



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

214852
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
A 01 N 53/00

- (22) Přihlášeno 25 04 77
(21) (PV 436-81)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 23 04 76
(76-12094) Francie
(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 15 10 84

- (72)
Autor vynálezu WARNANT JULIEN, NEUILLY-SUR-SEINE, PROST-MARECHAL JACQUES,
PAŘÍŽ a COSQUER PHILIPPE, SAINT-DENIS (Francie)
(73)
Majitel patentu ROUSSEL-UCLAF, PAŘÍŽ (Francie)

(54) Insekticidní prostředek

1

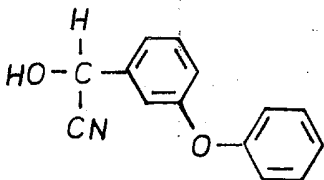
Vynález se týká nového insekticidního prostředku. Podstata tohoto prostředku spočívá v tom, že jako účinnou látku obsahuje sloučeninu ze skupiny zahrnující (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát a (R)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát.

2

Vynález se týká nového insekticidního prostředku.

Již několik let se esterifikací chirálních kyselin α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholem připravují insekticidně účinné sloučeniny s mimořádnou biologickou aktivitou.

Nyní bylo nově zjištěno, že také estery chirální kyseliny 2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R-karboxylové a opticky aktivního α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu vzorce



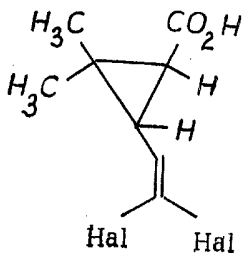
struktury (R) nebo (S) mají použitelnou insekticidní aktivitu, přičemž tato aktivita je výrazně vyšší než insekticidní aktivita výše uvedené chirální kyseliny ve formě esteru s opticky neaktivním racemickým α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholem struktury (R, S).

Předmětem vynálezu je nový insekticidní prostředek, jehož podstata spočívá v tom, že jako účinnou látku obsahuje sloučeninu ze skupiny zahrnující (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát a (R)- α -kyan-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát.

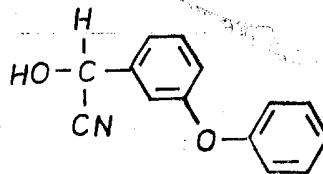
Uvedený α -kyan-3-fenoxybenzylalkohol bylo však dosud možné připravit pouze ve formě racemické sloučeniny. Vzhledem k poměrné nestálosti molekuly uvedeného alkoholu nebylo možné připravit stereoselektivním způsobem jeho enantiomery; ze stejného důvodu nebylo rovněž možné rozštěpit uvedený racemický alkohol na jeho opticky aktivní antipody.

Jediný až dosud známý způsob získání esterů chirálních kyselin s alkoholy spočívá v tom, že se provede separace esteru chirální kyseliny a alkoholu struktury (R) od esteru chirální kyseliny a alkoholu struktury (S) selektivní desolubilizací druhého z uvedených esterů ve vhodném rozpouštědle, což však vede k relativně nízkému výtěžku ležícímu hluboko pod 50 %, vztaženo na hmotnost použitého racemického esteru.

Nyní se však podařilo nalézt způsob ekonomické výroby esterů chirální kyseliny vzorce



ve kterém Hal znamená atom chloru nebo atom bromu, a opticky aktivního alkoholu struktury (S) nebo/a (R) vzorce



Tento nový způsob, kterým lze také připravit účinné látky insekticidního prostředku podle vynálezu (Hal znamená ve výše uvedeném vzorci chirální kyseliny atom chloru) a který je předmětem čsl. patentu číslo 214851, spočívá v tom, že se na ester chirální kyseliny a racemického alkoholu uvedeného vzorce struktury (R, S) nebo na ester chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu uvedeného vzorce struktury (R) nebo na neekvimolární směs esteru chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu uvedeného vzorce struktury (R) a esteru chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu uvedeného vzorce struktury (S) působí bazickým činidlem, zvoleným ze skupiny zahrnující amoniak, primární aminy, sekundární aminy, terciární aminy, kvartérní amoniové soli, bazické iontoměničové pryskyřice, vysokomolekulární kapalně aminy a silné báze, kteréžto silné báze se používají v katalytickém množství, v rozpouštědle nebo ve směsi rozpouštědel, ve kterém, popřípadě ve kterém je ester chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu uvedeného vzorce struktury (R) rozpustný, načež se z reakční směsi izoluje takto nerozpustný ester chirální kyseliny aktivního alkoholu uvedeného vzorce struktury (S).

Při tomto způsobu se s výhodou bazické činidlo zvolí ze skupiny zahrnující amoniak, triethylamin, diethylamin, morfolin, piperidin a silné báze ze skupiny zahrnující uhličitán sodný, uhličitán draselný, alkoholáty alkalických kovů a hydridy alkalických kovů, přičemž se uvedené silné báze používají v katalytickém množství.

Bazické činidlo může být také výhodně zvoleno ze skupiny zahrnující diisopropylamin, efedrin, triethylendiamin, terc.butylát draselný a isopropylát sodný, přičemž posledně uvedené dvě báze se použijí v katalytickém množství.

Výše uvedené rozpouštědlo nebo směs rozpouštědel se s výhodou zvolí ze skupiny zahrnující acetonitril, alkanoly a směsi alkanolu a petroletheru.

Při výrobě esteru kyseliny 2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R-karboxylové a opticky aktivního α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu struktury (S) a struktury (R) se při výše uvedeném způsobu postupuje tak, že s s výhodou bazické činidlo zvolí ze skupiny, zahrnující amoniak, triethylamin, diethylamin, morfolin, pyrrolidon, pi-

peridin a silné báze ze skupiny zahrnující uhličitán sodný, uhličitán draselný, alkoholy alkalických kovů, amidy alkalických kovů a hydridy alkalických kovů, přičemž posledně uvedené silné báze se používají v katalytickém množství a použité rozpouštědlo nebo použitá směs rozpouštědel se zvolí ze skupiny zahrnující acetonitril, alkanoly a směsi alkanolu a petroletheru.

S výhodou se bazické činidlo zvolí ze skupiny zahrnující diisopropylamin, efedrin, triethylendiamin, terc.butylát draselný a isopropylát sodný, přičemž posledně uvedené dvě báze se použijí v katalytickém množství a rozpouštědlo nebo použitá směs rozpouštědel se zvolí ze skupiny zahrnující acetonitril, alkanoly a směs alkanolu a petroletheru.

Řešení tvořící podstatu vynálezu je překvapivé, neboť až dosud neexistoval způsob, který by umožňoval transformaci opticky aktivního alkoholu na ester opticky aktivního alkoholu, který by vůči dříve uvedenému opticky aktivnímu alkoholu představoval jeho opticky aktivní antipod, v prakticky kvantitativním výtěžku.

Tento způsob však umožňuje například transformovat přímo a v kvantitativním výtěžku ester kyseliny 2,2-dimethyl-3R-(2,2-dibromvinyl)cyklopropankarboxylové nebo kyseliny 2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)-cyklopropan-1R-karboxylové a opticky aktivního α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu struktury (R) nebo estery uvedených chirálních kyselin a racemického α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu struktury (R,S)) anebo směs esteru uvedené chirální kyseliny a opticky aktivního α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu struktury (R) a esteru uvedené chirální kyseliny a opticky aktivního α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu struktury (S) s bohatým obsahem esteru uvedené chirální kyseliny a opticky aktivního α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu struktury (R) na ester uvedených chirálních kyselin a opticky aktivního α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu struktury (S).

Je samozřejmé, že výrazy „nerozpustný“ v případě esterů chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu struktury (S) a „rozpustný“ v případě esterů chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu struktury (R) jsou chápány v jejich běžném významu. V rozpouštědlech, použitých při uvedeném

způsobu, jsou estery chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu struktury (S) přece jen do určité omezené míry rozpustné; vzhledem k použitému objemu rozpouštědla musí být uvedená rozpustnost dostatečně nízká k dosažení dobrého výtěžku požadovaného produktu. V praxi se používá takový objem rozpouštědla nebo směsi rozpouštědel, který umožňuje získat rezultující ester chirální kyseliny a opticky aktivního α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu struktury (S) v alespoň 80%ním výtěžku.

Pokud jde o estery uvedených chirálních kyselin a opticky aktivního α -kyan-3-fenoxybenzylalkoholu struktury (R), jsou tyto estery velmi dobře rozpustné v rozpouštědlech použitých při výše popsaném způsobu, takže i omezený objem těchto rozpouštědel umožňuje jejich úplné rozpouštění.

Reakční teplota má vliv na rychlost reakce.

Reakční doba je závislá na teplotě a rovněž na charakteru použité báze.

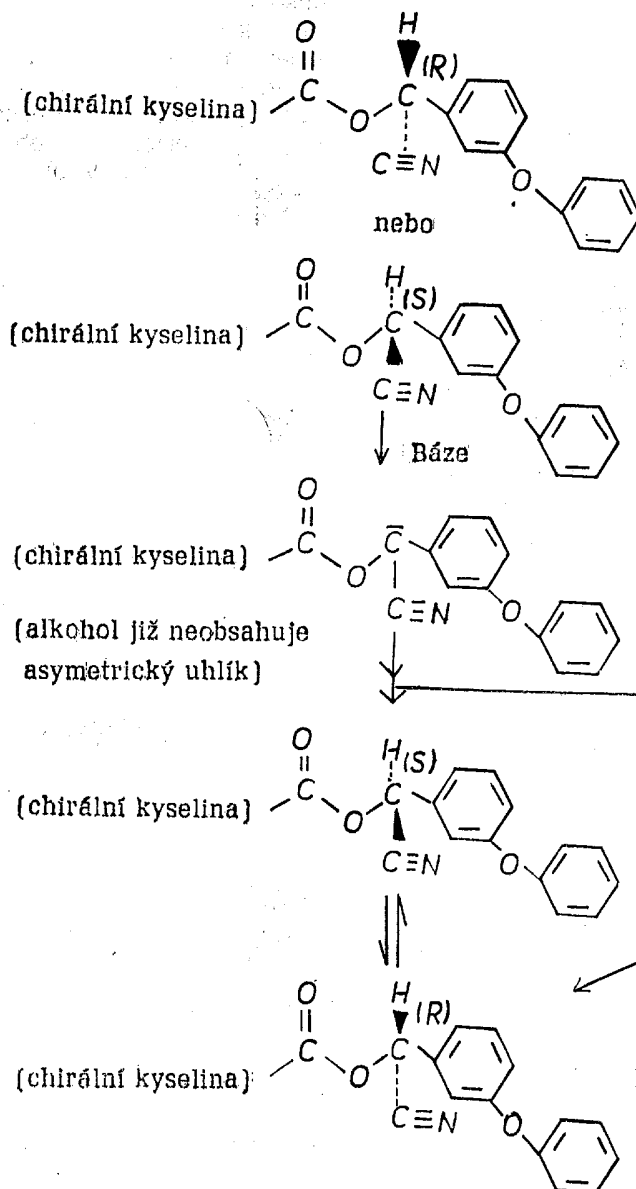
V následujícím popisu bude vysvětlen mechanismus, podle kterého probíhá výše popsaný způsob.

Účinkem báze vhodné síly, která se při výše popsaném způsobu volí ze skupiny zahrnující:

Amoniak,
primární aminy,
sekundární aminy,
terciární aminy,
kvartérní amoničkové soli,
bazické iontoměničové pryskyřice,
vysokomolekulární kapalně aminy a
silné báze, používané v katalytickém množství,

na ester chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu struktury (R), obsažený ve výchozím produktu, se vytvoří α -kyan-karbanion, který způsobí racemizaci odpovídajícího uhlíku.

Další protonizace v rozpouštědle nebo ve směsi rozpouštědel vede tedy pro rozpustnou frakci k vytvoření dvou diastereoisomerů (ester chirální kyseliny a alkoholu struktury (S) a ester chirální kyseliny a alkoholu struktury (R)) v neekvimolárním množství podle následujícího schématu:



V rozpouštědle nebo ve směsi rozpouštědel, které, popřípadě která se používá při výše popsaném způsobu, je ester chirální kyseliny a alkoholu struktury (S) nerozpustný, zatímco ester chirální kyseliny a alkoholu struktury (R) je v tomto prostředí rozpustný; rovnováha je tedy posunuta ve prospěch tvorby esteru chirální kyseliny a alkoholu struktury (S), čímž se v praxi dosáhne výtěžků esteru chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu struktury (S) okolo 80 až 90 %, vztaženo na výchozí množství opticky aktivního esteru, které bylo vzato do reakce; ester chirální kyseliny a opticky aktivního alkoholu struktury (S) se vyloučí tedy z reakční směsi.

Tvorba meziproduktová neekvimolární směsi esteru chirální kyseliny a alkoholu struktury (S) a esteru chirální kyseliny a alkoholu struktury (R) může být prokázána odpažením rozpustné frakce. Racemizace probíhá prakticky v kvantitativním výtěžku,

neboť se zde na rozdíl od poslední fáze výše popsaného způsobu používá rozpouštědla nebo směsi rozpouštědel, ve kterém, popřípadě ve které jsou estery chirální kyseliny a alkoholu struktury (S), ester chirální kyseliny a alkoholu struktury (R) a ester chirální kyseliny a racemického alkoholu struktury (R,S) rozpustné.

(S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát a (R)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát jsou novými sloučeninami, neboť ještě nebyly popsány v literatuře.

První z uvedených sloučenin, tj. ester chirální kyseliny a alkoholu struktury (S), je obzvláště vhodná pro potírání hmyzu v zemědělství.

Tuto sloučeninu je například možné použít při hubení larev motýlů. Rovněž může být použita jako insekticidní prostředek pro-

ti domácímu hmyzu, jako například proti komárům nebo mouchám.

Testy insekticidní účinnosti, které jsou uvedeny v příkladové části popisu, demonstrují vysokou insekticidní účinnost sloučenin podle vynálezu při hubení mouchy domácí a larev druhu *Spodoptera Littoralis* a *Epilachna Varivestris*.

(R)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát vykazuje nižší insekticidní účinnost než odpovídající ester alkoholu struktury (S).

(S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát a (R)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát mohou být proto použity pro přípravu insekticidních prostředků, které jakožto účinnou látku obsahují jednu nebo druhou z uvedených sloučenin.

V těchto prostředcích může být účinná látka tvořena jedním nebo několika pesticidními činidly. Tyto prostředky mohou být formulovány jako popraše, granuláty, suspenze, emulze, roztoky, roztoky pro aerosoly a jiné formulace, které jsou o sobě známé při aplikacích uvedeného typu.

Uvedené insekticidní prostředky mohou kromě účinné látky obsahovat nosič a/nebo neionogenní povrchově aktivní látku, zajišťující kromě jiného jednotnou dispergaci složek tvořících směs. Jakožto nosič je možné použít kapalného nosiče, jakým je například voda, alkohol, uhlovodíky nebo jiná organická rozpouštědla, minerální olej, živočišný olej nebo rostlinný olej, práškového nosiče, jakým je například talek, hlínky, křemičitany nebo silikagel, anebo pevného hořlavého nosiče.

Za účelem zvýšení insekticidní účinnosti uvedených sloučenin je možné k těmto sloučeninám přidat obvyklé synergicky působící sloučeniny, jakými jsou například 1-(2,5,8-trixadodecyl-2-propyl-4,5-methyldioxy)-benzen, N-(2-ethylheptyl)bicyklo[2,2,1]-5-hepten-2,3-dikarboximid a piperonyl-bis-2-(2'-n-butoxy)ethylacetal.

Uvedené insekticidní prostředky s výhodou obsahují 0,005 až 10 hmotnostních procent účinné látky.

Za účelem bližšího objasnění vynálezu je v následující části popisu uvedeno několik příkladů provedení.

Příklad 1

Transformace (R)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylátu na (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát

a) Příprava esteru alkoholu struktury (R):

10 g esteru racemického alkoholu (R, S), majícího $[\alpha]_D^{20} = +16,5^\circ$ (10 %, benzen)

se chromatografuje na silikagelu, přičemž se jako eluční soustavy použije směs petrol-etheru (teplota varu 40 až 70 °C) a isopropyletheru (85:15); získají se 3 g (R)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylátu, majícího $[\alpha]_D^{20} = -31^\circ$ (1 %, benzen) nebo $[\alpha]_D^{20} = -21,5^\circ$ (1 %, chloroform).

b) Transformace na ester alkoholu struktury (S):

K 60 g (R)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylátu, majícího $[\alpha]_D^{20} = -31^\circ$ (1 %, benzen) nebo $[\alpha]_D^{20} = -21,5^\circ$ (1 %, chloroform), získaným v odstavci a) se přidá 120 ml isopropanolu a potom 9 ml vodného roztoku amoniaku (22 °Bé); takto získaná směs se ochladí na teplotu 0 °C a potom míchá po dobu čtyřiceti osmi hodin při teplotě 0 °C. Vyloučená sraženina se potom izoluje odstředěním, promyje 30 ml isopropanolu při teplotě -20 °C a vysuší, přičemž se získá 48,5 g (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylátu, majícího teplotu tání rovnou 60 °C;

$[\alpha]_D^{20} = +66^\circ$ (1 %, benzen) nebo $[\alpha]_D^{20} = +34^\circ$ (1 %, chloroform).

Příklad 2

Transformace (R,S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylátu na (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát

K 600 g esteru racemického alkoholu (R, S), majícího $[\alpha]_D^{20} = +16,5^\circ$ (10 %, benzen), se přidá 1200 ml isopropanolu, načež se k takto získané směsi přidá 90 ml vodného roztoku amoniaku (22 °Bé). Rezultující směs se ochladí na teplotu 0 °C a takto míchá při této teplotě po dobu čtyřiceti osmi hodin. Vyloučená sraženina se izoluje odstředěním, promyje 300 ml isopropanolu při teplotě -20 °C, vysuší a zváží, přičemž se získá 485 g (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylátu, majícího teplotu tání rovnou 60 °C;

$[\alpha]_D^{20} = +66^\circ$ (1 %, benzen) nebo $[\alpha]_D^{20} = +34^\circ$ (1 %, chloroform).

Analýza: $C_{22}H_{19}O_3NCl_2$ (416,28)

Vypočteno:

63,48 % C, 4,60 % H, 3,36 % N,
17,03 % Cl,

Nalezeno:

63,7 % C, 4,60 % H, 3,4 % N,
17,1 % Cl.

Příklad 3

Prostředek na bázi (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylátu
Smísí se:

(S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát	25 g/l
2,6-diterc.butylkresol	10 g/l
povrchově aktivní činidlo tvořené směsí vápenatých solí alkylbenzensulfonát (aniontová část) a polyoxyethylen-etherů (neionogenní část)	70 g/l
Směs aromatických rozpouštědel	785 g/l

Dávka	% úmrtnosti po 24 hodinách	DL ₅₀
5	93,3	1,6 nanogramu pro jedince
3,75	83,2	
2,5	68,0	
1,25	34,5	
0,625	10,0	

Z předcházející tabulky je zřejmé, že sloučenina A vykazuje vůči mouchám domácím vysokou insekticidní účinnost.

b) Studium insekticidní účinnosti vůči larvám *Spodoptera Littoralis*

Testy byly prováděny za použití topické aplikace. Na dorsální thorax každého individua se vloží 1 μ l acetonového roztoku testované sloučeniny. Použije se 15 housenek *Spodoptera Littoralis* ve čtvrtém stadiu lar-

Příklad 4

Studium insekticidní účinnosti (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylátu (sloučenina A)

a) Studium insekticidní účinnosti na mouchu domácí

Testujícím hmyzem jsou mouchy domácí smíšeného pohlaví. Podání uvedené účinné látky se provede topickou aplikací 1 μ l acetonového roztoku do dorsálního thoraxu testujícího hmyzu. Pro test se použije 50 hmyzích jedinců. 24 hodin po aplikaci účinné látky se provede stanovení úmrtnosti hmyzu, přičemž se stanoví letální dávka (LD₅₀) testované sloučeniny. Získané výsledky jsou shrnuty v následující tabulce:

vy pro každou aplikovanou dávku. Po aplikaci se použité individua umístí do umělého živného prostředí (Poitot). 24 hodin a 48 hodin po aplikaci se provede kontrola účinnosti testovaného produktu (procento úmrtnosti vzhledem ke kontrolní skupině individuí), přičemž se stanoví letální dávka (LD₅₀) v nanogramech pro housenku.

Získané výsledky jsou shrnuty v následující tabulce.

Dávka	% úmrtnosti		LD ₅₀ po 48 hodinách
	po 24 hodinách	po 48 hodinách	
1,25	95,6	97,8	0,3 nanogramů na housenku
0,625	80,0	82,2	
0,3125	48,9	62,2	
0,1562	20,5	27,3	

Příklad 5

Srovnání insekticidní účinnosti účinných sloučenin podle vynálezu s insekticidní účinností obdobné známé sloučeniny

Testovanými sloučeninami jsou:

- (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]-karboxylát (sloučenina A; podle vynálezu);
- (R,S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát (sloučenina B; známý stav techniky);

-(R)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]-karboxylát (sloučenina C; podle vynálezu);

1. Studium insekticidní účinnosti vůči mouše domácí

Testujícím hmyzem jsou samičky mouchy domácí kmene nereizistentního vůči pyrethrinoidovým sloučeninám; testovaný hmyz byl chován při teplotě 22 až 23 °C při vzdušné relativní vlhkosti 60 až 65 %; hmyz je starý 4 až 5 dní. Použije se topické aplikace 1 μ l acetonového roztoku testované sloučeniny na dorsální thorax hmyzu pomocí Ar-

noldova mikromanipulátoru. Pro každou dávku testované sloučeniny se použije 50 jedinců. 24 hodin po aplikaci se vyhodnotí úmrtnost hmyzu. Stanoví se letální dávka LD₅₀ v nanogramech na hmyzího jedince.

Sloučenina	LD ₅₀ v nanogramech na hmyzího jedince	
	bez synergie	se synergií
Sloučenina A	2,07	1,48
Sloučenina B	4,06	1,22
Sloučenina C	—	35,3

2. Studium šokujícího účinku na mouchu domácí

Testujícím hmyzem jsou samičky mouchy domácí staré 4 až 5 dní. Použije se přímého rozprašování v Kearns-Marchově válci; jako rozpouštědla se použije směsi acetonu (5 %) a petroleje (množství použitého rozpouštědla: 2 ml za sekundu). Na každou dávku se použije 50 jedinců. Každou minutu až do 10 minut a potom po 15 minutách se stanoví obvyklými metodami KT 50. Získané výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

Sloučenina	KT 50
Sloučenina A	4,03
Sloučenina B	4,6
Sloučenina C	7,4

Test se provádí jednak bez přidavku synergického činidla a jednak v přítomnosti synergicky účinného piperonylbutoxidu.

Získané výsledky jsou shrnuty v následující tabulce:

3. Studium účinnosti na larvy Epilachna Varivestris

Test se provádí za použití obdobné topicke aplikace, jaké bylo použito při testech s mouchou domácí a s larvami Spodoptera Littoralis. Použije se larev v předposledním stádiu larvy; po aplikaci se larvy krmí fazolovými rostlinami. 72 hodin po aplikaci se provede vyhodnocení úmrtnosti. Výsledky se vyjádří jako letální dávka LD₅₀ v nanogramech na hmyzího jedince. Získané výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

Sloučenina	LD ₅₀ v nanogramech na jedince
Sloučenina A	1,98
Sloučenina B	—
Sloučenina C	49,1

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Insekticidní prostředek vyznačený tím, že jako účinnou látku obsahuje sloučeninu ze skupiny zahrnující (S)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyk-

lopropan-1R]karboxylát a (R)- α -kyan-3-fenoxybenzyl-[2,2-dimethyl-3R-(2,2-dichlorvinyl)cyklopropan-1R]karboxylát.