



УКРАЇНА

(19) UA (11) 79469 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
A01N 25/30  
A01N 57/20 (2007.01)  
A01P 7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

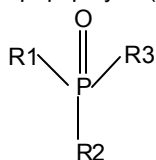
ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ІНСЕКТИЦИДНА КОМПОЗИЦІЯ, ЯКА МІСТИТЬ ЯК АД'ЮВАНТ ФОСФОНАТ АБО ЙОГО ПОХІДНУ

1

(21) 20041210593  
(22) 22.05.2003  
(24) 25.06.2007  
(86) PCT/GB03/02210, 22.05.2003  
(31) 0211924.6  
(32) 23.05.2002  
(33) US  
(46) 25.06.2007, Бюл. № 9, 2007 р.  
(72) Сток Девід, GB, Пайпер Кетрін Джулія, GB, Рамзі Джулі Лінн, GB, Берчмор Марк Стівен, GB, Малквін Патрік Джозеф, GB, Перрі Ричард Брайан, GB  
(73) СІНГЕНТА ЛІМІТЕД, GB, СІНГЕНТА ПАРТІСІ-ПЕЙШНС АГ, CH  
(56) SU 982527, A3, 15.12.1982  
US 4 976 769, A, 11.12.1990  
US 6 093 679, A, 25.07.2000  
WO 9418837, A1, 01.09.1994  
EP 0 025 179, A1, 18.03.1981  
WO 9603879, A1, 15.02.1996  
US 6 114 340, A, 05.09.2000  
(57) 1. Інсектицидна композиція, яка містить інсектицид, що вибраний з ряду, який включає хлорпірифос, профенофос, піримікарб, імідаклопрід, ацетаміпрід, нітенпірам, клотіанідин, тіаклопрід, тіаметоксам, МПІ-446 (фірма Mitsui), спіносад, абамектин, емабектин-бензоат, фіпроніл, лямбда-цигалотрин, гамма-цигалотрин, індоксакарб, фенпіроксимат, тебуфенпірад, хлорфенапір, луфенурон, циромазин, діафентіурон і піметрозин та фосфонат або його алкоксиловане похідне або димер формули (I)

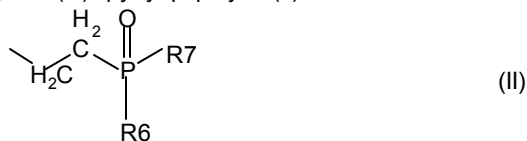


(I)

де

2

R<sup>1</sup> й R<sup>2</sup> незалежно один від одного означають алкоксигрупу, яка містить від 4 до 10 атомів вуглецю, або групу -[OCH<sub>2</sub>CHR<sup>4</sup>]<sub>n</sub>-OR<sup>5</sup>, де R<sup>4</sup> означає водень, метил або етил, n означає 0-50 й R<sup>5</sup> означає водень або алкільну групу, яка містить від 1 до 20 атомів вуглецю; і R<sup>3</sup> означає (I) алкільну групу, яка містить від 4 до 10 атомів вуглецю, або алкенільну групу, яка містить від 4 до 20 атомів вуглецю або (II) феніл, необов'язково заміщений C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>алкілом або галогеном, або (III) групу формули (II)



де R<sup>6</sup> означає алкоксигрупу, яка містить від 4 до 20 атомів вуглецю, або вказану вище групу -[OCH<sub>2</sub>CHR<sup>4</sup>]<sub>n</sub>-OR<sup>5</sup> й R<sup>7</sup> означає алкоксигрупу, яка містить від 4 до 20 атомів вуглецю, або групу -[OCH<sub>2</sub>CHR<sup>4</sup>]<sub>n</sub>-OR<sup>5</sup>, яка має значення, вказані для R<sup>1</sup> й R<sup>2</sup>, і коли n означає 0, то група -OR<sup>5</sup> означає алкоксигрупу, яка містить від 4 до 20 атомів вуглецю.

2. Інсектицидна композиція за п. 1, у якій R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> й R<sup>3</sup> містять від 4 до 8 атомів вуглецю.

3. Інсектицидна композиція за п. 2, у якій фосфонат являє собою біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонат, біс(2-етилгексил)октилфосфонат або біс(бутил)бутилфосфонат.

4. Інсектицидна композиція за п. 3, у якій фосфонат являє собою біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонат.

5. Інсектицидна композиція за будь-яким з попередніх пунктів, де композиція містить синергіст для інсектицидів, переважно піперонілбутоксид.

Даний винахід стосується композиції й зокрема інсектицидної композиції, більш конкретно інсе-

ктицидної композиції, яка містить органічний фосфонатний ад'ювант.

В [US 2927014] описане застосування ряду ор-

C2  
(13)

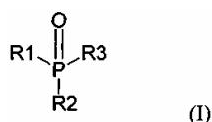
79469  
(11)

UA  
(19)

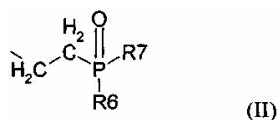
ганічних фосфонатних і фосфінатних похідних як гербіцидів. В [WO 93/04585] описане застосування певних органічних фосфінатних і фосфонатних похідних як ад'ювантів, які підвищують активність деяких гербіцидів. В [WO 94/18837] описане застосування певного фосфонату, а саме біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонату, як ад'юванту, який поліпшує біологічні характеристики певних гербіцидів. В [WO 98/00021] описано, що певні фосфонатні або фосфінатні похідні в сполученні з певними фунгіцидами, такими як флухіноназол й азоксистробін забезпечують підвищення фунгіцидної активності. В [US 4976769] описані фосфати, які застосовуються як активатори гербіцидів й інсектицидів. В [US 60933679] описані карбоксилати четвертинного амонію як підсилювачі дії хімічних засобів, які застосовуються у сільському господарстві. В [EP 25179A] описані інсектицидні композиції, які містять фосфонати.

При створенні винаходу несподівано було встановлено, що інсектицидну активність можна збільшувати за допомогою застосування органічного фосфонатного ад'юванту.

Таким чином, об'єктом даного винаходу є інсектицидна композиція, яка містить інсектицид і фосфонат або його алкоксилзоване похідне або димер формули (I)



де  $\text{R}^1$  й  $\text{R}^2$  незалежно один від одного означають алкоксигрупу, яка містить від 4 до 20 атомів вуглецю, або групу  $-\text{[OCH}_2\text{CHR}^4\text{]}_n\text{OR}^5$ , де  $\text{R}^4$  означає водень, метил або етил,  $n$  означає 0-50 й  $\text{R}^5$  означає водень або алкільну групу, яка містить від 1 до 20 атомів вуглецю;  $\text{R}^3$  означає (I) алкільну або алкенільну групу, яка містить від 4 до 20 атомів вуглецю, (II) необов'язково заміщений феніл або (III) групу формули (II)



де  $\text{R}^6$  означає алкоксигрупу, яка містить від 4 до 20 атомів вуглецю, або вказану вище групу  $-\text{[OCH}_2\text{CHR}^4\text{]}_n\text{OR}^5$  й  $\text{R}^7$  означає алкоксигрупу, яка містить від 4 до 20 атомів вуглецю, або вказану вище групу  $-\text{[OCH}_2\text{CHR}^4\text{]}_n\text{OR}^5$ .

Поняття «алкіл» у контексті даного опису, у тому числі при використанні в таких позначеннях як «алкокси», означає алкільні групи з лінійним або розгалуженим ланцюгом. Необов'язкові замісники, які можуть бути присутніми у необов'язково заміщеному фенілі, включають  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ алкіл і галоген.

Необов'язково алкоксилзована складноефірна група представлена вказаною вище групою  $-\text{[OCH}_2\text{CHR}^4\text{]}_n\text{OR}^5$ . Переважне значення  $n$  становить 0-10 і більш переважно 0-5. Якщо ступінь алкоксилування знаходиться в певному діапазоні, то  $n$  може являти собою середнє значення й необо-

в'язково є цілим числом. Аналогічно до цього може мати місце змішане алкоксилування, оскільки в групі  $-\text{[OCH}_2\text{CHR}^4\text{]}_n$  присутній радикал  $\text{R}^4$ , який має різні значення. Переважно  $\text{R}^5$  означає алкільну групу, яка містить від 1 до 8 атомів вуглецю. Якщо  $n$  означає 0, то група  $-\text{[OCH}_2\text{CHR}^4\text{]}_n\text{OR}^5$  являє собою алкоксигрупу, і, таким чином, коли  $n$  означає 0, група  $-\text{OR}^5$  може являти собою алкоксигрупу, яка містить від 4 до 20 атомів вуглецю.

Переважаю кожну із груп  $\text{R}^1$  й  $\text{R}^2$  означає алкоксигрупу, які містять від 4 до 10 атомів вуглецю,  $\text{R}^3$  означає алкільну групу, яка містить від 4 до 10 атомів вуглецю. Прийнятні фосфонати описані в [WO 98/00021], і даний винахід включає також їх еквіваленти, у яких потрібна довжина алкільного ланцюга менша, ніж описана в [WO 98/00021]. Особливо переважно кожну із груп  $\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$  й  $\text{R}^3$  містять від 4 до 8 атомів вуглецю. Переважними фосфонатами є біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонат, біс(2-етилгексил)октилфосфонат і біс(бутил)бутилфосфонат.

Композиції, запропоновані у винаході, можуть містити також суміші. Так, композиції можуть містити дві або більше органічних фосфонатних похідні, запропонованих у винаході, і/або інші добавки (які звичайно називають «ад'юванти»), які можуть являти собою поверхнево-активні речовини й/або масла.

Діюча речовина, яка має інсектицидну активність, в композиції, запропонованій у винаході, може являти собою одну або декілька із представлених нижче речовин:

#### (а) Інгібітори ацетилхолінестерази

Ці сполуки діють як інгібітори ацетилхолінестерази. Ацетилхолінестераза розщеплює складноефірну функціональну групу нейромедіатора ацетилхоліну в ЦНС, запобігаючи тим самим повторній стимуляції ацетилхолінового рецептора. Фермент несе нуклеофільний залишок серину в активному сайті, який каталізує гідроліз складного ефіру, що приводить до утворення холіну й ацетильованого ферменту, який швидко гідролізується, перетворюючись знову в активну форму. Інгібітори ацетилхолінестерази, які мають інсектицидну активність, ацилюють цей залишок серину за допомогою групи, яка гідролізується з істотно меншою швидкістю, ніж ацетат, блокуючи тим самим активність цього ферменту. Це приводить до гіперзбудження холінергічних нейронів у нервовій системі комах, викликаючи виникнення конвульсій і смерть. Репрезентативними інсектицидами, які мають такий механізм дії, є фосфорорганічні інсектициди.

Фосфорорганічні інсектициди розділяють на 6 підкласи залежно від точної природи фосфорної функціональної групи (фосфати, фосфонати, фосфорамідати, фосфортіолати, фосфортіоати й фосфордитіолати), але всі вони містять електрофільний атом фосфору, до якого приєднана активна група, яка вилучається. Їх можна також класифікувати залежно від природи групи, яка вилучається (аліфатична, фенокси- або арилокси-група). Сполуки з  $\text{P}=\text{S}$ -групою метаболізуються в організмі комах у сполуки з  $\text{P}=\text{O}$ -групою, які є істотно більш активними, у той час як в організмі сса-

вців існує тенденція до більш швидкого розщеплення P-OR-зв'язків, що обумовлює більшу вибірність дії таких сполук. Конкретні приклади включають хлорпірифос, піриміфос-метил, діазинон, профенофос, метидатіон, тербуфос, диметоат і фозтіазат і карбаматні інсектициди, такі як піримікарб, бенфуракарб, карбарил й альдикарб;

(б) Агоністи ацетилхоліну

Ацетилхолін являє собою основний нейромедіатор у ЦНС, який відповідає за проходження нервових імпульсів у синапсах й опосередковує також стимуляцію м'язів в ділянці нервово-м'язового контакту. Ацетилхолінові рецептори розділяють на два основні підтипи залежно від того, з яким продуктом, який зустрічається в природних умовах, а саме мускарином або нікотинном, вони переважно зв'язуються. Відомі серії інсектицидів, дія яких зумовлена вказаним механізмом, і вони включають нітрометиленові похідні, які мають відносно низьку токсичність для ссавців, але є ефективними системними інсектицидами із широким спектром дії. Нітрометиленові похідні мають активність як у відношенні сисних, так і гризучих комах-шкідників, і мають як кишкову, так і контактну дію. Такі нітрометиленові інсектициди (які також називаються «неонікотинноїди») включають імідаклопрід, ацетаміпрід, нітепірам, клотіанідин, тіаклопрід, тіаметоксам, МТІ-446 (фірми Mitsui). Іншою хімічною сполукою цього класу є спіносад, який представляє собою суміш спінозину й спінозину В. Спінозини також впливають на нікотинний рецептор, хоча впливи, які ними продукуються, мають деякі відмінності від впливу нітрометиленових похідних;

(в) Речовини, які порушують функцію хлоридних каналів

Механізм дії цих сполук полягає в порушенні функції гамма-аміномасляної кислоти (ГАМК), основного інгібуючого нейромедіатора в ЦНС. ГАМК вивільняється із пресинаптичної мембрани й проходить через синапс, де вона зв'язується з ГАМК-рецептором. Цей рецептор зв'язаний із хлоридним іонним каналом, який відкривається в присутності ГАМК. Цей відкритий стан забезпечує тільки вплив хлоридних іонів у поляризовані нервові клітини, знижуючи тим самим потенціал на іншій стороні мембрани нервової клітини (оскільки інша внутрішня сторона мембрани нервової клітини має більший позитивний заряд, ніж зовнішня). Це означає, що при проходженні нервового імпульсу зміна потенціалу є більш низькою, ніж при відсутності ГАМК, і тому відбувається виражене згасання нервового імпульсу.

Агоністи ГАМК включають авермектини, які представляють собою макроциклічні природні продукти, які можуть порушувати різні хлоридні іонні канали. Фактично вони імітують дію ГАМК, що приводить до постійного знаходження хлоридних іонних каналів у відкритому стані й, як наслідок, до паралічу комах. Прикладами цього хімічного класу є абамектин, емабектин (звичайно у формі солі) і мілбемектин. Прикладами антагоністів ГАМК є фіприли, наприклад, фіпроніл і раніше описані сполуки, такі як «циклодієнові» хлорорганічні похідні типу ендосульфану.

г) Речовини, які порушують функцію натрієвих

каналів

Натрієві канали відіграють життєво важливу роль у передачі нервового імпульсу. У спокої різниця потенціалів між двома сторонами мембрани нервової клітини повинна становити приблизно 60 мВ внаслідок того, що концентрація натрієвих іонів зовні вище, ніж всередині. При проходженні через клітину нервового імпульсу в мембрані відкриваються натрієві іонні канали, дозволяючи іонам натрію проникати в клітину, що індукує проходження позитивного піка потенціалу через нервову клітину. У нормі ці канали дуже швидко закриваються, і іони натрію відсмоктуються із клітини, відновлюючи потенціал спокою. Речовини, які порушують функцію натрієвих каналів, тримають ці канали відкритими протягом більш тривалих періодів часу, запобігаючи реполяризації. Піретроїди типу I (і алкалоїди чемериці (*Veratrum*)) запобігають реполяризації протягом 0,01-0,1 с, що приводить до виникнення в нейронах залпу, який має багато піків, що приводить до конвульсій, а піретроїди типу II можуть запобігати реполяризації протягом хвилини або більш тривалого часу, що приводить до втрати координації. Отримані хімічним шляхом (синтетичні) піретроїди мають вказаний механізм дії. Піретроїди є синтетичними аналогами продуктів, які зустрічаються в природних умовах, що одержують із квітів рослин р. *Chrysanthemum*, з яких найбільш часто зустрічається піретрин типу I. Їх можна класифікувати на 2 типи залежно від будови спиртового фрагмента. Піретроїди типу I належать до першого покоління й, як правило, є фотохімічно нестабільними. Піретроїди типу II є похідними гамма-ціано-3-феноксibenзилового спирту, і вони мають приблизно в 10 разів більш високу ефективність. Деякі піретроїди типу II можуть нести також змінений кислотний фрагмент, який включає фенільне кільце. Прикладами цих хімічних сполук є тefлутрин, перметрин, біфентрин,  $\alpha$ -циперметрин, дельтаметрин,  $\beta$ -цифлутрин, лямбда-цигалотрин, гамма-цигалотрин, есфенвалерат і тау-флувалинат. Інші сполуки, які порушують функцію Na-каналів, включають індоксакарб;

(д) Інгібітори дихання

Ці сполуки включають представників таких хімічних класів, як (I) інгібітори сайту-1, наприклад, фенпіроксимат, феназахін, тебуфенпірад, толфенпірад і піримідифен, і «роз'єднювачі». «Роз'єднювачі» впливають на відділення дихального циклу від вироблення АТФ. Білки в дихальному ланцюзі транспорту електронів використовують енергію, яка продукується при диханні, для накачування протонів через внутрішню мітохондріальну мембрану. АТФ-синтаза потім використовує цей градієнт рН для запуску синтезу АТФ. «Роз'єднювачі» являють собою ліпофільні слабкі кислоти, які можуть дифундувати через мембрани, як у нейтральній, так й в аніонній формах і внаслідок цього можуть переносити протони через внутрішню мітохондріальну мембрану. Це порушує градієнт рН і через це усувається механізм, який запускає синтез АТФ. Прикладом інсектицидів цього типу є хлорфенапір;

(е) Агоністи октопаміну

Октопамін являє собою інший нейромедіатор у

ЦНС комах (який відсутній у хребетних). Він регулює поведінкове збудження в комах. Зв'язування октопаміну з рецептором приводить до підвищеного вироблення ЦАМФ, що ініціює збудження нейронів. Амідини, які стимулюють ці процеси, приводять до таких порушень поведінки, як конвульсії й політ, який не припиняється. Прикладом агоніста октопаміну є амітраз;

#### (є) Регулятори росту комах - РРН

Прикладами сполук з таким механізмом дії є бензоілсечовини. Ці сполуки інгібують біосинтез хітину, полісахариду, який є основним структурним компонентом (~50%) екзоскелета комах. Коли комах знаходяться у стадії линяння, присутність цих сполук приводить до того, що кількість хітину є недостатньою для повної побудови нового екзоскелета, і внаслідок цього комах може загинути під час або відразу після линяння. Ці сполуки фактично не є «регуляторами росту» з точки зору зв'язаного з гормонами розвитку, але це поняття застосовують також й у цьому випадку через потворності, які спостерігаються в мертвих комах після обробки цими сполуками. Ці сполуки мають більш високу ефективність при обробці комах, які часто линяють (наприклад, лускокрилих), але їх застосування обмежене тим, що вони можуть потрапляти в організм тільки при їх проковтуванні, і їх активність залежить від стадії росту, тому що вони мають тенденцію до повільного прояву дії. Однак це приводить також до дуже чистого профілю токсичності для навколишнього середовища, і тому ці сполуки часто використовують у програмах з інтегрованого керування чисельністю комах (IPM). Приклади інсектицидів цього класу включають дифлубензурон, флуфеноксурон, хлорфлуазурон, гексафлумурон, луфенурон і новалурон.

Іншими синтетичними регуляторами росту комах (які відрізняються за механізмами дії від бензоілсечовини) є бупрофезин, пірипроксифен, циромазин, тебуфенозид, метоксифенозид й етоксазол;

#### (ж) Інсектициди з іншими механізмами дії

Нижче представлений перелік важливих синтетичних інсектицидів з новими механізмами дії (або з невідомими механізмами дії). Вони включають діафентіурон, піметрозин і пропаргіт.

Переважаючими інсектицидами є хлорпірифос, профенофос, піримікарб, імідакопрід, ацетаміп-рид, нітенпірам, клотіанідин, тіаклопрід, тіаметоксам, МТІ-446 (фірма Mitsui), спіносад, абаментин, емаментин-бензоат, фіпроніл, λ-цигалотрин, γ-цигалотрин, індоксакарб, фенпіроксимат, тебуфенпірад, хлорфенапір, луфенурон, циромазин, діафентіурон і піметрозин. Композиції, запропоновані в даному винаході, є найбільш переважними для таких інсектицидів, як тіаметоксам, спіносад, абаментин, емаментин-бензоат, фіпроніл, лямбда-цигалотрин, гамма-цигалотрин, індоксакарб, фенпіроксимат, тебуфенпірад, хлорфенапір, луфенурон, циромазин, діафентіурон і піметрозин.

Композиції, запропоновані у винаході, можуть містити діючу речовину, яка може мати системну дію, тобто здатністю переміщатися в рослині, або може являти собою інсектицид контактної дії, насамперед, якщо шкідники-мішені характеризуються криптичним типом харчування (наприклад, лис-

ткові мінери).

Композиції є особливо ефективними для боротьби із представниками певних класів комах, таких як гризучі комах, наприклад *Lepidoptora*, і сисні комах, наприклад, різні види попелиць *Aphid spp.*

При створенні винаходу несподівано було встановлено, що композиції, запропоновані у винаході, не мають надмірної фітотоксичної дії на рослини-хазяїни при їх застосуванні у відповідних нормах витрати.

У композиції, запропонованій в даному винаході, можна застосовувати як суміші сполук формули (I), так і суміші інсектицидів. Композиції, запропоновані в даному винаході, можуть містити інші добавки, які звичайно включають в інсектицидні композиції, у тому числі додатковий(і) ад'ювант(и), такі як поверхнево-активні речовини й синергісти інсектицидів, або інші компоненти, такі як антифризи, полімери, прилипачі, світлозахисні агенти, мінеральні масла, рослинні олії і їх похідні. Фахівцям у даній галузі відомий ряд синергістів інсектицидів, конкретним прикладом яких є піперонілбутоксид.

Сполуку формули (I) можна додавати до інсектицидної композиції на стадії приготування бакової суміші (суміші, яку готують в одному резервуарі), і композиції, запропоновані у винаході, включають такі композиції у вигляді бакової суміші, які є розведеними й готовими до застосування. В іншому варіанті сполуку формули (I) можна включати в концентровану композицію, яка призначена для розведення перед застосуванням. Природа сполуки формули (I) може змінюватися залежно від природи замісників від рідкої до твердої й від слабкорозчинної у воді до практично повністю водонерозчинної. Фахівець у даній галузі може застосовувати загальноприйняті методи для приготування композицій, запропонованих у винаході, які включають, наприклад, тверді або рідкі носії на прийнятній твердій основі, які представляють собою, наприклад, змочувані порошки (WP або водорозчинний порошок (SP), змочувані гранули (вододиспергована гранула (WG) або водосолубільна гранула (SG)), дисперсії твердих або рідких компонентів у рідинах, таких як суспензійні концентрати, суспензійні концентрати на масляній основі, рідкі масла, такі як SC (суспензійний концентрат) або OF (рідкий концентрат, який змішується з маслом), емульсії й суміші, такі як EW (емульсія типу масло у воді), EO (емульсія типу вода в маслі), SE (суспоемульсія), розчини, такі як EC (емульгвальний концентрат), DC (диспергований концентрат), UL (ультра малооб'ємна рідина), SL (розчинна рідина (розчинний концентрат)) і спеціальні препаративні форми, такі як мікрокапсульовані композиції. Переважні сполуки формули (I), як правило, являють собою маслянисті рідини з обмеженою розчинністю у воді. Тому їх легко включати в розчини в маслах шляхом звичайного змішування, необов'язково в сполученні з одним або декількома емульгаторами, або абсорбувати на тверді носії, такі як глини або кремнезем, для внесення в сухі продукти. Аналогічно до цього сполуки формули (I), які являють собою маслянисті рідини, можна застосовувати для приготування дисперсій інсектициду в сполучі формули (I) або

для приготування розчинів, які містять сполуку формули (I) і інсектицид, або для приготування змішаних дисперсійних систем, у яких, наприклад, інсектицид присутній у вигляді суспензійного концентрату, а сполука формули (I) є присутня у вигляді емульсії типу масло у воді. Фахівцеві в даній галузі відомі інші комбінації. Ад'юванти, як правило, вносять у певному процентному співвідношенні відносно об'єму, який розпилюється на 1 гектар. Об'єм водного препарату, внесений на 1 гектар, як правило, становить приблизно 200л/га, але може змінюватися від 50 до більше ніж 3000л/га для спеціальних обробок високих фруктових дерев. Ад'юванти, як правило, вносять у кількості 0,05-1,0об.% від об'єму, що розпилюється на 1 гектар. Приймаючи, що середня норма витрати становить 200л/га, звичайні норми витрати ад'юванту повинні становити від 100г (0,05%) до 2000г (1,0%) на 1 гектар. Загальноприйняті норми витрати інсектицидів становлять від 10 до 5кг/га. Таким чином, фахівець у даній галузі може розрахувати співвідношення, під які підпадають ці звичайно застосовувані норми витрати, як діючої речовини, так й ад'юванту. При цьому вказані співвідношення (масові) інсектициду й сполуки формули (I) можуть становити від 50:1 до 1:400. Переважно масове співвідношення інсектициду й сполуки формули (I) становить від 25:1 до 1:25 й особливо переважно 10:1 й 1:10.

Хоча передбачається, що вказані композиції, як правило, розбавляють водою для обробки цільової культури, під обсяг даного винаходу підпадають також композиції, запропоновані у винаході, у формі для ультра малооб'ємного обприскування, наприклад, в аридних зонах. Композиції, запропоновані у винаході, можна застосовувати, наприклад, також у вигляді препаративних форм, які проникають через кору, у випадках, коли необхідно швидко проникнення інсектициду через кору дерев. Крім того, композиції, запропоновані у винаході, можна застосовувати для обробки й захисту насіння рослин з використанням препаративних форм, відомих фахівцям у даній галузі.

Нижче даний винахід проілюстрований на прикладах.

#### Приклад 1

Активність деяких інсектицидів при застосуванні в сполученні з 0,5%-ним біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонатом (БЕЕФ) порівнювали з активністю відповідної препаративної форми, яка не містить біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонату, при оцінці ефективності заходів, спрямованих на обмеження чисельності личинок 1 й 2 віку (L1/L2) листового мінера *Liriomyza huidobriensis*. Результати представлені в таблиці 1 у вигляді % загибелі листового мінера всередині листків бобів.

Таблиця 1

| Норма витрати (част./млн) | Тіаметоксам   |       | Хлорфенпір    |       | Фіпроніл      |       | Спіносад      |       |
|---------------------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
|                           | індивідуально | +БЕЕФ | індивідуально | +БЕЕФ | індивідуально | +БЕЕФ | індивідуально | +БЕЕФ |
| Контроль                  | 0             | 0     | 0             | 0     | 0             | 0     | 0             | 0     |
| 400                       | 0             | 20    | 0             | 100   | 60            | 100   | 42            | 100   |
| 600                       | 0             | 43    | 15            | 100   | 69            | 100   | 73            | 100   |
| 800                       | 0             | 63    | 0             | 100   | 66            | 100   | 82            | 100   |
| 1000                      | 12            | 68    | 28            | 100   | 83            | 100   | 81            | 100   |

| Норма витрати (част./млн) | Абамектин     |       |
|---------------------------|---------------|-------|
|                           | індивідуально | +БЕЕФ |
| Контроль                  | 0             | 0     |
| 3,13                      | 27            | 99    |
| 6,25                      | 48            | 100   |
| 12,5                      | 74            | 100   |
| 25                        | 96            | 100   |

| Норма витрати (част./млн) | Ципромазин    |       |
|---------------------------|---------------|-------|
|                           | індивідуально | +БЕЕФ |
| Контроль                  | 0             | 0     |
| 25                        | 27            | 28    |
| 50                        | 57            | 83    |
| 100                       | 81            | 100   |
| 200                       | 100           | 100   |

#### Приклад 2

Активність лямбда-цигалотрину, профенофосу й індоксакарбу при застосуванні в сполученні з 0,5%-ним біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонатом (БЕЕФ), порівнювали з активністю відповідної препаративної форми, яка

не містить біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонату, при оцінці кишково/контактної дії у відношенні *Plutella xylostella*. Результати представлені в таблиці 2 у вигляді % загибелі.

Таблиця 2

| Лямбда-цигалотрин |               |        |
|-------------------|---------------|--------|
| Норма витрати     | Індивідуально | +БЕЕФ  |
| Контроль          | 21            | 11     |
| 0,31част./млн     | 54            | 100    |
| 0,63част./млн     | 66            | 100    |
| 1,25част./млн     | 83            | 100    |
| 2,5част./млн      | 95            | 100    |
| Профенофос        |               |        |
| Норма витрати     | Індивідуально | + БЕЕФ |
| Контроль          | 21            | 11     |
| 12,5част./млн     | 16            | 65     |
| 25част./млн       | 41            | 95     |
| 50част./млн       | 95            | 100    |
| 100част./млн      | 100           | 100    |
| Індоксакарб       |               |        |
| Норма витрати     | Індивідуально | +БЕЕФ  |
| Контроль          | 15            | 20     |
| 0,16част./млн     | 32            | 57     |
| 0,31част./млн     | 26            | 80     |
| 0,63част./млн     | 32            | 98     |
| 1,25част./млн     | 80            | 100    |

## Приклад 3

Активність лямбда-цигалотрину у вигляді препарату «Карате», 10CS при застосуванні в сполученні з 0,5%-ним біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонатом (БЕЕФ), порівнювали з активністю препарату «Карате», 10CS, який не містить біс(2-етилгексил)-2-етилгексилфосфонату, з використанням транс ламінарного тесту (оцінка досліду через 3 дні) у відношенні *Myzus persicae*

лінії R2. Результати представлені в таблиці 3 у вигляді % загибелі.

Таблиця 3

| Норма витрати<br>(част./млн) | Лямбда-цигалотрин у вигляді<br>«Карате», 10CS |       |
|------------------------------|---|-------|
|                              | Індивідуально                                 | +БЕЕФ |
| Контроль                     | 10  | 4     |
| 62                           | 41  | 72    |
| 125                          | 45  | 98    |
| 250                          | 26  | 98    |

## Приклад 4

Активність тіаметоксаму у вигляді препарату «Актара», 25WG при застосуванні в сполученні з 0,5%-ним біс(2-етилгексил)октилфосфонатом (БЕОФ) порівнювали з активністю препарату «Актара», який не містить біс(2-етилгексил)октилфосфонату, з використанням транс ламінарного тесту (оцінка досліду через 3 дні) у відношенні *Aphis gossypii*. Результати представлені в таблиці 4 у вигляді % загибелі.

Таблиця 4

| Норма витрати<br>(част./млн) | Тіаметоксам у вигляді «Актара»<br>25WG |       |
|------------------------------|--|-------|
|                              | Індивідуально                          | +БЕОФ |
| Контроль                     | 11                                     | 3     |
| 15,6                         | 45                                     | 45    |
| 31,2                         | 68                                     | 48    |
| 62,5                         | 72                                     | 96    |