



УКРАЇНА

(19) UA (11) 87550 (13) C2

(51) МПК (2009)

A01N 47/24 (2006.01)

A01N 47/22 (2006.01)

A01P 7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) СПОСІБ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ЛИСТЯНИХ ШКІДЛИВИХ КОМАХ

1

2

(21) a200709042

(22) 14.02.2006

(24) 27.07.2009

(86) PCT/US2006/005526, 14.02.2006

(31) 60/652,610

(32) 14.02.2005

(33) US

(31) 60/684,355

(32) 25.05.2005

(33) US

(31) 60/689,697

(32) 10.06.2005

(33) US

(46) 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.

(72) КЛАУС ДЖОН СТЮАРТ, US, ДРЕЙК ГЕЙЛ  
ЕДВІН, US, ЛЕЙТІ РОБЕРТ МАРК, US, МАРМОР  
ФРЕДЕРІК УОЛТЕРС, US

(73) Е.І. ДЮ ПОН ДЕ НЕМУР ЕНД КОМПАНІ, US

(56) US 3639633, A, 01.02.1972

WO 8605950, A, 23.10.1986

(57) 1. Спосіб захисту рослин, посаджених в сере-  
довище для вирощування, від листяних шкідливих  
комах, який **відрізняється** тим, що застосовують  
інсектицидно ефективну кількість суміші, що міс-  
тить метоміл та оксаміл, до середовища для ви-  
рощування.2. Спосіб за п. 1, в якому як метоміл застосовують  
тіодикарб.3. Спосіб за п. 1, в якому метоміл та оксаміл за-  
стосовують одночасно.4. Спосіб за п. 1, в якому метоміл та оксаміл за-  
стосовують до середовища для вирощування че-  
рез зрошувальну систему.5. Спосіб за п. 1, в якому принаймні 80 % суміші  
метомілу та оксамілу застосовують до середови-  
ща для вирощування, без урахування обробки  
листя.6. Спосіб за п. 5, в якому принаймні 95 % суміші  
метомілу та оксамілу застосовують до середови-  
ща для вирощування, без урахування обробки  
листя.7. Спосіб за п. 1, в якому листяна шкідлива комаха  
є видами ряду лускокрилих.8. Спосіб за п. 7, в якому листяна шкідлива комаха  
є принаймні одною з *Helicoverpa zea*, *Heliothis*  
*virescens*, *Spodoptem exigua* та *Trichoplusia ni*.9. Спосіб за п. 1, в якому рослина є одною з сі-  
мейств Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae,  
Cucurbitaceae та Solanaceae.10. Спосіб за п. 9, в якому рослина є рослиною з  
виду *Lactuca*, *Brassica*, *Beta*, *Cucumis*, *Cucurbita*,  
*Citrullus*, *Solanum* або *Capsicum*.

Даний винахід відноситься до способу захисту  
рослин від шкідливих комах, які вражають росли-  
ни, за допомогою використання суміші метомілу та  
оксамілу.

Застосування інсектицидів, які можуть викори-  
стовуватися в низьких дозах, як можливо, та мо-  
жуть бути ефективними при боротьбі зі шкідливи-  
ми видами комах, одночасно причиняючи  
невелику шкоду, як можливо, корисним комахам та  
мінімальний розлад в навколишньому середовищі,  
користуються попитом у сільському господарстві.  
Комахи є дуже шкідливими для сільськогосподар-  
ських культур та вони можуть призвести до істот-  
ної втрати врожайності та якості урожаю, що при-  
зводить до економічних втрат для фермера та

збільшених витрат для споживача. Комбінації інсе-  
ктицидів звичайно використовуються для розши-  
рення спектру боротьби з комахами або збільшен-  
ня рівню контролю будь-яких наданих видів  
завдяки адитивному ефекту. Нечасто певні комбі-  
нації несподівано надають більший, ніж адитивний  
або синергічний ефект.

Метоміл продає компанія DuPont як активний  
інгредієнт в інсектициді Lannate® для застосуван-  
ня на листі для боротьби з численними шкідливи-  
ми комахами сільськогосподарських культур,  
включаючи, але не обмежуючись, комахи з ряду  
лускокрилих (наприклад, совка бавовняна, п'яди-  
ниці, "походні хробаки", озими хробаки, листовійки,  
міль капустяна), твердокрилих (наприклад, жуки

(13) C2

(11) 87550

(19) UA

огіркові, земляні блошки, мексиканський бобовий жук), рівнокрилих (наприклад, тля, цикадки), напівтвердокрилих (наприклад, сліпняки, щитники, земляні клопи) та бахромчатокрылих (наприклад, трипси). Метоміл особливо ефективний проти лускокрылих комах, на які він діє швидко, але має невелику післядію.

Оксаміл продає компанія DuPont як активний інгредієнт в інсектициді/нематоциді Vydate® та він використовується для боротьби з численними шкідливими комахами сільськогосподарських культур, включаючи, але не обмежуючись, комахами з ряду лускокрылих (наприклад, рожевий коробковий хробак бавовнику), твердокрилих (наприклад, довгоносик бавовняний, земляні блошки, колорадський картопляний жук), рівнокрилих (наприклад, тля персикова зелена, цикадка картопляна, білокрылка), напівтвердокрилих (наприклад, клоп трав'яний), нематоциди, такі як з видів *Meloidogyne*, *Pratylenchus* та *Trichodorus*, та кліщі, такі як з видів *Phyllocopiruta*, *Panonychus* та *Tetranychus*. Оксаміл особливо ефективний проти видів нематодів, на які він діє швидко, але має невелику післядію. Оксаміл застосовують для обробки ґрунту, а також обробки листя, особливо ґрунтових паразитів, таких як кореневі нематоди.

Як метоміл, так і оксаміл використовують для боротьби з певними листяними паразитами в бавовняних культурах, та повідомлено про використання комбінацій метомілу та оксамілу з цією метою. L. Antilla et al., 1998 *Proceedings Beltwide Cotton Conferences*, January 5-9, San Diego, CA, Vol. 2, pp. 1206-1209 описують польові дослідження, що включають обробку розпиленням над наземною частиною бавовників суміші 32 унцій Lannate® та 32 унцій Vydate®, для боротьби з *Lygus* spp. (ряд напівтвердокрилих). Хоча деякі представлені дані можуть свідчити, що ця суміш забезпечує більший контроль, ніж 32 унцій Vydate® самого по собі, автори згадують, що в іншому дослідженні не було знайдено істотної різниці, та крім того, чинники, такі як природні зниження в дорослих рослинах рівнів інсектициду, можуть утруднювати спроби встановити істинну ефективність інсектициду в таких польових дослідженнях. J. T. Ruscoe et al., 1997 *Proceedings Beltwide Cotton Conferences*, January 6-10, New Orleans, LA, Vol. 2, pp. 888-891 повідомляють про ефект на популяції *Lygus lineolaris* на трансгенному ВТ бавовнику використання суміші Vydate® C-LV при 0,25 фунтів аі/площу та Lannate® LV при 0,22 фунтів аі/площу, але не повідомляється про ефекти цих інсектицидів окремо.

Хоча метоміл та оксаміл корисні для боротьби з певними листяними рослиноїдними шкідливими комахами, включаючи комах ряду лускокрылих, можуть бути бажані альтернативи, направлені на безпосереднє використання на паразитах та листі рослин, для зниження потенційних екологічних (наприклад, зсув при обприскуванні) ризиків та для мінімізації обмежених відних інтервалів для працівників поля. Проте, альтернативні способи застосування не можуть досягти достатньої ефективності. В даний час був відкритий альтернативний спосіб застосування, що забезпечує несподівано

високий рівень боротьби зі шкідливими комахами, використовуючи суміші метомілу та оксамілу.

Даний винахід відноситься до способу захисту рослини, посадженої в середовище для вирощування, від листяної шкідливої комах, який включає застосування інсектицидно ефективної кількості суміші, що містить метоміл (метил N-[[[(метиламіно)карбоніл]оксі]етанімідотіоат) та оксаміл (метил 2-(диметиламіно)-N-[[[(метиламіно)карбоніл]оксі]-2-оксоетанімідотіоат) до середовища для вирощування.

Як використовується в даній заявці, мається на увазі, що терміни "містить", "що містить", "включає", "включаючи", "має", "маючи" або будь-яка їх інша варіація відносяться до невиняткового включення. Наприклад, композиція, процес, спосіб, продукт або апарат, який включає перелік елементів, не обмежується обов'язково лише цими елементами, а він може включати інші елементи не зазначені чітко в переліку або властиві такій композиції, процесу, способу, продукту або апарату. Надалі, якщо тільки не зазначено інше, "або" відноситься до включаючого "або" та до не включаючого "або". Наприклад, умова А або В задовольняє будь-якому з наступного: А вірне (або присутнє) та В невірне (або відсутнє), А невірне (або відсутнє) та В вірне (або присутнє), та як А, так і В вірні (або присутні).

Також, мається на увазі, що невизначені артиклі "а" та "ан", що передують елементу або компоненту винаходу, необмежені щодо кількості прикладів (тобто випадків) елемента або компонента. Таким чином, потрібно читати, що "а" або "ан" включають один або, принаймні, один, та однина елемента або компонента також включає множину, за винятком, коли число явно означає одиницю.

Термін "листяний" відноситься до листя, стовбурів, квіток, плодів та інших частин рослин, які знаходяться над або в середовищі для вирощування. "Середовище для вирощування" відноситься, перш за все, до твердого або рідкого середовища, в якому ростуть корені рослин. Для сільськогосподарських культур, які вирощують у полі, середовищем для вирощування звичайно є ґрунт, що містить змінні кількості піску, осаду, глини та органічної речовини, але середовище для вирощування може включати будь-які різні оброблені та штучні середовища, включаючи воду, вівну мінеральну, скловолокно, вермикуліт, перліт, торф'яний мох, кору, подрібнену кокосову шкарлупу, тощо. "Середовище для проростання" відноситься, перш за все, до твердого або рідкого середовища, в якому або на якому зерна проростають. Подібно до середовища для вирощування, середовище для проростання також може включати змінні кількості піску, осаду, глини, органічної речовини, води, вівни мінеральної, скловолокна, вермикуліту, перліту, торф'яного моху, кори, подрібненої кокосової шкарлупи, тощо. Середовище для проростання для рослини, що виростає із насіння, може бути таким же або відмінним від середовища для вирощування під час застосування суміші, що містить метоміл та оксаміл.

Втілення даного винаходу включають:

Втілення 1. Спосіб, в якому метоміл та оксаміл

застосовують одночасно.

Втілення 2. Спосіб, в якому першим застосовують метоміл, а потім застосовують оксаміл.

Втілення 3. Спосіб, в якому першим застосовують оксаміл, а потім застосовують метоміл.

Втілення 4. Спосіб, в якому метоміл та оксаміл застосовують до середовища для вирощування за допомогою знаряддя для точкового нанесення.

Втілення 5. Спосіб, в якому метоміл та оксаміл застосовують до середовища для вирощування через зрошувальну систему.

Втілення 6. Спосіб за Втіленням 5, в якому зрошувальною системою є краплинне зрошування.

Втілення 7. Спосіб за Втіленням 5, в якому в зрошувальній системі використовуються мікро-розбризкувачі.

Втілення 8. Спосіб, в якому метоміл та оксаміл застосовують до середовища для вирощування, використовуючи гранули, що містять метоміл та оксаміл.

Втілення 9. Спосіб, в якому метоміл та оксаміл застосовують шляхом упорскування в середовище для вирощування.

Втілення 10. Спосіб, в якому один або обидва з метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування у попередньо виготовленій формі.

Втілення 11. Спосіб за Втіленням 10, в якій метоміл застосовують як тіодикарб.

Втілення 12. Спосіб, в якому, принаймні, 80% метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя рослин.

Втілення 13. Спосіб за Втіленням 12, в якому, принаймні, 90% метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя рослин.

Втілення 14. Спосіб за Втіленням 13, в якому, принаймні, 95% метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя рослин.

Втілення 15. Спосіб за Втіленням 14, в якому, принаймні, 99% метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя рослин.

Втілення 16. Спосіб за Втіленням 15, в якому, принаймні, 99,9% метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя рослин.

Втілення 17. Спосіб, в якому метоміл та оксаміл застосовують у масовому співвідношенні від приблизно 1:1 до приблизно 1:50.

Втілення 18. Спосіб за Втіленням 17, в якому масове співвідношення складає від приблизно 1:2 до приблизно 1:35.

Втілення 19. Спосіб за Втіленням 18, в якому масове співвідношення складає від приблизно 1:3 до приблизно 1:20.

Втілення 20. Спосіб, в якому листяна шкідлива комаха є видами ряду лускокрилих.

Втілення 21. Спосіб за Втіленням 20, в якому листяна шкідлива комаха являє собою, принаймні, один з видів *Helicoverpa zea*, *Heliothis virescens*, *Spodoptera exigua* та *Trichoplusia ni*.

Втілення 22. Спосіб за Втіленням 21, в якому листяна шкідлива комаха являє собою *Spodoptera*

*exigua*.

Втілення 23. Спосіб за Втіленням 21, в якому листяна шкідлива комаха являє собою *Heliothis virescens*.

Втілення 24. Спосіб за Втіленням 21, в якому листяна шкідлива комаха являє собою *Trichoplusia ni*.

Втілення 25. Спосіб, в якому рослина відноситься до одного з сімейств *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cucurbitaceae* та *Solanaceae*.

Втілення 26. Спосіб за Втіленням 25, в якому рослина відноситься до сімейства *Asteraceae*.

Втілення 27. Спосіб за Втіленням 26, в якому рослина являє собою види *Lactuca*.

Втілення 28. Спосіб за Втіленням 27, в якому рослина являє собою *Lactuca sativa*.

Втілення 29. Спосіб за Втіленням 25, в якому рослина відноситься до сімейства *Brassicaceae*.

Втілення 30. Спосіб за Втіленням 29, в якому рослина являє собою види *Brassica*.

Втілення 31. Спосіб за Втіленням 30, в якому рослина являє собою *Brassica oleracea*.

Втілення 32. Спосіб за Втіленням 25, в якому рослина відноситься до сімейства *Chenopodiaceae*.

Втілення 33. Спосіб за Втіленням 32, в якому рослина являє собою види *Beta*.

Втілення 34. Спосіб за Втіленням 33, в якому рослина являє собою *Beta vulgaris*.

Втілення 35. Спосіб за Втіленням 25, в якому рослина відноситься до сімейства *Cucurbitaceae*.

Втілення 36. Спосіб за Втіленням 35, в якому рослина являє собою види *Cucumis*, *Cucurbita* або *Citrullus*.

Втілення 37. Спосіб за Втіленням 36, в якому рослина являє собою *Cucumis sativus*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita pepo*, *Cucumis melo* або *Citrullus lanatus*.

Втілення 38. Спосіб за Втіленням 25, в якому рослина відноситься до сімейства *Solanaceae*.

Втілення 39. Спосіб за Втіленням 38, в якому рослина відноситься до видів *Solanum* або *Capsicum*.

Втілення 40. Спосіб за Втіленням 39, в якому рослина являє собою *Solanum lycopersicum*, *Capsicum annuum*, *Solanum melongena* або *Solanum tuberosum*.

Втілення 41. Спосіб за Втіленням 40, в якому рослина являє собою *Solanum lycopersicum*.

Втілення 42. Спосіб, в якому рослина вирощена з насіння, поміщеного в або на середовище для проростання.

Втілення 43. Спосіб за Втіленням 42, в якому суміш, що містить метоміл та оксаміл, застосовують до середовища для вирощування не більше, ніж приблизно 120 днів з того часу, коли (тобто після) насіння рослини поміщують в або на середовище для проростання.

Втілення 44. Спосіб за Втіленням 43, в якому суміш, що містить метоміл та оксаміл, застосовують до середовища для вирощування не більше, ніж приблизно 60 днів з того часу, коли (тобто після) насіння рослин поміщують в або на середовище для проростання.

Втілення 45. Спосіб за Втіленням 44, в якому суміш, що містить метоміл та оксаміл, застосовують до середовища для вирощування не більше, ніж приблизно 45 днів з того часу, коли (тобто після) насіння рослин поміщають в або на середовище для проростання.

Втілення 46. Спосіб за Втіленням 45, в якому суміш, що містить метоміл та оксаміл, застосовують до середовища для вирощування не більше, ніж приблизно 30 днів з тою часу, коли (тобто після) насіння рослин поміщають в або на середовище для проростання.

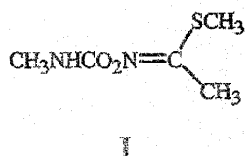
Втілення даного винаходу можуть бути об'єднані будь-яким чином. Комбінації наведених вище Втілень проілюстровані нижче:

Втілення А. Спосіб, в якому рослина являє собою види *Lactuca*, *Brassica*, *Beta*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Citrullus*, *Solanum* або *Capsicum*.

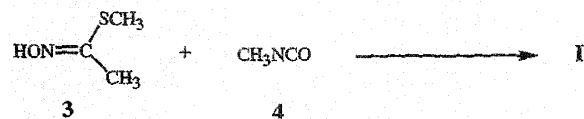
Втілення В. Спосіб за Втіленням А, в якому рослина являє собою *Beta vulgaris*, *Brassica oleracea*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita pepo*, *Cucumis melo*, *Citrullus lanatus*, *Solanum lycopersicum*, *Capsicum annuum*, *Lactuca sativa*, *Solanum melongena* або *Solanum tuberosum*.

Зараз було знайдено, що комбінації метомілу та оксамілу, коли їх застосовують до середовища для вирощування рослин, не тільки захищають рослини від певних листяних комах, але й забезпечують контроль, який є істотно та несподівано більшим порівняно з очікуваним просто адитивним ефектом зазначених компонентів.

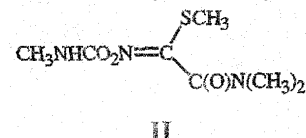
Метоміл (назва в Chemical Abstracts: метил N-[[[(метиламіно)карбоніл]оксі]-етанімідотіоат) має молекулярну формулу, представлену як Формула I.



Хоча метоміл найлегше отримують у вигляді комерційного продукту, він може бути одержаний, як описано в Патенті US 3,576,834. Синтез включає реакцію гідроксамату Формули 3 з метил ізоціанатом (Формула 4) в інертному розчиннику, такому як дихлорметан.

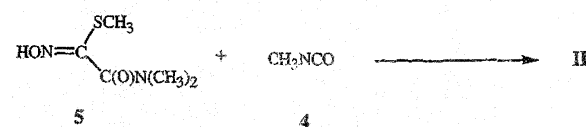


Оксаміл (назва в Chemical Abstracts: метил 2-(диметиламіно)-N-[[[(метиламіно)-карбоніл]оксі]-2-оксоетанімідотіоат) має молекулярну формулу, представлену як Формула II.



Хоча оксаміл найлегше отримують у вигляді комерційного продукту, він може бути одержаний, як описано в Патенті US 3,658,870, Синтез вклю-

чає реакцію гідроксамату Формули 5 з метил ізоціанатом (Формула 4) в інертному розчиннику, такому як ацетон.



#### Препаративна форма/Корисність

Метоміл та оксаміл відповідно до способу за даним винаходом загалом будуть використовувати у препаративній формі або композиції з агрокультурно прийнятним носієм, що включає, принаймні, один компонент, вибраний з рідкого розріджувача, твердого розріджувача або поверхнево-активної речовини. Суміші метомілу та оксамілу можуть бути виготовлені двома шляхами:

1. метоміл та оксаміл можуть бути виготовлені окремо та можуть застосовуватися окремо або одночасно при відповідному масовому співвідношенні, наприклад, у вигляді суміші у резервуарі; або

2. метоміл та оксаміл можуть бути виготовлені разом при масових співвідношеннях, як визначено в даній заявці.

Таким чином, в способі за даним винаходом використовують композиції, що містять інсектицидно ефективну кількість метомілу та агрокультурно прийнятний носій, що включає, принаймні, один компонент, вибраний з поверхнево-активної речовини, твердого або рідкого розріджувача; інсектицидно ефективну кількість оксамілу та агрокультурно прийнятний носій, що містить, принаймні, один компонент, вибраний з поверхнево-активної речовини, твердого або рідкого розріджувача; або інсектицидно ефективну кількість суміші метомілу і оксамілу та агрокультурно прийнятний носій, що включає, принаймні, один компонент, вибраний з поверхнево-активної речовини, твердого або рідкого розріджувача. Агрокультурно прийнятні носії вибрано таким чином, щоб вони були сумісні з фізичними властивостями активних інгредієнтів, способом використання та факторами навколишнього середовища, такими як тип ґрунту, вологість та температура. Корисні препаративні форми метомілу та оксамілу, окремо або разом, можуть бути виготовлені за допомогою стандартних способів. Корисні препаративні форми включають рідкі форми, такі як розчини (включаючи емульгуючі концентрати), суспензії, емульсії (включаючи мікроемульсії та/або суспензуючі) та подібні, які необов'язково можуть бути згущені до гелів. Корисні препаративні форми, крім того, включають тверді форми, такі як пилоподібні препарати, порошки, гранули, пілюлі, таблетки, плівки та подібні, які можуть бути диспергованими у воді ("змочувані") або водорозчинними. Активний(і) інгредієнт(и) може бути (мікро)інкапсульований та потім включений в суспензію або тверду препаративну форму; альтернативно, вся препаративна форма активного інгредієнта може бути інкапсульована (або "покрита"). Інкапсуляція може контролювати або затримувати вивільнення активного інгредієнта(ів). Препаративні форми, прийнятні для розприскування, можуть знаходитися в прийнятному сере-

довищі та використовуватися з об'ємами розприскування від приблизно одного до декількох сотень літрів на гектар, Високо концентровані композиції, перш за все, використовуються як проміжні продукти, для подальшого виготовлення препаративних форм.

Препаративні форми звичайно будуть містити ефективні кількості активного(их) інгредієнту(ів), розріджувачу та поверхнево-активної речовини в межах наступних приблизних діапазонів, які складають до 100 відсотків на масу.

	Активний інгредієнт	Масовий відсоток	
		Розріджувач	Поверхнево-активна речовина
Дисперговані у воді та водорозчинні гранули, таблетки та порошки	0,001-90	0-99,999	0-15
Суспензії, емульсії, розчини (включаючи емульгуємі концентрати)	1-50	40-99	0-50
Пилоподібні препарати	1-25	70-99	0-5
Гранули та пілюлі	0,001-99	5-99,999	0-15
Високо концентровані композиції	90-99	0-10	0-2

Типові тверді розріджувачі описані в Watkins, et al., Handbook of Insecticide Dust Diluents and Carriers, 2nd Ed., Dorland Books. Caldwell, New Jersey. Типові рідкі розріджувачі описані в Marsden, Solvents Guide, 2nd Ed., Interscience, New York, 1950. В McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual, Allured Publ. Corp., Ridgewood, New York, Jersey, а також в Sisely and Wood, Encyclopedia of Surface Active Agents, Chemical Publ. Co., Inc., New York, 1964, перераховані поверхнево-активні речовини та рекомендоване використання. Всі препаративні форми можуть містити незначні кількості добавок для зниження спінення, затвердіння, окиснення, мікробіологічного росту, тощо, або загусників для збільшення в'язкості.

Поверхнево-активні речовини включають, наприклад, поліетоксильовані спирти, поліетоксильовані алкілфеноли, поліетоксильовані ефіри сорбіта та жирних кислот, діалкіл сульфосукцинати, алкіл сульфати, алкіл бензол сульфонати, органіксілкони, N,N-діалкілтаурати, лігнін сульфонати, конденсати сульфонату нафталіну та формальдегіду, полікарбосилати, ефіри гліцерину, блок кополімери поліоксетилену/поліоксипропілену та алкілполіглікозиди, де число одиниць глюкози, на які посилюються як на ступінь полімеризації (С.П.), може заходитися в діапазоні від 1 до 3 та одиниці алкілу можуть знаходитися в діапазоні від C<sub>6</sub> до C<sub>14</sub> (див. Pure and Applied Chemistry 72, 1255-1264). Тверді розріджувачі включають, наприклад, глини, такі як бентоніт, монтморилоніт, атапульгіт та каолін, крохмаль, цукор, кремнезем, тальк, діатомову землю, сечовину, карбонат кальцію, карбонат і бікарбонат натрію та сульфат натрію. Рідкі розріджувачі включають, наприклад, воду, N,N-диметилформамід, диметил сульфоксид, N-алкілпіролідон, етилен гліколь, поліпропілен гліколь, пропілен карбонат, двоосновні ефіри, парафіни, алкілбензоли, алкілнафталіни, гліцерин, триацетин, оливкову олію, касторову олію, льняну олію, тунгову олію, сезамову олію, кукурудзяну олію, арахісову олію, бавовняну олію, соєву олію, рапсову олію та кокосову олію, ефіри жирних кислот, кетони, такі як циклогексанон, 2-гептанон, ізофорон та 4-гідрокси-4-метил-2-пентанол, ацетати, такі як гексил ацетат,

гептил ацетат і октил ацетат, та спирти, такі як метанол, циклогексанол, деканол та тетрагідрофурфуриловий спирт.

Корисні препаративні форми за даним винаходом також можуть містити речовини, добре відомі фахівцям в даній галузі техніки, як наприклад допоміжні засоби для препаративних форм, такі як антиспінювачі, плівкоутворювачі та барвники. Антиспінювачі можуть включати дисперсні рідини, що містять поліорганосилоксани, подібні Rhodorsil® 416. Плівкоутворювачі можуть включати полівинні ацетати, кополімери полівініл ацетату, кополімер полівінілпіролідон-вініл ацетат, полівінілові спирти, кополімери полівінілового спирту та віск. Барвники можуть включати дисперговані у воді рідкі забарвлюючі композиції, подібні Pro-Ized® Colorant Red. Фахівець в даній галузі техніки прийме до уваги, що це невичерпний перелік допоміжних засобів для препаративних форм. Прийнятні приклади допоміжних засобів для препаративних форм включають засоби, перераховані в даній заявці та наведені в McCutcheon's 2001, Volume 2: Functional Materials, опублікованій MC Publishing Company та в публікації PCT WO 03/024222.

Розчини, включаючи емульгуємі концентрати, можуть бути легко одержані за допомогою змішування інгредієнтів. Пилоподібні препарати та порошки можуть бути одержані за допомогою змішування та, звичайно, розмелювання, як наприклад в молотковому млині або в струминному млині. Суспензії звичайно одержують за допомогою розмелювання в рідкому середовищі; див., наприклад, патент US 3,060,084. Гранули та пілюлі можуть бути одержані за допомогою розпилення активної речовини на попередньо одержані гранульовані носії або за допомогою способів агломерації. Див. Browning, "Agglomeration", Chemical Engineering, December 4, 1967, pp. 147-48, Perry's Chemical Engineer's Handbook 4th Ed., McGraw-Hill, New York, 1963, pages 8-57 і наступні та WO 91/13546. Пілюлі можуть бути одержані, як описано в US 4,172,714. Дисперговані у воді та водорозчинні гранули можуть бути одержані, як розкрито в US 4,144,050, US 3,920,442 та DE 3,246,493. Таблетки можуть бути одержані, як описано в US 5,180,587, US 5,232,701 та US 5,208,030. Плівки можуть бути

одержані, як наведено в GB 2,095,558 та US 3,299,566.

Для подальшої інформації щодо рівня техніки по препаративним формам див. T.S. Woods, "The Formulator's Toolbox - Product Forms for Modern Agriculture" в Pesticide Chemistry and Bioscience, The Food-Environment Challenge, T. Brooks та T.R. Roberts, Eds., Proceedings of the 9th International Congress on Pesticide Chemistry, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1999, pp. 120-133. Див. також US 3,235,361, Колонка 6, лінія 16 - Колонка 7, лінія 19 та Приклади 10-41; US 3,309,192, Колонка 5, лінія 43 - Колонка 7, лінія 62 та Приклади 8, 12, 15, 39, 41, 52, 53, 58, 132, 138-140, 162-164, 166, 167 та 169-182; US 2,891,855, Колонка 3, лінія 66 - Колонка 5, лінія 17 та Приклади 1-4; Klingman, Weed Control as a Science, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1961, pp 81-96; Hance et al, Weed Control Handbook, 8th edition., Black well Scientific Publications, Oxford, 1989; та Developments in formulation technology, PJB Publications, Richmond, UK, 2000.

В наступних Прикладах всі відсотки є відсотками на масу та всі препаративні форми одержані традиційними шляхами.

#### Приклад А

Змочуваний порошок

метоміл	13,7%
оксаміл	51,3%
ефір додецилфенолу та поліетиленгліколю	2,0%
лігнінсульфонат натрію	4,0%
силікоалюмінат натрію	6,0%
монтморілоніт (кальцинований)	23,0%

#### Приклад В

Гранули

метоміл	4,3%
оксаміл	5,7%
гранули атапулгіту (низько-летка речовина, 0,71/0,30мм; U.S.S. сито №25-50)	90,0%

#### Приклад С

Пресована пілюля

метоміл	6,2%
оксаміл	18,8%
безводний сульфат натрію	10,0%
неочищений лігнінсульфонат кальцію	5,0%
алкілнафтагенсульфонат натрію	1,0%
бентоніт кальцію/магнію	59,0%

#### Приклад Д

Емульгуючий концентрат

метоміл	0,8%
оксаміл	19,2%
суміш розчинних у маслі сульфонатів та поліоксіетиленових ефірів	10,0%
ізофорон	70,0%

Даний винахід відноситься до способу боротьби з рослиноїдними листяними комахами за допомогою застосування до низу ґрунтових частин рослини ефективної кількості суміші, що містить метоміл та оксаміл. До того ж, окрема композиція, що містить метоміл, та композиція, що містить оксаміл, можуть бути об'єднані у вигляді фізичної суміші перед застосуванням, наприклад, суміш в резервуарі, та застосовані одночасно. Альтерна-

тивно, інсектицидні композиції, що містять тільки композицію, яка містить тільки одну речовину, вибрану з метомілу та оксамілу, можуть застосовуватися після застосування композиції, що містить іншу речовину, вибрану з метомілу та оксамілу. Метоміл та оксаміл можуть застосовуватися до поверхні ґрунту або нижче поверхні ґрунту таким чином, що вони досягають за допомогою дифузії та/або течії кореневої зони рослин, які необхідно захистити. Способи застосування включають нанесення за допомогою знаряддя для точкового нанесення, внесення добрив з поливною водою (тобто внесення через зрошувальну систему) через крапельне зрошування або використовуючи мікро-розбризкувачі, упорскування рідких композицій нижче поверхні ґрунту та ґрунтового використання гранул. Знаряддя для точкового нанесення є ручними дозуючими об'єм пристроями, які звичайно містять переносний мірний циліндр або шприц, керований за допомогою стиснення ручки. В деяких зі способів застосування за даним винаходом таких знарядь для точкового нанесення та мікро-розбризкувачів метоміл та оксаміл застосовують до частини рослини, що знаходиться вище ґрунтової частини (тобто листя), а також і до середовища для вирощування. Прикладами є: спосіб, в якому, принаймні, 80% кожного з метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя, спосіб, в якому, принаймні, 90% кожного з метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя, спосіб, в якому, принаймні, 95% кожного з метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя, спосіб, в якому, принаймні, 99% кожного з метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя, спосіб, в якому, принаймні, 99,9% кожного з метомілу та оксамілу застосовують до середовища для вирощування замість листя.

Спосіб за даним винаходом корисний для захисту рослин від та боротьби з різними видами листяних шкідливих комах, включаючи личинки, ряду лускокрилих, такі як „походні хробаки“, озими хробаки, п'ядениці та геліотини в семействі Noctuidae (наприклад, совка трав'яна (*Spodoptera fugiperda* J. E. Smith), совка мала (*Spodoptera exigua* Hubner), совка іпсилон (*Agrotis ipsilon* Hufnagel), совка ні (*Trichoplusia ni* Hubner), тютюнова листовійка-почкоїд (*Heliothis virescens* Fabricius)); свердлильники, чохлоноски, гусениці, що випускають павутину, конусні черв'яки, мермітиди та шкідники, що скелетують листя, з семейства Pyralidae (наприклад, метелик кукурудзяний (*Ostrinia nubilalis* Hubner), навельхробак (*Amyelois transitella* Walker); листовійки, гусениці листовійки-почкоїди, гусениці-шкідники плодів та плодожерки в семействі Tortricidae (наприклад, плодожерка яблунева (*Cydia pomonella* Linnaeus), листовійка виноградна (*Endopiza viteana* Clemens), плодожерка східна персикова (*Grapholita molesta* Busck)); та багато інших економічно важливих лускокрилих (наприклад, міль капустяна (*Plutella xylostella* Linnaeus), рожевий коробковий черв'як, бавовнику (*Pectinophora gossypiella* Saunders), шовкопряд непарний (*Lymantria dispar* Linnaeus)); листяні ли-

чинки та дорослі особини ряду твердокрилих, включаючи довгоносіків сімейств Anthribidae, Bruchidae та Curculionidae (наприклад, довгоносік бавовняний (*Anthonomus grandis* Boheman), довгоносік рисовий водяний (*Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel), рисовий довгоносік (*Sitophilus oryzae* Linnaeus)); земляні блошки, листоїди Diabrotica, листоїди, колорадські жуки та молі-мінери вузьокрили в сімействі Chrysomelidae (наприклад, колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say)); мексиканський бобовий жук (*Epilachna varivestis* Mulsant) в сімействі Coccinellidae; хрущи та інші жуки з сімейства Scarabaeidae (наприклад, хрущик японський (*Popillia japonica* Newman) та європейський хрущ (*Rhizotrogus majalis* Razoumowsky)); короїди з сімейства Scolytidae; дорослі особини та німфи ряду напівтвердокрилих та рівнокрилих, такі як сліпняки (наприклад, клон трав'яний (*Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois)) з сімейства Miridae, цикадки (наприклад *Empoasca* spp.) з сімейства Cicadellidae, дельфациди з сімейств Fulgoroidea та Delphacidae, горбатки з сімейства Membracidae, псиліди з сімейства Psyllidae, білокрилки з сімейства Aleyrodidae, тля з сімейства Aphididae, виноградна тля з сімейства Phylloxeridae, борошнисті червеці з сімейства Pseudococcidae, щитовки з сімейств Coccidae, Diaspididae та Margarodidae, клопи-мереживниці з сімейства Tingidae, булавники з сімейства Pentatomidae, клопи-черепашки (наприклад, *Blissus* spp.) та інші наземники з сімейства Lygaeidae, пінніці з сімейства Cercopidae, клоп-ромбовник сумний з сімейства Coreidae і клопи постільні та красноклопи бавовняні з сімейства Pyrrhocoridae; та дорослі і недорозвинуті особини ряду бахромчастокрилих, включаючи трипс цибульний (*Thrips tabaci* Lindeman) та інші некореневі трипси.

Лускокрилі є великими шкідниками для багатьох польових культур, овочів, тепличних культур, фруктових дерев та виноградних лоз. Боротьба з цими комахами необхідна для отримання якісних урожаїв та високої врожайності. Спосіб за даним винаходом особливо ефективний для захисту рослин від та боротьби зі шкідливими комахами ряду лускокрилих (наприклад, *Alabama argillacea* Hubner (бавовняна совка), *Archips argyrospila* Walker (листовійка плодівих дерев), *A. rosana* Linnaeus (листовійка різана золотиста) та інші види *Archips*, *Chilo suppressalis* Walker (свердлильник рисовий стовбурний), *Snaphalocrosis medinalis* Guenee (листовійка рисова), *Cydia pomonella* Linnaeus (плодожерка яблунева), *Earias insidana* Boisduval (шипуватий хробак), *Earias vittella* Fabricius (совка плямиста), *Helicoverpa armigera* Hubner (совка бавовняна), *Helicoverpa zea* Boddie (гусениця совки бавовняної), *Heliothis virescens* Fabricius (листовійка тютюнова), *Lobesia botrana* Denis & Schiffmuller (листовійка виноградна), *Pectinophora gossypiella* Saunders (рожевий коробковий черв'як бавовнику), *Phyllocnistis citrella* Stainton (міль-мінер вузькокрила цитрусова), *Pieris brassicae* Linnaeus (білан капустияний), *Pieris rapae* Linnaeus (білан ріпний), *Plutella xylostella* Linnaeus (міль капустияна), *Spodoptera exigua* Hubner (совка мала), *Spodoptera litura* Fabricius (совка тютюнова,

кластерна гусениця), *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (совка трав'яна), *Trichoplusia ni* Hubner (совка ні) та *Tuta absoluta* Meyrick (міль-мінер вузькокрила томатна)). На особливу увагу заслуговує захист від та боротьба з *Helicoverpa zea*, *Spodoptera exigua* та *Trichoplusia ni*.

Спосіб за даним винаходом корисний для захисту широкого ряду рослин, що можуть бути уражені листяними шкідливими комахами. Рослини, яким допомагає захист, який забезпечує даний спосіб, включають як трав'яні рослини, так і деревні рослини. Оскільки спосіб викликає абсорбцію метомілу та оксамілу коренями та пересування речовин в листя, спосіб забезпечує особливо швидкий та ефективний захист рослин, які пристосовані до ґрунту з помірним та високим вмістом вологи та які ростуть в середовищах, що сприяють просочуванню вологи з їх листя, таким чином витягаючи воду та розчинені розчини від коренів до листя.

Приклади великої різноманітності рослин, які можуть бути захищені від шкідливих комах за допомогою способу за даним винаходом, включають фруктові дерева, такі як види рослин в сімействі Rosaceae, включаючи плоди насіннячкових (наприклад, яблуко (*Malus pumila* P. Mill.), груша (*Pyrus communis* L.) та плоди кісточкових (наприклад, вишня (види *Prunus*, такі як *P. avium* (L.) L. та *P. cerasus* L.), абрикос (*Prunus armeniaca* L.), мигдаль (*Prunus dulcis* (P. Mill.) D. A. Webber), персик (*Prunus persica* (L.) nectarin (*Prunus persica* (L.) Batsch var. *nucipersica* (Suckow) C. Schneider), слива (*Prunus domestica* L.)), в сімействі Rutaceae (тобто, цитрус, включаючи апельсин (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck, мандарин (*Citrus reticulata* Blanco), лимон (*Citrus Union* (L) Burm. f.), лайм (*Citrus aurantifolia* (Christo.) Swingle), помело (*Citrus maxima* (Burm. f.) Merr.) та грейпфрут (*Citrus maxima* x *sinensis*)), в сімействі Sapindaceae (наприклад, лонган (*Dimocarpus longan* Lour.), нефеліум (*Nephelium lappaceum* L.), пулазан (*Nephelium mutabile* Blume), личи (*Litchi chinensis* Sonn.)), в сімействі Anacardiaceae (наприклад, манго (*Mangifera indica* L.)), в сімействі Bombacaceae (наприклад, дуріан (*Durio zibethinus* Murray)), в сімействі Moraceae (наприклад, джекфрут (наприклад, *Artocarpus heterophyllus* Lara.)) та в сімействі Myrtaceae (наприклад, сизигіум (*Syzygium jambos* (L.) Alston)). Також прикладами є чагарники в сімействі Rubiaceae, такі як кавове дерево (наприклад, *Coffea arabica* L., *Coffea canephora* Pierre ex Froehner)), та в сімействі Malvaceae, такі як бавовник (наприклад, *Gossypium hirsutum* L., *Gossypium barbadense* L.), виноградна лоза в сімействі Vitaceae, така як виноград (наприклад, *Vitis labrusca* L., *Vitis vinifera* L.), та трава в сімействі Poaceae (наприклад, маїс (*Zea mays* L.), цукровий тростник (*Saccharum officinarum* L.)). Оскільки захист від комах, який забезпечує даний спосіб, залучає пересування метомілу та оксамілу від коренів до листя, спосіб є більш швидко ефективним при захисті саджанців та дорослих рослин малого та невеликого розміру. Дорослі рослини малого та невеликого розміру загалом є трав'яними, але можуть включати і малі кущі. Відповідно, спосіб осо-

бливо корисний для захисту рослин в сімействах Asteraceae, Brassicaceae (альтернативно названих Cruciferae), Chenopodiaceae, Cucurbitaceae та Solanaceae. Asteraceae включає культурні рослини, такі як салат-латук (*Lactuca sativa* L.). Brassicaceae включає культурні рослини, такі як види *Brassica*, включаючи капусту, цвітну капусту, броколі та капусту брюссельську (всі *Brassica oleracea* L.). Chenopodiaceae включає культурні рослини, такі як столовий буряк та цукровий буряк (обидва *Beta vulgaris* L.). Cucurbitaceae включає культурні рослини, включаючи види *Cucumis*, *Cucurbita* та *Citrullus*, такі як огірки (наприклад, городній гірок (*Cucumis sativus* L.)), гарбуз (наприклад, гарбуз великоплідний столовий (*Cucurbita maxima* Duchesne), гарбуз-горлянка (*Cucurbita moschata* (Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poir.), гарбуз звичайний (*Cucurbita pepo* L.)) та диня (наприклад, мускусна диня та мускатна диня (*Cucumis melo* L.), кавун (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsumura & Nakai)). Solanaceae включає культурні рослини, включаючи види *Solanum* та *Capsicum*, такі як томат (*Solanum lycopersicum* L.), перець стручковий кайенський та інші городні перці (*Capsicum annuum* L.), баклажан (*Solanum melongena* L.) та картопля (*Solanum tuberosum* L.).

Звичайно метоміл та оксаміл застосовують до середовища для вирощування згідно з даним способом приблизно в той же самий час або після того, як насіння рослини, саджанець або старша (тобто більш доросла) рослина будуть посаджені в середовище для вирощування (наприклад, "посіана", "посаджена", "пересаджена"). Проте, оскільки для захисту рослини згідно з даним способом необхідно лише, щоб метоміл та оксаміл були присутні в середовищі для вирощування, метоміл та оксаміл можуть застосовуватися до середовища для вирощування перед тим, як насіння, саджанець або старшу рослину поміщують в середовище для вирощування. Оскільки як метоміл, так і оксаміл руйнуються при тривалому контакті з більшістю середовищ для вирощування, метоміл та оксаміл найбільш переважно застосовувати до середовища для вирощування, не більше ніж приблизно за тиждень та переважно не більше ніж приблизно за два дні перед тим, як насіння, саджанець або старшу рослину поміщують в середовище для вирощування.

Спосіб може бути використаний для захисту дорослих рослин, але, оскільки спосіб залучає пересування речовин від коренів до листя, яке необхідно захистити, спосіб є більш швидко ефективним для захисту рослин до того, як вони досягли дорослого розміру. Таким чином, переважне втілення даного відноситься до способу, в якому рослина була вирощена з насіння та ще є молодю (наприклад, саджанець) під час застосування. Для такого застосування метомілу та оксамілу, середовище для вирощування, до якого застосовують метоміл та оксаміл, є середовищем для проростання, якщо рослину не будуть пересаджувати. Якщо рослину пересаджують, середовище для вирощування, до якого застосовують метоміл та оксаміл, є середовищем, в якому рослина росте або буде рости. Переважно метоміл та оксаміл

застосовують до середовища для вирощування не більше, ніж приблизно 60 днів з того часу, коли (тобто після) насіння рослини було поміщено в або на середовище для проростання, більш переважно не більше, ніж приблизно 45 днів, більш переважно не більше, ніж приблизно 30 днів. Проте, метоміл та оксаміл можуть бути застосовані до середовища для вирощування 120 днів з того часу, коли насіння рослини було поміщено в або на середовище для проростання або навіть більш довше, як наприклад для багаторічних культур, включаючи кущі та дерева.

Для підтримання захисту, оскільки рослини виростають, та отримання найбільшого захисту для великих рослин можуть бути корисними повторні застосування метомілу та оксамілу до середовища для вирощування. Переважно більшість коренів рослин розташовані в зоні середовища для вирощування, до якого застосовують суміш метомілу та оксамілу; для рослин з просторовими глибокими кореневими системами (наприклад, дерева) може бути корисним упорскування метомілу та оксамілу в кореневу зону.

В способі за даним винаходом метоміл та/або оксаміл також можуть бути, крім того, змішані з одним або більше іншими інсектицидами, фунгіцидами, нематоцидами, бактерицидами, акарицидами, напівхімікатами, репелентами, аттрактантами, феромонами, стимуляторами споживання або іншими біологічно активними сполуками з одержанням багатокомпонентного пестициду, що надає навіть більш широкий спектр агрокультурного захисту. Приклади таких агрокультурних захисних засобів, з якими можуть бути виготовлені, сполуки за даним винаходом, включають: інсектициди, такі як ацетаміпрід, карбарил, карбофуран, хлорпірифос, хлорпірифос-метил, клотіанідин, діазинон, динотефуран, фіпроніл, флонікамід, імідаклопрід, нофалурон, ротенон, спіносад, тіаклопрід, тіометоксам та тіодикарб; фунгіциди, такі як амісулбром, азоксистробін, беноміл, бітертанол, боскалід, каптан, карбендазим, карбоксин, хлоронекс, цимоксаніл, ципроконазол, ципродиніл, дифеноконазол, диніконазол, диніконазол-М, едифенфос, епоксиконазол, етридіазол, фенаримол, фенбуконазол, фенфурам, фенпропіморф, флуазинам, флудіоксоніл, флухіконазол, флузілазол, флутолаліл, флутриафол, фолпет, фозетил-алюміній, фуберідазол, фуралаксил, гексаконазол, гімексазол, іпконазол, іпробенфос, іпродіон, крезоксим-метил, манкозекс, манекс, мепроніл, металаксил, металаксил-М, меткоказол, міклобутаніл, оксадиксил, пенконазол, пентіопірад, пробеназол, прохлораз, пропіконазол, протіконазол, пірифенокс, силтіофам, симеконазол, тебуконазол, тетраконазол, тіабендазол, тіофанат-метил, тирам, трициклазол, триконазол та уніконазол; нематоциди, такі як абамектин, альдоксикарб та фенаміфос; бактерициди, такі як стрептоміцин; та біологічні агенти, такі як ентомопатогенні бактерії, вірус та грибки.

В певних прикладах, комбінації з іншими інсектицидами, що мають подібний спектр контролю, але інший спосіб дії, будуть особливо корисними для резистентного використання.



На діапазони застосування для метомілу та оксамілу відповідно до способу за даним винаходом можуть впливати багато факторів оточуючого середовища, та їх потрібно визначати у фактичних умовах використання. Рослини звичайно можуть бути захищені від листяних шкідливих комах, коли середовище для вирощування в їх кореневій зоні (тобто частина середовища для вирощування, з якого корені рослин отримують вологу та живильні речовини) обробляють в діапазоні загалом від приблизно 200г/га до приблизно 6000г/га (що відповідає площі поверхні кореневої зони) на застосування сукупного активного інгредієнта, більш звичайно від приблизно 400г/га до приблизно 4000г/га, та найбільш звичайно від приблизно 600г/га. до приблизно 2000г/га. Сукупний активний інгредієнт визначають як загальну об'єднану масу активних інгредієнтів. Звичайно масове співвідношення метомілу до оксамілу складає від приблизно 1:1 до приблизно 1:50, переважно від приблизно 1:2 до приблизно 1:35, та більш переважно від приблизно 1:3 до приблизно 1:20.

Фахівець в даній галузі техніки прийме до уваги, що один або обидва з метомілу та оксамілу можуть бути застосовані до середовища для вирощування у вигляді попередника, який перетворюється на метоміл або оксаміл під дією навколишнього середовища, яке звичайно містить воду, кисень та мікроби, а також і під дією світла на поверхню середовища для вирощування. Конкретним прикладом попередника метомілу є тіодикарб. Фахівець в даній галузі техніки визнає, що відповідні діапазони та співвідношення застосування для попередників метомілу та/або оксамілу легко можуть бути розраховані, виходячи з відносних молекулярних мас попередників і метомілу та/або оксамілу та діапазонів і співвідношень застосування для метомілу та оксамілу, описаних в даній заявці.

Оскільки спосіб за даним винаходом залучає застосування метомілу та оксамілу до середовища для вирощування для захисту рослин від шкідливих комах на листі, яке є наведеним вище середовищем для вирощування, спосіб потребує не лише абсорбції метомілу та оксамілу коренями, але й систематичного пересування метомілу та оксамілу до наземних частин рослин, якими харчуються листі комах. Було відкрито не лише, що суміші метомілу та оксамілу будуть поглинатися та систематично пересуватися в достатній кількості для захисту рослин від листяних комах, але навіть більш несподівано виявлено синергійний ефект застосування метомілу та оксамілу до середовища для вирощування. Завдяки синергізму метоміл та оксаміл можуть забезпечити істотно більший контроль листяних комах при застосуванні до середовища для вирощування, ніж очікувався б з адитивних ефектів. Механізм цього синергізму невідомий, але існує ймовірність, не пов'язана з будь-якою конкретною теорією, що метоміл та оксаміл несподівано покращують кореневе поглинання та систематичне пересування один одного.

Чітко виражений синергізм, що проявляється при застосуванні сумішей метомілу та оксамілу, дозволяє істотно знизити діапазони застосування

одного або обох з цих активних інгредієнтів, одночасно підтримуючи високу інсектицидну ефективність. Більший, ніж очікуваний ефект зберігається протягом декількох днів після застосування, сприяючи швидкій летальності та смертності. Зменшення діапазонів застосування знижує вартість обробки для фермера, а також полегшує навантаження на навколишнє середовище як від виробничих відходів, так і від хімічних залишків захисту рослин.

Наявність синергічного ефекту між двома активними інгредієнтами може бути встановлена за допомогою рівняння Колбі (див. S. R. Colby, "Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations", Weeds, 1967, 15, 20-22):

$$p = A + B - \left[ \frac{A \times B}{100} \right]$$

Використовуючи метод Колбі, наявність синергічної взаємодії між двома активними інгредієнтами встановлюється, перш за все, за допомогою обчислення передбаченої активності,  $p$ , суміші, базуючись на активностях двох компонентів, які застосовують окремо. В рівнянні вище,  $A$  - це інсектицидна активність у відсотках контролю для першого компоненту, який застосовують окремо в кількості  $x$ . Значення  $B$  - це інсектицидна активність у відсотках контролю для другого компоненту, який застосовують в кількості  $y$ . За допомогою рівняння розраховують  $p$ , передбачену інсектицидну активність для суміші  $A$  в кількості  $x$  з  $B$  в кількості  $y$ , якщо їх ефекти є точно адитивними, то жодна взаємодія не відбулася. Якщо експериментально встановлений результат для суміші є більшим, ніж передбачена активність,  $p$ , має місце синергізм.

Наступний приклад дослідження демонструє спосіб за даним винаходом та забезпечує експериментальний доказ наявності синергізму між метомілом та оксамілом при боротьбі з видами лускокрилих, *Spodoptera exigua*. Контрольний захист від комах, наданий даним способом; проте, не обмежений, цими видами.

#### ДОСЛІДЖЕННЯ А

Для оцінки контролю бурячної совки [*Spodoptera exigua*], метоміл знаходився в рідкій препаративній формі, як наприклад Lannate® LV (29% активного інгредієнта). Оксаміл знаходився в рідкій препаративній формі, як наприклад Vydate® L (24% активного інгредієнта).

Тестові сполуки розчиняли у воді. Додавали достатню кількість води, щоб отримати 29 м.ч. активного інгредієнта для Lannate® LV та 500 м.ч. активного інгредієнта для Vydate® L. Для отримання бажаних концентрацій сумішей для кожної сполуки, бажану концентрацію кожної з двох сумішей вихідних сполук двічі змішували разом в рівних об'ємах.

Розбавлені розчини (50мл) тестових сполук застосовували на поверхні ґрунту саджанців помідора віком п'ять тижнів в бажаній концентрації, що відповідає 47г а.і./га (г активного інгредієнту/гектар) метомілу та 807г а.і./га оксамілу. Рослини утримували в теплиці протягом 24 годин. З кожної рослини відділяли листя, розрізали на шматки

та окремо поміщали в лунку розміром 5,5см на 3,5см пластмасового кернавого ящика на шістнадцять лунок. Кожна лунка містила затверділий агар-агар (3-5мл), щоб запобігти висушуванню. Одну личинку комахи віком 4 дні поміщали в кожен лунку, в один ящик за обробку. Ящики утримували

в камері для вирощування при 25°C, при періоді освітлення 16 годин світло/8 годин темряви, при відносній вологості 60% протягом 4 днів. % смертності комах візуально оцінювали в дослідженні через 96 год; результати наведені в Таблиці А.

Таблиця А

Контроль *Spodoptera exigua* шляхом застосування на ґрунті метомілу та оксамілу

Сполука	Норма (г а.і./га)	% смертності (спостерігаємий)
Метоміл	47	44
Оксаміл	807	0
Метоміл + Оксаміл	47 + 807	72
Необроблені	0	0

Хоча оксаміл при 807г а.і. не викликає смертності, в комбінації з метомілом при 47г а.і./га відсоток смертності *Spodoptera exigua* несподівано збільшується з 44% до 72%, як наведено в Таблиці А.

#### ДОСЛІДЖЕННЯ В

Для оцінки контролю совки ні (*Trichoplusia ni*) та тютюнової листовійки-почкоїду (*Heliothis virescens*), метоміл знаходився в рідкій препаративній формі, як наприклад Lannate® LV (29% активного інгредієнта). Оксаміл знаходився в рідкій препаративній формі, як наприклад Vydate® L (24% активного інгредієнта).

Тестові сполуки розчиняли у воді. Додавали достатню кількість води, щоб отримати 57 м.ч. Lannate® LV та 250 і 500 м.ч. активного інгредієнта для Vydate® L. Для отримання бажаних концентрацій сумішей для кожної сполуки, бажану концентрацію кожної з двох сумішей вихідних сполук двічі змішували разом в рівних об'ємах.

Для дослідження з совкою ні, розбавлені розчини (50мл) тестових сполук застосовували до поверхні ґрунту саджанців капусти віком п'ять тиж-

нів в бажаних концентраціях, що відповідають 135г а.і./га (г активного інгредієнту/гектар) метомілу та 404 і 807 г а.і./га оксамілу. Для дослідження з тютюновою листовійкою-почкоїдом, розбавлені розчини (50мл) тестових сполук застосовували на поверхні ґрунту саджанців помідора віком п'ять тижнів в бажаних концентраціях, що відповідають 92г а.і./га (г активного інгредієнту/гектар) метомілу та 404 і 807г а.і./га оксамілу. Рослини утримували в теплиці протягом 24 годин. З кожної рослини відділяли листя, розрізали на шматки та окремо поміщали в лунку розміром 5,5см на 3,5см пластмасового кернавого ящика на шістнадцять лунок. Кожна лунка містила затверділий агар-агар (3-5мл), щоб запобігти висушуванню. Одну личинку комахи віком 4 дні поміщали в кожен лунку, в два ящики за обробку. Ящики утримували в камері для вирощування при 25°C, при періоді освітлення 16 годин світло/8 годин темряви, при відносній вологості 60% протягом 4 днів. % смертності комах візуально оцінювали в дослідженні через 96 год; результати наведені в Таблицях В1 та В2.

Таблиця В1

Контроль *Trichoplusia ni* шляхом застосування на ґрунті метомілу та оксамілу

Сполука	Норма (г а.і./га)	% Смертності	
		(Спостерігаємий)	(Очікуваний*)
Метоміл	135	75	-
Оксаміл	404	16	-
	807	38	-
Метоміл + Оксаміл	135 + 404	91	79
	135 + 807	91	84
Необроблені	0	0	-

\* Очікуваний зрівняння Колбі.

Таблиця В2

Контроль *Heliothis virescens* шляхом застосування на ґрунті метомілу та оксамілу

Сполука	Норма (г а.і./га)	% Смертності	
		(Спостерігаємий)	(Очікуваний*)
Метоміл	92	41	-
Оксаміл	404	6	-
	807	13	-
Метоміл + Оксаміл	92 + 404	50	44
	92 + 807	63	48
Необроблені	0	0	-

Як видно з Таблиць В1 та В2, застосування на ґрунті сумішей метомілу та оксамілу несподівано забезпечує вищу смертність *Trichoplusia* пі та

*Heliothis virescens*, ніж очікувано, виходячи з ефектів метомілу та оксамілу, коли їх застосовують окремо.