоксиетиленсорбітанові естери жирних кислот або поліоксиетиленсорбітанові естери.

Обпилювачі одержують шляхом помелу сполук за даним винаходом з тонко подрібненими твердими речовинами, наприклад, тальком, природними глинами, такими як каолін, бентоніт та пірофіліт, або діатомовою землею.

Гранули можуть бути одержані або шляхом розпилення сполук за даним винаходом на абсорбційний, гранульований інертний матеріал, або шляхом нанесення концентратів сполук на поверхню таких носіїв, як пісок, каолініти або гранульований інертний матеріал, за допомогою адгезивних зв'язувальних речовин, наприклад, полівінілового спирту, натрію поліакрилату або мінеральних масел. Сполуки за даним винаходом також можуть бути гранульовані за способом, що є традиційним для одержання гранул добрива, за бажанням, у вигляді суміші з добривами. Гранули, що диспергуються у воді, загалом одержують за допомогою таких процесів, як розпилювальна сушка, грануляція в псевдозрідженому шарі, дискова грануляція, змішування з використанням високошвидкісних міксерів, а також екструзія без твердого інертного матеріалу.

Агрохімічні препарати загалом містять від 0,1 до 99 % (по масі), особливо від 2 до 95 % (по масі) ізоксадифену або ізоксадифену в комбінації з одним або більше гербіцидів, причому наступні концентрати є звичайними, в залежності від виду препаратів: у порошках для зволоження концентрація сполук становить, наприклад, приблизно від 10 до 95 % (по масі), а решту, до 100 % (по масі) складають звичайні складові рецептури. У концентратах

тах для емульгації концентрація сполук може становити, наприклад, від 5 до 80 % (по масі).

Препарати у формі обпилювачів звичайно містять від 5 до 20 % (по масі) сполуки(к) за даним винаходом, тоді як розчини для розпилення містять приблизно від 0,2 до 25 % (по масі) сполук.

У випадку гранул, таких як гранули для диспергування, вміст сполук частково залежить від того, чи знаходяться сполуки в рідкій або твердій формі, а також від допоміжних речовин та наповнювачів, які використовуються для грануляції. У випадку гранул для диспергування у воді вміст загалом становить від 10 до 90 % (по масі).

Крім того, вказані препарати сполук за даним винаходом можуть містити агенти, що забезпечують липкість, зволожувальні агенти, засоби для диспергування, емульгатори, консерванти, антифризи та розчинники, наповнювачі, барвники та носії, засоби проти піноутворення, сповільнювачі випарювання, засоби для корекції рН та в'язкості, загущувальні агенти та/або добрива, які є звичайними в кожному випадку.

З метою застосування препарати у формі промислових продуктів при необхідності розбавляють звичайним чином, наприклад, з використанням води у випадку порошків для зволоження, концентратів для емульгації, дисперсій та гранул для диспергування у воді. Препарати у формі обпилювачів, гранул для внесення в ґрунт, гранул для розкидання та розчинів для розпилення традиційно не розводять додатковими інертними речовинами перед застосуванням.

Ізоксадифен або ізоксадифен в комбінації з одним або більше гербіцидів може бути застосований до рослин, частин рослин, насіння рослин або ділянки культивування (рілля), переважно до зелених рослин та частин рослин та, за бажанням, додатково до ріллі.

Можливим варіантом застосування є одночасне внесення ізоксадифену та одного або більше гербіцидів у формі сумішей для змішування в резервуарі, де концентровані препарати окремих сполук, у формі оптимальних для кожної сполуки препаратів, змішують разом з водою в резервуарі, і вносять одержану суміш для розпилення.

Даний винахід більш конкретно описаний в наступних не обмежуючих прикладах, які призначені виключно для ілюстрації, оскільки їх численні модифікації та варіації будуть очевидними для фахівця в даній галузі.

ПРИКЛАДИ

Приклад 1. Вилив ізоксадифену на стійкість кукурудзи при застосуванні в комбінації з післясходовими гербіцидами для кукурудзи

Польове дослідження було проведено для вивчення впливу ізоксадифену на пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи при застосуванні в комбінації з післясходовими гербіцидами для кукурудзи.

Матеріали і методи

Дослідження проводили в Блумінгтоні, ДеКалб та Урбана (IL) для оцінки реакції посівів на застосування ізоксадифену з післясходовими гербіцидами для кукурудзи. В дослідженні використовували два гібридних види кукурудзи з різними рівнями стійкості: Pioneer 33K81 як вид, чутливий до регуляторів росту рослин (PGR), ізоксазолу, амідів та похідних сульфонілсечовини (SU); та Pioneer 33P66 як стійкий вид. Ділянки землі утримували у вільному від бур'янів стані з метою уникнення будь-якої конкуренції з боку бур'янів.

В дослідженні використовували наступні гербіциди та відповідні рівні для польового застосування:

римсульфурон — 26 г/гектар; нікосульфурон + римсульфурон — 39 г/гектар; форамсульфурон — 37 г/гектар; дифлуфензопір + дикамба — 294 г/гектар; мезотріон — 105 г/гектар; та дикамба — 560 г/гектар. Один або більше гербіцидів застосовували з ізоксадифеном або без нього — 37 г/гектар. Всі гербіциди застосовували в кількостях для польового застосування позначених 1X.

Розклад внесення сполук був наступним: на стадії росту V6 (тобто, за наявності шести видимих кореневих шийок кукурудзи). Крім того, метильовану олію насіння (MSO) + 28 % сечовин та амонію сульфату (UAN) вносили в концентрації 1 % (об./об.) + 2,5 % (об./об.).

Результати

Пошкодження кукурудзи через 7 днів після внесення дикамба, дикамба + ізоксадифену, дикамба + дифлуфензопіра або дикамба + дифлуфензопіра + ізоксадифену показано на фіг. 1 і в табл. 1. У випадку кукурудзи 33K81 внесення ізоксадифену і дикамба разом значно зменшувало пошкодження кукурудзи в порівнянні з внесенням тільки дикамба; та внесення ізоксадифену разом з дикамбою і дифлуфензопіром значно зменшувало пошкодження кукурудзи в порівнянні з внесенням дикамба з дифлуфензопіром. У випадку кукурудзи 33P66 внесення ізоксадифену і дикамба разом значно зменшувало пошкодження кукурудзи в порівнянні з внесенням тільки дикамба. Не спостерігалось значної відмінності між внесенням ізоксадифену разом з дикамбою і дифлуфензопіром в порівнянні з внесенням дикамба і дифлуфензопіра.

Таблиця 1.

Відсоток пошкодження кукурудзи

Обробка	Pioneer 33K81	Pioneer 33P66
Дикамба	25%	36%
Дикамба + ізоксадифен	10%*	25 %*
Дикамба + дифлуфензопір	23%	24%
Дикамба + дифлуфензопір + ізоксадифен	10 %*	18%

* $p < 0,05$.

Врожай кукурудзи як відсоток від контролю через 7 днів після внесення дикамба, дикамба + ізоксадифену, дикамба + дифлуфензопіра або дикамба + дифлуфензопіра + ізоксадифену показано на фіг. 2 і в табл. 2. У випадку кукурудзи 33K81 внесення ізоксадифену і дикамба разом значно збільшувало врожай кукурудзи в порівнянні з внесенням тільки дикамба; та внесення ізоксадифену разом з дикамба і дифлуфензопіром значно збільшувало врожай кукурудзи в порівнянні з внесенням дикамба і дифлуфензопіра. У випадку кукурудзи 33P66 внесення ізоксадифену і дикамба разом значно збільшувало врожай кукурудзи в порівнянні з внесенням тільки дикамба, та внесення ізоксадифену разом з дикамба і дифлуфензопіром значно збільшувало врожай кукурудзи в порівнянні з внесенням дикамба і дифлуфензопіра.

Обговорення

Серед досліджених гербіцидів, дикамба і дикамба плюс дифлуфензопір призводили до меншого пошкодження сільськогосподарських рослин, коли застосовувалися у вигляді сумішей для змішування в резервуарі з ізоксадифеном, в порівнянні з внесенням такого ж гербіциду без ізоксадифену, у випадку обох гібридів через 7 днів після обробки. Додавання ізоксадифену призводило до меншого пошкодження сільськогосподарських рослин, коли його вносили у вигляді суміші для змішування в резервуарі з римсульфураном для гібриду кукурудзи Р33К81 (дані не показані). Не спостерігалось значущої відмінності при додаванні ізоксадифену з мезотріоном або нікосульфуроном та римсульфураном (дані не показані).

Таблиця 2.

Врожай кукурудзи, відсоток від контролю

Обробка	Pioneer 33K81	Pioneer 33P66
Дикамба	81 %	89%
Дикамба + ізоксадифен	89 %*	92 %*
Дикамба + дифлуфензопір	81 %	87%
Дикамба + дифлуфензопір + ізоксадифен	91 %*	93 %*

* $p < 0,05$.

Приклад 2. Вилив ізоксадифену у вигляді сумішей для змішування в резервуарі з хлорпірифосом та післясходовими гербіцидами для кукурудзи

Польове дослідження було проведено для вивчення впливу ізоксадифену на пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи при застосуванні в комбінації з хлорпірифосом, органофосфатним інсектицидом, та післясходовими гербіцидами для кукурудзи.

Матеріали і методи

Дослідження проводили в Блумінгтоні, ДеКалб та Урбана (IL) для визначення впливу форамсульфурану у вигляді суміші для змішування в резервуарі з хлорпірифосом, органофосфатним інсектицидом, з сафенером ізоксадифеном та без нього. В дослідженні використовували гібридний вид кукурудзи Golden Harvest.

В дослідженні використовували наступні гербіциди та відповідні рівні для польового застосування:

римсульфурон — 26 г/гектар; нікосульфурон + римсульфурон — 39 г/гектар; форамсульфурон — 37 г/гектар, дифлуфензопір + дикамба — 294 г/гектар; мезотріон — 105 г/гектар; та дикамба — 560 г/гектар. Один або більше гербіцидів застосовували в комбінації з інсектицидом хлорпірифосом — 841 г/гектар та з ізоксадифеном або без нього — 37 г/гектар.

Розклад внесення сполук був наступним: на стадії росту V6 та коли кукурудза досягне 25 см в висоту. Ранцевий обприскувач CO₂ використовували для внесення сполуки в кількості 187 л/гектар і 247 кПа.

Результати

Відсоток пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи показані на фіг. 3-8 і в табл. 3. Внесення ізоксадифену та дикамба разом значно збільшувало врожай кукурудзи в порівнянні з внесенням

тільки дикамба; та внесення ізоксадифену разом з дикамба та дифлуфензопіром значно збільшувало врожай кукурудзи в порівнянні з внесенням дикамба та дифлуфензопіра.

Внесення гербіцидів дикамба та дифлуфензопіра в комбінації з хлорпірифосом спричиняло значно більше пошкодження кукурудзи в порівнянні з внесенням наведеної вище комбінації разом з ізоксадифеном; та внесення дикамба і дифлуфензопіра в комбінації з хлорпірифосом призводило до значно меншого врожаю кукурудзи в порівнянні з внесенням вищезазначених сполук та ізоксадифену (фіг. 3).

Внесення гербіциду дикамба в комбінації з хлорпірифосом спричиняло значно більш виражене пошкодження кукурудзи в порівнянні з внесенням вищезазначеної комбінації та ізоксадифену; та внесення дикамба в комбінації з хлорпірифосом призводило до значно меншого врожаю кукурудзи в порівнянні з внесенням вказаної вище комбінації та ізоксадифену (фіг. 4).

Не спостерігалось значної відмінності у відсотку пошкодження кукурудзи при внесенні римсульфурану в комбінації з хлорпірифосом та ізоксадифеном в порівнянні з внесенням римсульфурану в комбінації з хлорпірифосом та ізоксадифеном. Внесення римсульфурану в комбінації з хлорпірифосом призводило до значно меншого врожаю кукурудзи в порівнянні з внесенням римсульфурану в комбінації з хлорпірифосом та ізоксадифеном (фіг. 5).

Внесення гербіцидів нікосульфурону та римсульфурану в комбінації з хлорпірифосом та ізоксадифеном спричиняло значно більш виражене пошкодження кукурудзи в порівнянні з внесенням нікосульфурону та римсульфурану в комбінації з хлорпірифосом. Внесення нікосульфурону та римсульфурану в комбінації з хлорпірифосом призводило

дило до значно меншого врожаю кукурудзи в порівнянні з внесенням зазначеної вище комбінації та ізоксадифену (фіг. 6).

Внесення мезотріону в комбінації з хлорпірифосом спричиняло значно більш виражене пошкодження кукурудзи в порівнянні з внесенням вказаної вище комбінації та ізоксадифену. Не спостерігалось значущої відмінності у відсотку врожаю кукурудзи при внесенні мезотріону в комбінації з хлорпірифосом в порівнянні з внесенням

римсульфуруну в комбінації з хлорпірифосом та ізоксадифеном (фіг. 7).

Внесення гербіциду форамсульфуруну в комбінації з хлорпірифосом спричиняло значно більш виражене пошкодження кукурудзи в порівнянні з внесенням вказаної вище комбінації разом з ізоксадифеном; та внесення форамсульфуруну в комбінації з хлорпірифосом спричиняло значно менший врожай кукурудзи в порівнянні з внесенням зазначеної вище комбінації та ізоксадифену (фіг. 8).

Таблиця 3.

Відсоток пошкодження кукурудзи та врожай кукурудзи

Обробка	Пошкодження кукурудзи		Врожай кукурудзи	
	хлорпірифос	хлорпірифос + ізоксадифен	хлорпірифос	хлорпірифос + ізоксадифен
Дикамба + дифлуфензопір + ізоксадифен	74	30*	42	78*
Дикамба	65	37*	75	86*
Римсульфурон	37	45	65	95*
Нікосульфурон + римсульфурон	32	45*	68	94*
Мезотріон	34	12*	97	97
Форамсульфурон	47	37*	82	92*

* $p < 0,05$.

Обговорення

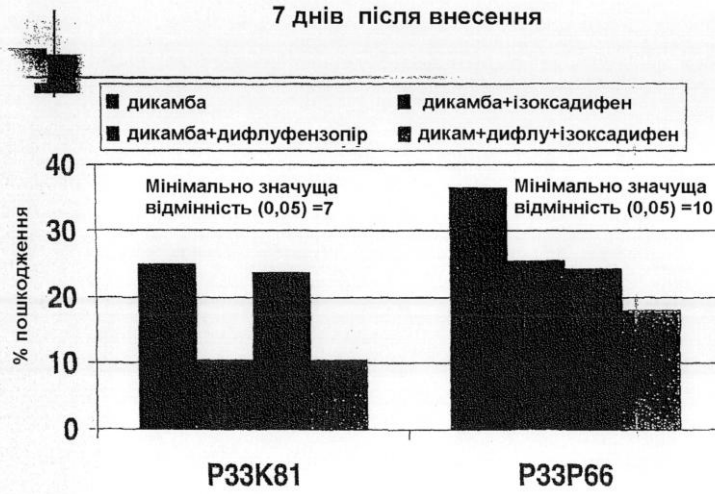
Результати даного дослідження продемонстрували, що додавання ізоксадифену частково захищало кукурудзу від дії мезотріону, нікосульфурону плюс римсульфуруну, дикамба, дикамба плюс дифлуфензопіра та римсульфуруну, коли обробка включала органофосфатний інсектицид хлорпірифос. Більшість післясходових гербіцидів для кукурудзи типово вносять в комбінації з органофосфатним інсектицидом щонайменше за 7 днів до або через 3 дні після внесення гербіциду. Дане дослідження продемонструвало, що застосування ізоксадифену знижує рівень пошкодження кукурудзи у випадках, коли необхідна обробка інсектицидом під час внесення гербіциду для кукурудзи. З підвищенням пропорції трансгенних гібридів кукурудзи, захищених від личинок, що пошкоджують

корені, ймовірно, буде збільшуватися застосування органофосфатних інсектицидів для листового внесення з метою контролю вторинних шкідників. Таким чином, застосування першого листового сафенера для кукурудзи, ізоксадифену, ймовірно, буде надавати можливість більшої гнучкості при внесенні, коли вказані інсектициди застосовуються в комбінації з післясходовими гербіцидами для кукурудзи.

Фахівці в даній галузі повинні розуміти, що можуть бути здійснені зміни до описаних вище варіантів без виходу за межі широкої концепції винаходу. Таким чином, зрозуміло, що даний винахід не обмежується конкретними розкритими варіантами, але має на меті охоплення модифікацій, які відповідають духу і контексту винаходу, як визначено доданою формулою винаходу.

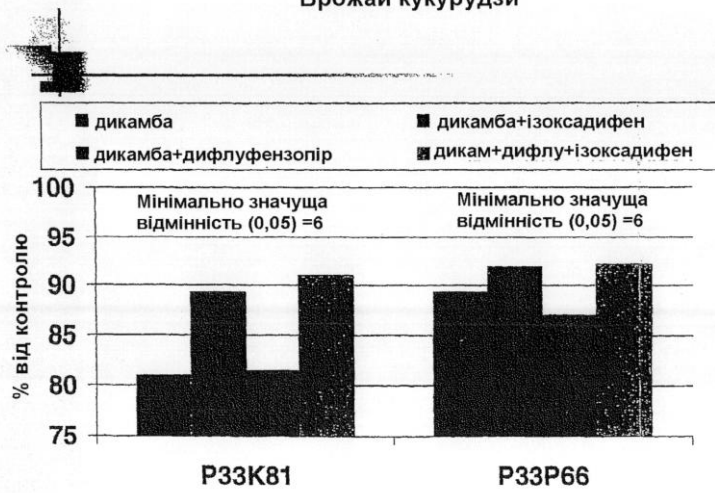
Пошкодження кукурудзи

7 днів після внесення



ФІГ.1

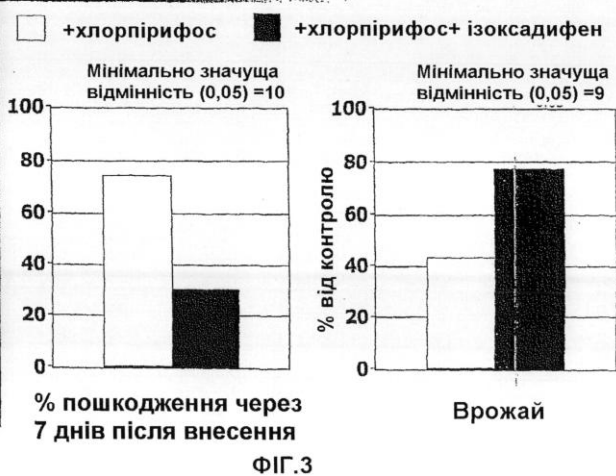
Врожай кукурудзи



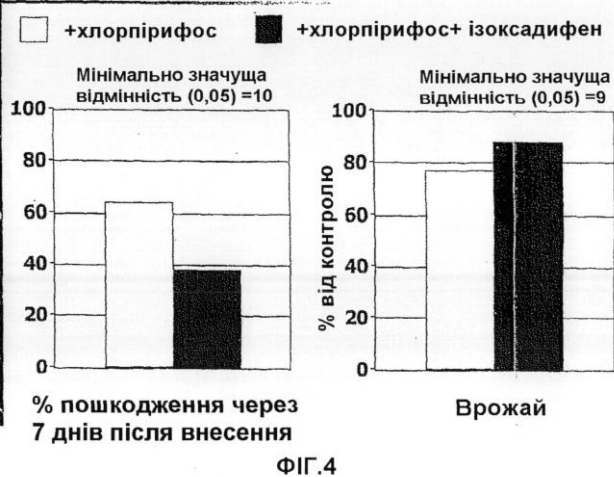
ФІГ.2



Дикамба+Дифлуфензопір

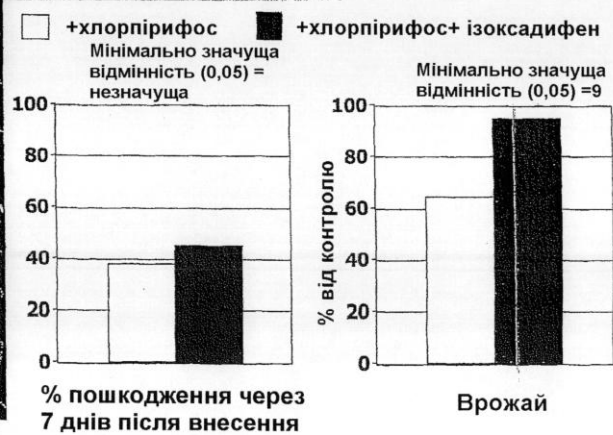


Дикамба





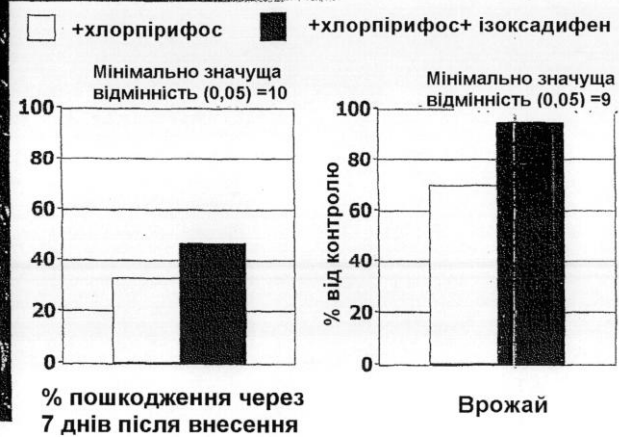
Римсульфурон



ФІГ.5



Нікосульфурон+ Римсульфурон



ФІГ.6

