



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

243476

(11) (82)

(51) Int. Cl.⁴

A 01 N 25/12

(22) Přihlášeno 13 10 83

(21) PV 7531-83

(32) (31)(33) Právo přednosti od 15 10 82
(82 29494) Velká Británie

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 07 87

(72) Autor vynálezu

HADLER MALCOLM RONALD, LITTLE BUDWORTH (Velká Británie)

(73) Majitel patentu

SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B. V., HAAG
(Nizozemsko)

(54) Návnada na hlodavce

Návnada na hlodavce, obsahující potra-
vu a na ní nanesený jed, se vyznačuje tím,
že jed je přítomen ve formě alespoň jedné
nepovlečené, homogenní jedovaté částice,
přičemž každá taková částice obsahuje
alespoň dávku LD₉₅ akutně působícího jedu,
pro usmrcení hlodavce hubeného druhu a je
velikosti, při které hlodavec hubeného
druhu při konzumaci návnadu vsune do úst,
aniž by ji předem rozkousal na části.

Vynález se týká návnady hlodavce, to znamená jedlé směsi pro hubení hlodavců. Obecně jsou takové směsi tvořeny složkou potravy, atraktivní pro hlodavce a jedem, smíšeným s jedlou složkou na homogenní disperzi jedu v potravě. Účinnost takové směsi podmiňuje množství, které hlodavec, upoutaný takovou směsí, požil. U hlodavce nesmí dojít k odpuzení z důvodu zápachu a/nebo vzhledu směsi, dokud se mu do těla nedostane smrtící dávka jedu. K podezření nesmí u hlodavce dojít ani během krmení, neboť by předčasně požití ukončil. Před požitím smrtelné dávky nesmí hlodavec pociťovat akutní potíže, například po vyrušení nebo po předčasném nasycení. To je zvláště závažnou podmínkou, neboť hlodavcům je přisuzována schopnost přičítat onemocnění nebo akutní nevolnost požití potravě. Tato schopnost může vyprovokovat averzi, označovanou jako návnadová plachost.

Označení "návnada" se běžně užívá k popisu výše uvedených směsí. Ve své podstatě označuje otrávenou potravu, určenou k hubení určitého počtu hlodavců nebo jedince. V tomto smyslu bude rovněž slovo "návnada" používáno v následujícím popisu.

Mnoho úsilí bylo věnováno přípravě účinného prostředku k hubení hlodavců, přijatelného z hlediska ochrany prostředí a použitého při správné manipulaci s minimálním nebezpečím pro ostatní živé tvory.

W. E. Howard zdůraznil ve své publikaci "Principles of Vertebrate Animal Control" (Regulace zvířat-obratlovců), 1966, že je z ekologického hlediska žádoucí použití co nejmenšího množství jedu. Howard navrhol zaměření výzkumu na metodologii a označil některé oblasti takového výzkumu, například zkoušky použití nejedovatých návnad smíšených s menším množstvím jednorázově působící, smrtící návnady, dále použití zředěných návnad (s různými nejedovatým materiálem), stanovení nejúčinnější velikosti a množství návnady v závislosti na síle jedu a výskytu zvířat, určených k hubení. Ve svém článku se Howard zaměřil na doporučení oblastí výzkumu, avšak nenavrhuje řešení základních problémů. Od roku 1966 byly vyvinuty dva hlavní druhy jedu. Na jedné straně jsou to akutní, rychle působící jedy, které jsou-li účinné, zanechávají tělo na viditelném místě uhynulá a v případě rychle detoxifikovaných jedů se snižuje nebezpečí sekundární otravy (když jsou tělo otrávených zvířat požitena dalším zvířetem - predátorem), avšak které vyvolávají návnadovou plachost (a je tedy nutno k získání důvěry použít přednávnadu), znamenají značné nebezpečí pro prostředí a jsou relativně nákladné při dávkách účinného jedu na jednotku použití. Na druhé straně existují sloučeniny s antikoagulačním účinkem, které představují z hlediska uvedených problémů značný krok kupředu, avšak jsou pomalu působící a mohou být konzumovány v množstvích, značně převyšujících smrtelnou dávku. Tak se vytváří nebezpečí sekundární otravy predátorů, požírajících uhynulá těla.

Dalším praktickým problémem je skutečnost, že smrt nastane po požití těchto jedů až za určitou dobu a tělo nezůstává viditelná, ale mohou být zakryta například pod podlahou. Sloučeniny s antikoagulačním účinkem ztrácejí po použití v tělech hlodavců pomalu jedovatost.

Předkládaný vynález otevírá novou oblast využití pozorování způsobů přijímání potravy u hlodavců, které je nutno hubit. Jedním ze závěrů pozorování je, že hlodavci nehryzejí dostatečně malé částice potravy. Tyto částice se dostanou do žaludku vcelku a zvíře ztrácí zřejmě schopnost diskriminace mezi potravou a částicí letálního jedu (to znamená jedu, smrtelného v množství odpovídající jedné takové částici). To je překvapivé zjištění, neboť v případě použití známé návnady ve formě potravy homogenně prosycené jedem, hlodavec je schopen zjištění nežádoucí složky a odmítne potravu. To je hlavní problém při použití návnad tvořených směsí potravy a jedu a bylo nutné zajistit, aby byl obsah jedu v jednotlivých částicích potravy dostatečně nízký k zabránění jeho detekce zvířetem. To znamenalo omezení maximální koncentrace jedu homogenně rozptýleného v potravě a nutnost spolehnout se na to, že hlodavec zkonzumuje množství otrávené potravy, vytvářející v jeho těle smrtelnou koncentraci jedu.

Neexistovala jistota, že hlodavec nebude zrazen po okusení návnady, při kterém absorbuje množství jedu, dostatečné k vyvolání nepříjemných symptomů. K překonání tohoto problému je často nutné zvyknout hlodavce na návnadu tak zvanou přednávnadou ve formě nejedovatých složek návnady. Není ovšem eliminována možnost, že hlodavec nepozře smrtelnou dávku, směsí v daném okamžiku jednoduše proto, že není dostatečně hladov. Dochází k dostatečné pravděpodobnosti návnadové plachosti a/nebo plýtvání jedem, neboť každá částice návnady obsahuje určité množství jedu. Obecně vyžadují návnady, ve kterých je jed homogenně rozptýlen, větší množství jedu, než je nutné k zahubení daného množství hlodavců.

Tento vynález poskytuje návnadu na hlodavce, obsahující potravu a jed, přičemž je tento jed obsažen nebo tvoří jednu nebo více oddělených jedovatých částic s účinností, zaručující v závislosti na druhu hubeného hlodavce smrtelnou dávku pro každého dospělého jedince.

Každá taková jedovatá částice je homogenní a tak veliká, aby ji hlodavec, pro kterého je určena, pozřel bez rozkousnutí. Každá taková částice je tedy přijata orálně jako jednotlivá částice, požadovaná velikost částic se zjistí jednoduchým pokusem. Výraz "smrtelná dávka" značí dávku, schopnou po orální aplikaci dospělého hlodavce, pro kterého je určena; pro odborníka to znamená dávku, po použití, které existuje nevýznamná možnost přežití největších hlodavců odpovídajícího druhu.

Předmětem tohoto vynálezu tedy je návnada na hlodavce, obsahující potravu a na ní nanesený jed, vyznačující se tím, že jed je přítomen ve formě alespoň jedné nepovlečené, v podstatě homogenní jedovaté částice, přičemž každá taková částice obsahuje alespoň dávku LD₉₅ skutečně působícího jedu, pro usmrcení hlodavce hubeného druhu a je velikosti, při které hlodavec hubeného druhu při konzumaci návnadu vsune do úst, aniž by ji předem rozkousal na části.

S výhodou v návnadě počet jedovatých částic ve vztahu k množství potravy je takový, že koncentrace skutečně působícího jedu v návnadě jako v celku nepřekračuje 250 ppm. Přitom je zvláště účelné, pokud koncentrace skutečně působícího jedu nepřekračuje 200 ppm.

Návnady podle tohoto vynálezu jako skutečně působící jed s výhodou obsahují 2-metyl-2-(metyltio)propionaldehyd-O-metylkarbamoyloxim, známý též pod označením aldicarb.

Tento vynález je založen na novém pohledu na koncentraci jedovaté složky návnady v částicích, z nichž je každá o sobě smrtelná. Tím se zaručí, že se jedovatá částice dostane do úst hlodavce vcelku, to znamená bez předchozího ohryzní. Hlodavec konzumuje potravu návnady, kterou může nebo nemusí hryzat - v závislosti na velikosti jejích částic - dokud nepozře jedovatou částici. Tuto částici zkonzumuje vcelku, jakmile ji jednou spolkne, následuje vzhledem ke smrtelné dávce jedu smrt. Hlodavec tedy pozře buď neškodný jedlý materiál nebo smrtelnou dávku jedu. Smrt nastane výhodně ihned po pozření částice, čímž se zabrání dalšímu krmení, které by mohlo vést k pozření další jedovaté částice.

Tento zásadně nový přístup při sestavování návnad pro hlodavce má tu výhodu, že návnada jako celek potřebuje k tomu, aby byla účinná proti velkému počtu hlodavců, relativně malý počet smrtelných částic vzhledem k velké jistotě, že každý hlodavec při krmení dříve či později pozře jedovatou částici, přičemž je současně nepravděpodobné, že by vzhledem k smrtelné povaze takové částice pozřel v případě použití skutečně působícího jedu více než jednu částici. Rovněž nemožnost detekce přítomnosti smrticích částic způsobuje, že hlodavec požívá návnadu bez nebezpečí vzniku návnadové plachosti, takže i když nepozře jedovatou částici při prvním krmení, není zrazen od dalšího použití stejného druhu návnady.

Předkládaný vynález tedy poprvé umožňuje použití bezpečných jedů, které jsou smrtelné pro hlodavce a rychle účinkují v malých dávkách. Obsah jedu v běžně používaných skutných návnadách, ve kterých je jed homogenně rozptýlen ve složce potravy, činí 0,2 až 2,0 % (2 000 až 20 000 ppm). Tato koncentrace je nebezpečná vzhledem k okolí. Naproti tomu je maximální koncentrace jedu uvažována při aplikaci předkládaného vynálezu, řádově 200 ppm, přičemž tato koncentrace je nejméně desetkrát bezpečnější ve srovnání se známým stavem. Maximální koncentrace 200 ppm u návnady, obsahující například 200 částic s obsahem 1 mg jedu na částici nebo 2 000 částic s 0,1 mg jedu na částici na kilogram návnady, odpovídá vhodnému rozsahu pro přípravu všech druhů návnad praktického použití, ačkoliv toto rozmezí nepředstavuje kritický horní limit a je možno v praxi horní limit zvýšit nebo použít nižších koncentrací.

Návnada může obsahovat pouze jednu jedovatou částici nebo více takových částic. Použité jedy jsou výhodně tekavého druhu, který rychle ztrácí v těle hlodavce svůj účinek a ačkoliv usmrtí hlodavce po orálním použití, u velkých savců jako je pes (pro kterého by smrtelná dávka byla daleko vyšší) způsobí při náhodném požití subletální symptomy, které zabrání dalšímu požívání, popřípadě se stačí požitá částice v těle detoxifikovat před požitím dalšího množství těchto částic, takže hladina obsahu jedu v těle psa nedosáhne nikdy smrtelné dávky.

Návnady podle vynálezu mohou být formulovány tak, aby byly specifické pro určité druhy hlodavců. Například dospělá krysa vážící 250 g spotřebuje asi 20 g potravy za den. Každá návnada pro krysy by mohla obsahovat asi 200 g a dostatečné množství jedovatých částic k zahubení 10 krys. Toto množství návnady bude vyžadovat 10 takových částic, neboť pokud budou dostatečně homogenně rozptýleny, požije v průměru jedna krysa jednu částici během konzumace 20 g potravy. Návnada pro myši bude obsahovat částice menší velikosti. Dospělá myš žere asi 2 až 3 g potravy za den, takže návnada bude obsahovat jednu jedovatou částici na 2 až 3 gramy potravy. Celkové množství jedu v návnadě může být stejné jako u krysí návnady, například 50 ppm, ale bude rozptýleno v návnadě ve formě většího počtu menších částic. Množství jedu obsaženého v každé oddělené jedovaté částici se bude samozřejmě měnit v závislosti na druhu zvířete a použitého jedu. Toxicita jedu je často vyjadřována jako LD 95 - dávka požadovaná k zahubení 95 % populace. Každá částice by měla obsahovat množství jedu, odpovídající alespoň dávce LD 95.

V případě potřeby může být k zabránění hryzní větší část všech složek potravy v návnadě ve formě částic o velikosti menší, než je kritická velikost. V praxi postačí, aby těmto velikostem odpovídaly jedovaté částice. Každá tato částice musí obsahovat smrtelnou dávku. Plné využití předkládaného vynálezu se docílí při použití rychle účinkujícího a rychle detoxifikovaného jedu. Rychle působící jed zaručuje, že hlodavec požře pouze jednu smrtelnou jedovatou částici a rychlá detoxifikace zmenšuje množství jedu v tělech. K dosažení požadavku, že každá jedovatá částice poskytne smrtelnou dávku, je zapotřebí použití vysoce účinných jedů. U dosud používaných návnad nebyly takové jedy používány v důsledku mnohem vyšších potřebných dávek jedu a z toho vyplývajících nebezpečí pro okolí v důsledku residuí.

Výhodný jed je znám pod označením Aldicarb, popřípadě Scilliroside. Příklady vhodných skutných jedů jsou:

Karbamáty - příkladně Aldicarb: 2-metyl-2-(metyltio)propionaldehyd O-(metylkarbamát)oxim.

Organofosfáty - příkladně metylester kyseliny 3-hydroxykrotonové - diethylfosforečnan a tetraethylpyrofosforečnan.

Různé skutné jedy - například Crimidine: 2-chlor-4-(dimetylamino)-6-methylpyridin a fluoracetát sodný a

Tetramin: 2,6-ditio-1,3,5,7-tetrazatricyklo [3.3.1.1³,7] dekan-2,2,6,6-tetroxid.

Kromě těchto silných jedů je možno podle vynálezu použít rovněž další jedy splňující podmínku smrtelného účinku v dávce, odpovídající částici o podkritické velikosti. Jedovaté částice se vytvářejí do tvaru tvrdých, hustých částic tekové povahy (tvaru, zápachu), aby hlodavci nezískali podezření vedoucí k odmítnutí a konzumovali tyto částice společně s částicemi potravy nebo s ohryzem potravy z návnady.

Návnada je výhodně upravena do tvaru špalku nebo pelet. Základ potravy a zvolený počet jedovatých částic se upraví do homogenní směsi, která se mírně stlačí do pelet nebo špalků. Každá taková peleta nebo špalek obsahuje matrici jedlého materiálu, ve kterém je jed diskontinuálně dispergován v oddělených, vysoce koncentrovaných částicích o velikosti menší, než odpovídá uvedené kritické velikosti. Počet takových částic se pohybuje například od 1 do 10 v závislosti pelety nebo špalku. Při konzumaci tekových pelet nebo špalků hlodavec rozkouše takovou návnadu a žere její kousky. Dříve nebo později pozře jedovatou částicí nebo částice. Jakmile hlodavec pozře jednu takovou jedovatou částicí, obsaženou v peletě nebo špalku, obdrží smrtelnou dávku jedu, takže dojde k malému, popřípadě žádnému dalšímu krmení. Zbývá návnada, obsahující alespoň jednu další jedovatou částicí, je připravena pro dalšího hlodavce.

Potravinovou bází návnady může být běžná jedlá složka návnady, jako je ovesná mouka, rybí moučka a kukuřičná mouka a případně pojiva, jako je želatina. Jedovaté částice mohou být krystaly zvoleného jedu nebo prášek tohoto jedu s pojivem, například želatinou, voskem nebo pryskyřicí. Částice jedu mohou obsahovat jedlý materiál, atraktivní pro hlodavce, například sacharózu. Částice jedu mohou být rovněž obarvené k usnadnění jejich identifikace. Částice jsou výhodně tvořeny samotným jedem nebo jedem s pojivem. Je důležité, aby jedovaté částice byly v podstatě homogenní. Povlečené částice jsou neúčinné, jak bude dokázáno v následujících příkladech.

Jedovaté částice se připravují výhodně smíšením složek částic s kapalným rozpouštědlem za vzniku pasty; pasta se vytlačí otvorem, vytlačený produkt se nařeže na částice a vysuší. Návnada podle vynálezu se připraví smíšením částic s potravou a výhodně stlačením výsledné hmoty do pelet nebo špalků.

Vynález bude dokreslen následujícími příklady:

Jedovaté částice byly připraveny podle následujících předpisů A, B a C.

Předpis A

Aldicarb	1 500 mg
želatina	350 mg
sacharóza	100 mg
chloraolová nebeská modř	50 mg

Poslední tři uvedené složky byly rozpuštěny v 1,3 ml destilované vody a roztok smíšen s Aldicarbem za vzniku husté pasty. Pasta byla vytlačena otvorem o průměru 1 mm. Produkt byl vysušen na vzduchu při 30 °C za 24 hodin, následně ručně nařezán na částice tří velikostí, jak je dále uvedeno.

Alespoň padesát částic z každé velikostní skupiny bylo zváženo a obsah Aldicarbů přepočten na základ sušiny:

Velikost částice		Obsah Aldicarbů v každé částici
1 mm x 2 mm	-	1,25 mg
1 mm x 1 mm	-	0,5 mg
0,5 mm x 0,5 mm	(přibližně)	0,2 mg

Vzhledem k ručnímu řezání může dojít ke značným rozdílům velikostí. V případě nejmenších částic byl tento rozdíl odhadnut na $\pm 30\%$, u největších na $\pm 10\%$.

Předpis B

Aldicarb	200 mg
laktóza	300 mg
0,2 ml 8 % obj. želatiny ve vodě.	

Aldicarb se rozpustí v acetonu a nalije na laktózu. Směs se vysuší na vzduchu. K suché směsi se přidá roztok želatiny a výsledná směs se rozmělní na pastu, která se vytlačí otvorem o průměru 1 mm. Vytlačené produkty se vysuší na vzduchu a ručně nařezou na částice ve tvaru válečků o dvou velikostech:

1 mm x 1 mm a 1 mm x 4 mm.

Alespoň padesát částic obou velikostí se zváží a obsah aldicarbů přepočte na bázi sušiny:

Velikost částic		Obsah Aldicarbů v každé částici
1,0 x 1,0	-	0,2 mg
1,0 x 4,0	-	1,1 mg

Předpis C

Účinná jedovatá složka	80,0 % hmotnostních
želatina	14,7 %
sacharóza	4,83 %
elginát sodný	0,24 %
varovná barva	0,24 %

Želatina se rozpustí v dostatečném množství vody k získání vytlačitelné směsi. Ostatní přísady se rozemelou na velmi jemné prášky, promísí, přidají do směsi želatiny a vody a důkladně homogenizují.

Výsledná těstovitá směs se vytlačí pod vysokým tlakem otvory různých průměrů proti řezacímu kolu, které vytlačený produkt rozřeže na válcovité částice požadovaných velikostí. Částice se vysuší na vzduchu do konstantní hmotnosti. V následujícím přehledu jsou uvedeny typické hmotnosti účinné složky, obsažené v těchto částicích o různých délkách a průměrech:

Průměr mm	délka mm	hmotnost mg
1,5	3,0	5,4
1,5	1,5	2,6
1,0	1,0	0,85
0,75	0,75	0,36

Průměr mm	délka mm	hmotnost mg
0,50	0,50	0,11
0,45	0,45	0,09
0,40	0,40	0,06
0,20	0,5	0,02

Pokud není uvedeno jinak, návnady podle vynálezu byly připraveny důkladným ručním promíšením částic se střední ovesnou moukou, a návnada byla podána krysám a myším v klecích jako jediná potrava. Voda byla zvířetům volně dostupná. Zbylá návnada byla v každé kleci denně zvážena a každý den podány čerstvé návnady.

P ř í k l a d 1 (srovnávací)

Zcela homogenní návnady byly připraveny smíšením acetonového roztoku Aldicarbů se střední ovesnou moukou za vzniku koncentrátu a zředěním tohoto koncentrátu střední ovesnou moukou ručním promíšením, čímž se získala návnada o koncentraci Aldicarbů 100 ppm. Jedovatost výsledné návnady byla stanovena zkouškami na 5 semičkách Wistarových krys a 10 samečcích LACA myší. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

T a b u l k a 1

Den	Spotřeba návnady (g)		Uhynutí	
	Krysa	Myš	Krysa	Myš
1	10	20	0 z 5	0 z 10
2	10	50	0 z 5	0 z 10
3	15	40	0 z 5	0 z 10
4		40	-	0 z 10

P ř í k l a d 2

Jedovatost částic Aldicarbů v předpisu A byla stanovena zkouškami na 5 semičkách Wistarových krys, kterým byla podána střední ovesná mouka obsahující jednu 1,25 mg peletu na 20 gramů ovesné mouky.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2.

T a b u l k a 2

Den	Spotřeba návnady (g)	Uhynutí
1	55	2 z 5
2	35	2 ze zbývajících 3
3	0	zbývajících krys uhynula

P ř í k l a d 3

5 heterozygotních krys, odolných vůči antikoagulačním prostředkům, bylo krmeno návnadou tvořenou střední ovesnou moukou s obsahem jedné 1,25 mg částice, připravené podle předpisu A, na 20 g ovesné mouky. Návnada byla denně vážena, avšak v tomto příkladu nebyla denně měněna. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 3.

T a b u l k a 3

Den	Spotřeba návnady (g)	Uhynutí
1	50	3 z 5
2	15	1 ze zbylých 2
3	10	zbylá krysa uhynula

P ř í k l a d 4 (srovnávací)

10 sameček myši LACA bylo krmeno návnadou, tvořenou střední ovesnou moukou s obsahem jedné 0,5 mg částice připravené podle předpisu A na 10 gramů ovesné mouky.

Získané výsledky jsou uvedeny v tabulce 4:

T a b u l k a 4

Den	Spotřeba návnady (g)	Uhynutí
1	75	1 z 10
2	60	0 ze zbylých 9
3	60	2 ze zbylých 9
4	40	1 ze zbylých 7

P ř í k l a d 5

10 sameček myši LACA bylo krmeno návnadou, tvořenou střední ovesnou moukou, obsahující jednu 0,2 mg částici připravenou podle předpisu A na 2 gramy ovesné mouky. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 5:

T a b u l k a 5

Den	Spotřeba návnady (g)	Uhynutí
1	60	4 z 10
2	15	3 ze zbylých 6
3	10	3 ze zbylých 3

P ř í k l a d 6

5 sameček myši LACA bylo ponecháno hladovět 24 hodin a následně krmeno 50 g středního ovsa obsahujícího 10 dispergovaných částic podle předpisu B, z nichž obsahovala 0,2 mg Aldicarb. Výsledky pokusu jsou uvedeny v tabulce 6:

T a b u l k a 6

Den	Spotřeba návnady (g)	Uhynutí
1	30	2 z 5
2	15	2 ze zbylých 3

Příklad 7

3 heterozygotní rezistentní samci krysy byli ponecháni požírat 50 g střední ovesné mouky obsahující 10 částic podle předpisu B, z nichž obsahovala 1,1 mg Aldicarb. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7

Den	Spotřeba návnady (g)	Uhynutí
1	10	všechna zvířata uhynula
2	-	-

Diskuse

Ze srovnávacího příkladu 1 je patrné, že pokud byl Aldicarb homogenně rozptýlen v jedlé složce návnady, jako je tomu v běžných návnadových předpisech, nebylo zaznamenáno žádné uhynutí u krysy nebo myši po 3 a 4denní expozici.

Z tabulky 1 je zřejmé, že spotřeba návnady byla nízká; srovnaj tabulku 1 s tabulkami 2 až 7. To bylo pravděpodobně důsledkem návnadové plachosti a charakterizuje to běžné předpisy s akutními jedy. Krysy požíly asi 12 % z normálního denního požadavku, myši asi 20 % první den a další dny se spotřeba zvyšovala. Tato skutečnost může být důsledkem detoxifikujících enzymů, indukovaných první subletální dávkou.

Z tabulek 2, 3 a 7 je zřejmé, že Aldicarb, dispergovaný ve formě oddělených částic o velikosti, které krysy nehryžou ale spolknou vcelku, je proti krysám plně účinný. Celková koncentrace takto použitého Aldicarb je navíc nižší, než jaké byly koncentrace, které v disperzi v jedlé složce běžné návnady nezahubily žádnou krysu.

Příklady 4 a 5 ukazují, jak může odborník snadno stanovit horní limit velikosti jedovaté částice v závislosti na zvoleném druhu hlodavce.

Výsledky v tabulce 4 ukazují, že 0,5 mg částice Aldicarb byly pro průměrnou myš příliš velké, neboť pouze 4 myši z 10 zahynuly, ve srovnání se 100% úhynem podle příkladu 5 ve kterém byly použity menší (0,2 mg) částice aldicarb.

V příkladu 4 zkonzumovaly myši 235 gramů návnady, což dokazuje, že měly schopnost diskriminovat a odmítnout příliš velké (0,5 mg) částice.

Skutečnost, že v příkladu bylo dosaženo 40% úhynu, dokazuje, že došlo k určitým změnám ve velikosti částic (jak bylo uvedeno na začátku příkladu) a obecně, že lze očekávat určité experimentální rozpětí. Avšak z příkladů 4 a 5 je jasné, že rutinní pokus snadno stanoví nominální velikost jedovaté částice, kterou zvolený druh hlodavce pozře a která způsobí jeho uhynutí.

Příklad 8

Tento příklad dokazuje, že návnady podle vynálezu jsou účinné proti zvoleným škůdcům a bezpečné pro podstatně větší zvířata. Srážecím způsobem byly připraveny částice o velikosti vhodné pro myši k požití vcelku (bez hryzání) ve formě kuliček o průměru asi 0,5 mm, obsahující 0,1 mg Aldicarb v každé částici. Větší částice ve formě válečků, vhodné pro krysy, o rozměrech asi 1 mm x 1 mm, obsahující 1,0 mg Aldicarb v každé částici, byly připraveny vytlačením.

Částice myší návnady byly rozptýleny ve střední ovesné mouce při koncentraci jedné částice na dva gramy ovesné mouky (50 ppm), a krysí částice návnady byly rozptýleny ve střední ovesné mouce při koncentraci jedné částice na dvacet gramů ovesné mouky (50 ppm).

Deset samic myší LAC o průměrné hmotnosti 12 až 18 g a pět samic 300 až 350 g Wisterových krys bylo ponecháno požírat myší návnadu a pět samic 300 až 350 g Wisterových krys bylo krmeno krysí návnadou. Návnady byly v případě potřeby doplňovány k zajištění přísunu dostupného krmiva a voda byla volně dostupná. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 8.

T a b u l k a 8

Den	Částice myší návnady		Částice krysí návnady			
	Krysa		Myš		Krysa	
	Spotřeba (g)	Úhyn	Spotřeba (g)	Úhyn	Spotřeba (g)	Úhyn
1	95	0/5	25	4 z 10	70	2 z 5
2	80	0/5	10	5 ze zby- lých 6	20	2 ze zby- lých 3
3	70	0/5	0	zbylá myš uhynula	0	zbylá kry- sa uhynula
4	65	0/5				
5 až 7	175	0/5				

Všechny návnady obsahovaly 50 ppm Aldicarb. Příklad 1 ukazuje, že 100 ppm Aldicarb při jeho homogenním rozptýlení v jedlé složce u běžných návnad, nezahubí ani myši, ani krysy.

Všechny krysy, požírající 1 mg částice a všechny myši, požírající 0,1 mg částice, uhynuly koncem třetího dne, avšak krysy, požírající myší návnadu, neuhynuly ani po sedmi dnech krmení. Tento výsledek ukazuje, že zvířata podstatně větší než myši by neměla být otrávena po náhodném požití návnady Aldicarb podle vynálezu, určené proti myším. Extrapolace poskytuje předpoklad, že odpovídající krysí návnada by měla být bezpečná pro všechna zvířata, podstatně větší než krysa.

P ř í k l a d 9

Byly připraveny tři návnady, obsahující jako jedovitou složku Aldicarb, každá o koncentraci 100 ppm (0,01 %). Aldicarb byl v návnadě přítomen buď v homogenní disperzi, jako je tomu u běžných rodenticidů, dále ve formě oddělených částic 0,4 x 0,4 mm (předpis C) nebo ve formě oddělených částic o velikosti 1,0 x 1,0 mm.

Pokusy byly prováděny na myších s tělní hmotností přibližně 20 g, krysách o hmotnosti přibližně 250 g a králících o hmotnosti asi 2 500 g.

Návnada byla podávána jako jediná potrava po dobu pěti dnů. Výsledky po pěti dnech jsou uvedeny v tabulce 9.

T a b u l k a 9

Aldicarb dávka 100 ppm v podobě:	Spotřeba g/den	Úhyn %	Spotřeba g/den	Úhyn %	Spotřeba g/den	Úhyn %
Homogenní	1,6	0	1,9	0	14,2	0
0,4 x 0,4 mm	1,0	100	3,4	0	-	-
1,0 x 1,0 mm	1,8	30	9,9	100	11,4	0

Tyto výsledky ukazují, že pokud byl Aldicarb homogenně dispergován v základě diety způsobem, používaným u běžných rodenticidů, neuhynulo žádné z pokusných zvířat.

Všechny myši zahynuly při podávání 100 ppm Aldicarb dispergovaného na částicích 0,4 x 0,4 mm, pouze 30 % pokusných myší uhynulo po požití 100 ppm Aldicarb podaného v částicích 1 x 1 mm.

Králík neuhynul po požití žádného ze tří předpisů. Ve formě homogenní disperze je Aldicarb pomalu a kontinuálně absorbován takovým způsobem, že se detoxifikuje dříve, než nastane smrt. Jedna částice 0,4 mm x 0,4 mm poskytne dávku 3 mg/kg u myši, ale pouze 0,24 mg/kg u 250 g krysy a 0,025 mg/kg u 2,5 kg králíka. Při absorbování v tak malých dávkách není návnada smrtelná, neboť detoxifikace probíhá rychleji než otrava.

Jedna částice 1 mm x 1 mm dodá 3,4 mg/kg 250 gramové kryse, ale pouze 0,34 mg/kg 2,5 kilogramovému králíku: proto krysy uhynuly a králíci přežili.

Jedna částice 1 x 1 mm dodá 20 gramové myši dávku 42,5 mg/kg. Přesto uhynulo 30 % myší. Částice této velikosti jsou myši diskriminovány a odmítnuty.

Výsledky dokazují, že modifikací podané formy je možno připravit návnadu se 100 ppm Aldicarb, selektivně toxickou pro zvolený druh škůdce pouze na základě rozdílu jejich tělesných hmotností.

P ř í k l a d 10

Tento příklad uvádí rutinní pokusy k určení optimální velikosti částic k specifickému použití proti zvolenému druhu škůdce. Krysám byla podána střední ovesná mouka obsažující částice Aldicarb (předpis C) v koncentraci jedné částice na 10 g základu diety. Myším byly podány částice v koncentraci jedné částice na 4 g základu diety.

Výsledky po 5 dnech jsou uvedeny v tabulce 10.

T a b u l k a 10

Tělní hmotnost (g)	Průměr částic/délka (mm)	Spotřeba k uhynutí (g)	Uhynutí (%)
60 až 80 g odstavené krysy	1,5 x 3,0	22,7	80
	1,0 x 1,0	6,1	100
	0,75 x 0,75	7,2	100
300 až 400 g dospělé krysy	1,5 x 3,0	3,5	100
	1,0 x 1,0	5,7	100
	0,75 x 0,75	35,6	50
12 až 10 g odstavené myši	0,2 x 0,5	10,7	60
	0,4 x 0,4	5,9	100

T a b u l k a 10 pokračování

Tělní hmotnost (g)	Průměr částic/délka (mm)	Spotřeba k uhynutí (g)	Uhynutí (%)
20 až 25 g dospě- lé myši	0,5 x 0,5	10,8	70
	0,75 x 0,75	12,3	57
	0,2 x 0,5	132,0	0
	0,4 x 0,4	3,5	100
	0,5 x 0,5	6,2	100

Po požití částic 0,75 x 0,75 mm a 1,0 x 1,0 mm došlo k úplnému uhynutí odstavených krys bez patrné diskriminace. U větších částic 1,5 x 3,0 mm a 1,5 x 1,5 mm došlo k diskriminaci, neboť přes větší dostupnost jedu bylo na uhyn zkonzumováno větší množství návnady a nedošlo k úplnému uhynutí.

Velké dospělé krysy neuhynuly po požití menší (0,75 x 0,75 mm) částice a nebyla pozorována diskriminace proti větším částicím 1,0 x 1,0 mm a 1,5 x 3,00 mm.

Optimální velikost částice požadované k dodání smrtelné dávky Aldicarbů nejmenším i největším krysám v populaci je tedy asi 1,0 x 1,0 mm.

Odstavené a dospělé myši uhynuly kompletně po požití částic 0,4 x 0,4 mm a množství návnady, zkonzumované na uhynutí, odpovídá přibližně zředění jedné částice na 4 g. Neúplné uhynutí nastalo u obou skupin po požití částic 0,2 x 0,5 mm. To značí nedostatečné množství jedu k dosažení smrtelné dávky. Částice 0,5 x 0,5 mm zahubily všechny dospělé, avšak nezahubily všechny odstavené jedince a množství návnady zkonzumované na uhynutí neznačuje přebírání potravy. Přebírání je ještě patrnější u odstavených jedinců při podání částic 0,75 x 0,75 mm. Optimální velikost částice pro myši je asi 0,4 x 0,4 mm.

P ř í k l a d 11

Tento příklad ilustruje použití různých skutných jedů v návnadách podle předkládaného vynálezu.

Podle předpisu C byly připraveny částice, obsahující různé skutné jedy a na krysách a myších byly provedeny krmné zkoušky. Všechny zkoušené sloučeniny jsou známé rodenticidy a v běžně používaných koncentracích jsou nebezpečné pro ostatní zvířata. Při použití bez přednávnady vytvářejí rovněž návnadovou plachost.

Doporučené koncentrace v běžných návnadách:

Tetramin	1 000 ppm
fluoracetát sodný	1 000 až 5 000 ppm
Scillirosid	500 ppm
Crimidine	1 000 ppm.

Získané výsledky jsou uvedeny v tabulce 11 a ukazují, že všechny čtyři běžné rodenticidy mohou být použity v návnadách podle vynálezu v mnohem nižších koncentracích než v běžných předpisech, aniž by došlo k návnadové plachosti.

T a b u l k a 11

Jed	Průměr částice x délka mm	Koncentrace návnady ppm	Uhyn %	Dnů do uhynutí
Tetramin				
myš	0,4 x 0,4	15	90	5
krysa	0,75 x 0,75	36	100	2
Fluoroacetát sodný				
krysa	1,5 x 1,5	250	100	2
Scilliroside				
krysa	1,5 x 1,5	50	100	2
Grimidine				
myš	0,45 x 0,45	22,5	100	5
krysa	1,0 x 1,5	250	100	3

P ř í k l a d 12

Tento příklad uvádí různé báze potravy pro návnady podle vynálezu. Částice 1 mm x 1 mm Aldicarb (předpis C) byly dispergovány v množství jedné částice na 10 g návnady. Složení návnad bylo následující:

	%
1. Částice Aldicarb	0,0085
varovná barva	0,025
chlorid sodný	0,50
glutamat sodný	0,57
střední oves	98,89

Zkoušeno ve formě volně granulovaného prášku

2. Částice Aldicarb	0,0085
varovná barva	0,125
chlorid sodný	0,50
glutamat sodný	0,45
glycerol	2,5
práškový vosk	30,0
pšeničná mouka	66,42

Stlačeno do špalků oáolných vodě ve tvořítku. Hmotnost každého špalku 20 g.

3. Částice aldicarb	0,0085
lněný olej	2,7
kuřecí moučka	97,29

Stlačeno do pelet o průměru 4 mm a délce 7 až 15 mm.

Dospělým krysám byly podány tyto tři směsi jako jediná potrava. Výsledky, uvedené v tabulce 12 ukazují, že všechny tyto tři návnady jsou účinné.

T a b u l k a 12

Předpis	den 1	den 2	den 3	den 4	den 5
1	9,0	2,1			
hromadné % úhynu	80	100			
2	10,5	11,1			
hromadné % úhynu	70	100			
3	8,6	11,5	17,1	8,3	17,6
hromadné % úhynu	60	80	80	80	100

P ř í k l a d 13 (srovnávací)

Tento příklad uvádí účinek povlaku na částicích s obsahem jedu. Částice obsahující Aldicarb, připravené podle předpisu C, o velikosti 1 x 1 mm, byly povlečeny o sobě známým způsobem šelakem nebo PVA. Jiné částice byly opatřeny polymerním povlakem takovým způsobem, že byly vystaveny parám formaldehydu, čímž došlo k polymerizaci želatinného pojiva na jejich povrchu. Zkoušky byly provedeny na samcích Wisterových krys. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 13.

T a b u l k a 13

Krysa	Systém povlaku								
	Bez povlaku			Šelak			Formaldehyd želatina		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	M	M	C	O	O	O	O	C	O
2	D	D	C	M	M	M	O	C	O
3			D	O	C	M	C	C	C
4				M	C	C	C	C	O
5				M	M	C	M	M	M
6				C	C	C	C	C	C
7				X	X	X	X	X	X

O bez patrného účinku

M mírné křeče - cukání končetin, obtížné dýchání

C intenzivní křeče, ztráta koordinace pohybu údů, vypoulené oči

D smrt

X zvíře usmrceno z humanitních důvodů (britské zákony nařizují, že se pokusná zvířata nesmějí nechat dlouhou dobu trpět).

Výsledky ukazují, že homogenní jedovaté částice jsou v návnadách podle vynálezu mnohem účinnější než povlečené částice. Výhoda podle vynálezu spočívá v tom, že zvíře po požití jedovaté částice brzy uhynie, čímž se snižuje možnost dalšího krmení, vedoucí k absorpci další letální dávky. Použití povlaků vytváří antagonistický účinek. Dále je známo, že průměrná doba zdržení potravy v trávicím traktu hlodavců (to znamená doba od požití k defekaci) je 6 až 12 hodin. Částice, uvolňující jed pomalu, umožňují eliminaci jedu před absorpcí smrtelné dávky.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Návnada na hlodavce, obsahující potravu s na ní nanesený jed, vyznačující se tím, že jed je přítomen ve formě alespoň jedné nepovlečené, homogenní jedovaté částice, přičemž každá taková částice obsahuje alespoň dávku LD_{95} skutečně působícího jedu pro usmrcení hlodavce hubeného druhu s je velikosti, při které hlodavec hubeného druhu při konzumaci návnadu vsune do úst, aniž by ji předem rozkousal na části.

2. Návnada podle bodu 1 vyznačující se tím, že počet jedovatých částic ve vztahu k množství potravy je takový, že koncentrace skutečně působícího jedu v návnadě jako celku nepřekračuje 250 ppm.

3. Návnada podle bodu 1 nebo 2 vyznačující se tím, že počet jedovatých částic ve vztahu k množství potravy je takový, že koncentrace skutečně působícího jedu v návnadě jako celku nepřekračuje 200 ppm.

4. Návnada podle bodu 2 nebo 3 vyznačující se tím, že jako skutečně působící jed obsahuje 2-metyl-2-(metyltio)propionaldehyd-O-metylkarbamoyloxim.