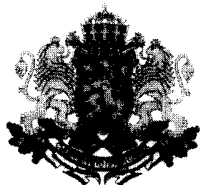


РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ



(19) BG

(11) 98903A

(51) A01N 31/02

A01N 59/04

ЗАЯВКА ЗА ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Заявителски № 98903				(71) Заявител(и):	
(22) Заявено на 14.07.1994				COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND	
(24) Начало на действие				INDUSTRIALRESEARCH ORGANIZATION , .	
на патента от:				, CAMPBELL , AUSTRALIAN CAPITAL	
Приоритетни данни				TERRITORY, LIMESTONE AVENUE (AU) ;	
(31)	PL 0426	(32)	15.01.1992	(72) Изобретател(и):	
(33)				BANKS , HENRY J . , PIALIGO (AU) ;	
			AU	DESMARCHELIER , FRANCIS J . ,	
				QUEANBEYAN (AU) ; REN , YONGLIN . ,	
				BEIJING (AU) ;	
(41)	Публикувана заявка в			(74) Представител по индустриална	
	бюлетин № 6 30.06.1995			собственост:	
(45)	Отпечатано на			Фани Владимирова Божинова , 1000	
(46)	Публикувано в бюлетин №			София , п.к.728	
	на				
(56)	Информационни източници:				
				(86) № на PCT заявка:	
				PCT/ AU93/0 / 0018 , 15.01.1993	
(62)	Разделена заявка от рег. №			(87) № и дата на PCT публикация:	
				93/136 / 59 , 22.07.1993	

(54) КАРБОНИЛСУЛФИДЕН ФУМИГАНТ И МЕТОД ЗА ФУМИГАЦИЯ

(57) Карбонилсулфидът е газообразно химично съединение и е приложен като фумигант за борба с насекоми и червеи. Неговите фумигационни свойства са сравними с тези на фосфина и метилбромида. Той е ефикасен при борбата с насекоми възрастни и в недоразвити стадии, червеи, термити и плесени и е особено подходящ за складиране на семена, тъй като не се абсорбира от зърна, има понижена горимост в сравнение с фосфина, не влияе върху поникването на семената и е безопасен за околната среда. Карбонилсулфидът може да се използва и за фумигация на други складирани продукти като нетрайни хранителни продукти, почва, дървен материал и площи, например сгради, и на всеки материал, който може да се зарази с насекоми или червеи или да е източник на такава зараза.

9 претенции , 1 фигура

BG 98903A

ЕК 53/94

КАРБОНИЛСУЛФИДЕН ФУМИГАНТ И МЕТОД ЗА ФУМИГАЦИЯ**Област на техниката**

Настоящото изобретение се отнася до газообразни фумиганти. В частност, то се отнася до газообразен карбонилсулфид (COS), който се нарича също така въглероден оксисулфид като фумигант.

Предшестващо състояние на техниката

Фумигантите се използват широко за дезинфекция и защита срещу развитието на насекоми, което обикновено се налага за защита на зърнести материали (като например житни) и други складирани продукти (включително трайни и нетрайни храни-

телни продукти), порести обемисти материали (като например почва или дървен материал) и площи (обикновено празни постройки). Идеалният фумигант трябва да бъде токсичен за насекоми, червеи, нематоди, бактерии, гъбички и плесени. Той трябва да се абсорбира в малка степен от материалите във фумигираната област. Той трябва да притежава ниска токсичност за бозайници и да не оставя нито отпадъци, нито инертни остатъци. Освен това, идеалният фумигант не трябва да предизвиква затруднения, що се отнася до манипулирането с него и не трябва да оказва неблагоприятно влияние върху стоките или площите, които се фумигират.

Нито един фумигант не притежава всички тези "идеални" критерии. Двата най-често използвани фумиганти за фумигиране на зърнени храни, други раздробени материали, плодове и дървен материал са фосфинът и метилбромидът. Фосфинът е предпочитан фумигант за складирани зърнени храни и други подобни, тъй като е ефективен спрямо вредителите по зърнените култури и дава малки отпадъци (които са главно безвреден фосфат). Все пак фосфинът се възпламенява спонтанно, когато неговата концентрация надвиши относително ниска стойност.

Метилбромидът е по-токсичен за вредителите по зърнените храни от фосфина, когато се използва за краткотрайно фумигиране. Но фосфинът е по-токсичен спрямо вредителите по зърнените култури при провеждане на продължително фумигиране. Метилбромидът притежава по-ниска възпламеняемост от фосфина, но последните изследвания показаха, че метилбромидът разрушава озонния слой. Следователно одобрението на метилбромида като фумигант е подложено напоследък на преразглеждане съгласно протокола от Монтреал.

Други фумиганти, които се използват срещу вредителите

по зърнените култури са акрилонитрил, серовъглерод, тетрахлорметан, хлорпикрин, диброметилен, дихлоретилен, етиленов окис, циановодород и сулфурилфлуорид. Трябва да се отбележи, че в повечето от тези "конвенционални" фумиганти присъства халоген, но нито един от тях не притежава "идеални" фумигантни свойства.

От много години продължава постоянното търсене на нови фумиганти и не съществува съмнение, че въпросът за подобряване на фумигантите ще продължи да съществува.

Техническа същност на изобретението

Основна задача на настоящото изобретение е да предложи нов фумигант, притежаващ свойства, които го правят жизнеспособна алтернатива на конвенционалните фумиганти, в частност в борбата с насекоми, червеи и плесени.

Тази задача се постига чрез използването като фумигант на карбонилсулфид.

Карбонилсулфидът е добре познато съединение. Той представлява газ при СТП (стандартна температура и налягане) и притежава температура на кипене -50.2°C . Той е безцветен, запалим (но не толкова запалим, колкото фосфина) и разтворим във вода. Разтворимостта му във вода е 1.4 грама на литър при 25°C в сравнение с водоразтворимостта от 13.4 грама на литър и 2.2 грама на литър за метилбромида и серовъглерода, респективно (за фосфина се съобщава, че е "ограничено разтворим" във вода. Когато е във воден разтвор, той бавно се разлага. Търговският карбонилсулфид нормално се предлага във втечнено състояние в цилиндри при налягане около 160 p.s.i.g. Все пак, изглежда естествено, серните съединения, бидейки в

голямо количество в атмосферата (където тя присъства в тропосферата и ниските слоеве на тропосферата в концентрация 1.3 микрограма на кубичен метър) и част от природната сяра да се оттичат в почвата и блатата. Карбонилсулфидът се получава също така при анаеробното разлагане на тор и компост и присъства в повечето пиролизни продукти и в маслените продукти.

Като следствие от ролята му в серния цикъл, присъствието му в пиролизните продукти и приложението му като химически хранителен продукт, карбонилсулфидът е широко изследван и свойствата и приложението му са добре известни. Все пак, едно екстензивно разглеждане на техническата литература и компютърна справка (проведена във файловете на CAB Abstracts 1972-1991, Biosis Previews 1969-1991, Life Sciences Collection 1978-1991, Agricola 1970-1991, Agris International 1974-1991, European Directory of Agrochemical Products и Oceanic Abstract 1964-1991) не ни позволиха да открием употребата или смислената употреба на карбонилсулфида като фумигант, нито пък данни за токсичността на карбонилсулфида спрямо насекоми. Отделно преглеждане на Chemical Abstracts назад до 1900 г. също не доведе до намирането на съобщения за карбонилсулфида като фумигант.

Известно е, че карбонилсулфидът е газ, токсичен за бозайниците. В Robert J. Ferm, "The Chemistry of Carbonyl Sulfide", Chemical Review, Volume 57, 1957, Pages 621-637 са дадени три потвърждения на това твърдение на стр. 627.

"Студенокръвните животни показват по-висока резистентност на карбонилсулфид от топлокръвните. Мишките и зайците умират бързо, когато са изложени на въздух, съдържащ повече от 0.3 % карбонилсулфид."

А в периодичния Matheson Gas Products Catalogue в секция, наречена "Carbonyl sulfide" (р. 115-117) се твърди, че (стр. 115):

Карбонилсулфидът влияе принципно върху централната нервна система като смъртта е резултат главно от дишателна парализа. Зайците проявяват симптоми на заболяване след излагане в продължение на половин час на 1300 ppm. При мишките смъртта настъпва след $3/4$ от минутата, когато те са изложени на 8900 ppm, след $1\ 1/2$ от минутата, когато са изложени на 2900 ppm и след 35 минути, когато са изложени на 1200 ppm. Шестнадесет минути след излагане на 900 ppm предизвикват осезаеми ефекти."

Все пак, известно е, че газообразните съединения, които са летални за човека и по-дребните бозайници, а също така и за студенокръвните гръбначни, могат да не са токсични за насекомите, плесените, червеите и други подобни. Пример за такъв токсичен за бозайниците газ е въглеродният окис. Следователно, поради това, че карбонилсулфидът притежава измерима токсичност спрямо бозайници, би било некоректно да се направи извода, че карбонилсулфидът убива също така насекоми, плесени, червеи и други подобни.

Ето защо, настоящите изобретатели бяха изненадани от установения от тях факт, че карбонилсулфидът е полезен като фумигант. Все пак, настоящите изобретатели установяват, че, когато карбонилсулфидът се употребява като фумигант, той може да бъде прилаган неразреден, по начин, който позволява той да се смеси с атмосферата в системата, която се обработва, или може да бъде приложен в смес с инертен разреждащ газ. Разреждащият газ се използва, когато по-разредена форма на фумиганта трябва да бъде приложена, или като инхибитор,

понижаващ горимостта на карбонилсулфида. Разреждащият газ е обикновено въздух, въпреки че други подходящи газове носители могат да бъдат използвани.

Настоящото изобретение включва, също така метод за фумигиране на зърнени материали, стоки, дървен материал, площи и почви, който включва прилагането върху тях на карбонилсулфид.

По-долу в следващото обсъждане на свойствата на карбонилсулфида като фумигант са описани детайлите на изобретението, в качеството само на примери, включително примери, които демонстрират тези свойства.

Ефективността на фумигантите обикновено се изразява като "КВ произведение", което представлява произведението на концентрацията по времето за определена ефективност (обикновено за LC_{95} или LC_{99} , което представлява леталните концентрации-дозы - за 95% и 99% респективно от популациите, срещу които фумигантът е насочен), изразено в милиграмчасове на литър. Обикновено, температурата, при която се прилага фумигантът, също се дава като най-общо, колкото е по-висока температурата на обработка с фумиганта, толкова по-ниска е дозата или концентрацията, която е необходима за постигането на желаната ефективност.

Произведенията концентрация по време, изразени в обичайно възприетите термини LD_{90} , LD_{95} или LD_{99} (въпреки че, ако трябва да бъдем точни, тези цифри представляват $L(CxT)_{90}$, $L(CxT)_{95}$ и $L(CxT)_{99}$ стойности), за единадесет известни фумиганта, които все още се употребяват срещу вредители по зърнените храни, са представени в Таблица 1. Данните в Таблица 1, отнасящи се за осем вида вредители по зърнените храни са взети от предишни публикации в областта.

Заявителите на настоящото изобретение проведоха множество експерименти, за да демонстрират ефикасността на карбонилсулфида като фумигант. Голяма част от тези експерименти са детайлизирани в следващите по-долу примери. Във всеки от случаите, в които се използва карбонилсулфид, газът се получава при взаимодействие на калиев тиоцианат със сярна киселина, както е описано в A Stock and E Kuss, *Chemische Berichte der Deutschen Gesellschaft*, Volume 50, 1917, p. 159. Този метод за получаване се препоръчва в R. J. Ferm, *Chemical Review*, Volume 57, 1957. Така полученият карбонилсулфид се промива с разтвор на оловен ацетат във вода за отстраняване на сероводорода. Чистотата на карбонилсулфида се измерва с GOW-Mac (Model 40-001) детектор за определяне плътността на газ; като той обикновено притежава чистота между 80 и 90 % об./об. като основното онечистване е въглероден двуокис. Не се открива нито сероводород, нито серен двуокис.

Концентрациите на фумиганта в експериментите се анализират при използването на Shimadzu GC6 газов хроматограф с пламъчен йонизационен детектор. Условиата в колоната са 20% OV 101 върху Gas Chrom Q при температура на колоната 42°C и температура на инжектиране 105°C.

За изпитване на ефективността на карбонилсулфида като фумигант се използват следните видове: *Tribolium castaneum* (Herbst), (Coleoptera, tenebrionidae), под CTC4; *T.confusum* (Jacq du Val) (Coleoptera, Curculionidae), под CLS2; *Rhyzopertha dominica* (F) (Coleoptera, Bostrichidae), под CRD2; *Oryzaephilus surinamensis* (L) (Coleoptera, Silvanidae), под NOS4; *Ephestia cautella* (Walker) (Noctuidae, Pyralidae), под CEC2; *Bactrocera tyroni*

(Froggat), някога *Dacus tyroni* (Diptera, Tephrididae), ко-
лекционирана от Wollongong 1989; *Liposcelis bastrychophilus*;
Lepidoglyphus destructor (Schrunk); *Coptotermes*
acinaciformis (Froggat), (Isoptera, Rhinotermitidae); и
Cryptotermes domesticus (Haviland, Isoptera,
Kalotermitidae).

Примери за изпълнение на изобретението

Пример 1 - Тестове за ефективността на карбонилсулфида
за борба с насекоми в етап на развитие на повърхността на
складирани продукти.

За изпитване на ефективността на карбонилсулфида срещу
насекомите по складирани продукти в етапа на развитието им
на повърхността, се използват стъклени серумни ампули (бу-
тилки) с капацитет приблизително 120 ml. Тези ампули имат
гофриран връх и са затворени с капаче, което позволява ин-
жектирането на газ при използването на спринцовка (клапан на
"Miniert"). Бутилките се оставят отворени в атмосфера с 55 %
относителна влажност при температура, при която се провежда
биоексперимента (обикновено 25°C или 30°C).

За изпитване на ефективността на карбонилсулфида срещу
жизнени насекоми във всяка ампула се поставят 25 и 35 насе-
коми и след това ампулата се затваря с капака. Количеството
въздух, равно на обема на газа, който ще бъде инжектиран
след това се изтегля от всяка бутилка и в нея се инжектира
същият обем газ. Бутилката се държи при постоянна темпера-
тура в продължение на биоексперимента, което е обикновено 6
часа или 24 часа. Накрая на този период насекомите във всяка

бутилка или ампула се прехвърлят в 60 милилитрови стъкленици, които съдържат 20 g пшеница. Прави се оценка на смъртността на останалите в стъклениците с пшеница насекоми след 14 дни. Всички експерименти се извършват три или четири пъти, като едновременно с това се провежда контролен експеримент, при който в бутилките, съдържащи насекоми не се инжектира карбонилсулфид.

При оценката на смъртността, възрастните насекоми се оценяват като умрели, ако те не реагират на никакво стимулиране. Оценява се също така смъртността в контролния експеримент.

Експериментите за оценка на ефективността на карбонилсулфида срещу какавиди на насекоми се провеждат по подобен начин, както опитите с възрастни насекоми, с тази разлика, че след обработка в бутилката, ларвите се прехвърлят в стъкленици, съдържащи 10 грама брашно. Смъртността на ларвите се оценява като неспособност да станат възрастни. Биоекспериментите с ларви се провеждат три или четири пъти с контролни експерименти.

Съответните експерименти за ефективността на карбонилсулфида срещу ларви на насекоми се провеждат по същия начин, както биоекспериментите с какавиди, с тази разлика, че смъртността на ларвите се оценява като тази на възрастните насекоми като неспособност да реагират на стимулиране. Ларвите, които успешно се превръщат в какавиди след обработка се оценяват като оживели.

Изпитанията за ефективността на карбонилсулфида спрямо яйца на насекоми се провеждат с яйца, нанесени върху ленти от филтърна хартия. Тези ленти са с размери приблизително 1 cm x 5 cm и са изрязани от филтърна хартия S & S Rundfilter

No 593 с диаметър 90 mm, предлагана от Schleicher и Schuell. Яйцата на повечето видове се отлагат директно върху филтърната хартия, след като възрастните насекоми се добавят върху тънък слой пшеница, пивоварна мая и филтърна хартия. В случая на *Tribolium castaneum* (Herbst), яйцата се отлагат върху суперфино брашно и се покриват с мрежа. След това яйцата се прехвърлят с четка за коса, потопена в 30 %-ен разтвор на сукроза, върху лентите от филтърна хартия, които се покриват с двустранна адхезивна хартия - "Double Stick Tape", продавана като "Scotch brand" (Trade Mark), предлагана от 3M Consumer Products Group.

Възрастните насекоми се отделят след 16 часа върху средата. Част от яйцата се третират с карбонилсулфид в продължение на 24 часа от началото на отлагането като тези яйца се класифицират като "0 - 1 дневни яйца". Другите яйца се държат още 4 дни, така че да се генерират "4 - 5 дневни яйца", преди да бъдат третирани с карбонилсулфид.

Обикновено върху всяка лента от филтърна хартия се отлагат 20 до 30 яйца. Лентите от филтърна хартия с отложените яйца се поставят в съответните стъклени ампули (бутилки) от същия тип, като тези, използвани за изпитване на ефекта на карбонилсулфида спрямо възрастни насекоми и се третират с карбонилсулфид по същия начин, както възрастните насекоми. След въздействието на карбонилсулфид, яйцата се поставят в покрити съдове на Петри и се оставят при 30°C в продължение на 7 дни. След края на този период се определя броят на излюпените и неизлюпени яйца при използването на Nikon стереомикроскоп, снабден със студен източник на светлина. Яйцата, които не успеят да се излюпят се класифицират като умрели. Опитите, при които се използват яйца се провеждат три-

кратно при използването на съответна контрола (необработена с карбонилсулфид).

Резултатите, получени от биекспериментите в етапа на развитие на повърхността, са сумирани в Таблица 2, в която са отбелязани видовете, етапът на развитие на насекомото (възрастни, какавиди, ларви или яйца), периодът на въздействие на карбонилсулфида, температурата, при която се провежда биекспериментът (изразен в милиграмчасове на литър - mg.h.L^{-1}) и минималната ефективна изпитвана доза. Минималната ефективна изпитвана доза е минималната изпитвана доза, която убива всички насекоми при експериментите, включващи поне 100 насекоми. Ентомолозите могат да установят, че сравнението на резултатите в Таблица 2 с досега известните данни, представени в Таблица 1, показва, че ефективността на карбонилсулфида срещу насекоми в етап на развитие на повърхността, е сравним с тази на други познати фумиганти.

Данните от Таблица 2 ясно показват ефективността на карбонилсулфида срещу всички насекоми в етап на развитие на повърхността, изброени в Таблица 2.

Пример 2 - Ефективност на карбонилсулфида за борба с насекоми в етап на развитие във вътрешността.

В серия от експерименти, възрастни вредители по зърнените храни от вида *Rhyzopertha dominica* се оставят да отложат яйца в продължение на 4 до 5 седмици върху 1,000 грама пшеница, при температура 30°C и влагосъдържание 12 %. При всеки експеримент възрастните се отделят от пшеницата, която след това се разделя на три части; две за дозиране с карбонилсулфид и една, която се използва за контрола. Всяка част

от пшеницата след това се поставя в стъкленица с капацитет 1.1 литра и стъкленицата се запечатва с капак на винт, който е снабден със септум. През септума се инжектира карбонилсулфид в количество между 8 mg/l и 45 mg/l. След завършване на експерименталния период (например 24 часа) винтовият похлупак се заменя с филтърна хартия, така че да се позволи на фумиганта да се аерира. Пшеницата след това се оставя при 25 или 30°C. Излюпените възрастни се преброяват ежеседмично в продължение на 4 до 5 седмици. Всеки от експериментите се повтаря изцяло.

Резултатите от тези серии експерименти са представени в Таблица 3. Трябва да се отбележи, че оставянето на въздействие в продължение на 24 часа на доза от 8 mg/l карбонилсулфид дава средно 93.4 % унищожение на всички недоразвити етапи на *R. dominica*. Етапът с най-голяма поносимост е вероятно този преди формиране на какавидите (т.е. тези насекоми, които се излюпват от 7 до 14 дни след третиране).

Втората серия от експерименти, проведени по същия начин, но с излагане на пшеницата на въздействието на карбонилсулфид в продължение на 6 часа, 24 часа и 48 часа, дава резултатите, представени в Таблица 4. Трябва да се отбележи, че от тези резултати следва, че нарастването на времето на въздействие на единична доза карбонилсулфид води до повишаване на смъртността на намиращите се в етап на развитие във вътрешността, което показва, че токсичният ефект на карбонилсулфида върху насекомите в цялото зърно не се влияе бързо от сорбцията на карбонилсулфид.

Третата серия от експерименти се провежда за изследване на ефикасността на карбонилсулфида за борба с етапите на развитие във вътрешността на зърното на *Sitophilus oryzae*.

Възприема се същата процедура при дози на карбонилсулфида в интервала между 15 милиграма на литър и 91 милиграма на литър и при въздействие на единична доза между 6 часа и 72 часа. Резултатите от тези експерименти са представени в Таблицы 5, 6 и 7.

Предшните серии от експерименти се осъществяват при прилагането на процедурата от този пример за изследване на относителната ефективност на карбонилсулфида, на карбонилдисулфида и етилформната срещу етапите на развитие във вътрешността на *S. oryzae* и *R. dominica* в цялото зърно. Резултатите от тези серии от експерименти са представени в Таблица 8. Предимствата на карбонилсулфида за контрол на развитието във етапите на развитие във вътрешността на зърното на вредителите са очевидни.

Пример 3 - Ефективност на карбонилсулфида за борба с червеи и псосиди по складирани продукти.

За демонстриране на ефективността на карбонилсулфида срещу възрастни червеи и псосиди по пшеницата (видове *Liposcelis bostrychophilus*) се провежда серия от експерименти. Прилага се методологията на експериментите с възрастни насекоми в етап на развитие в повърхността на складирани продукти, описана в горния Пример 1, с тази разлика, че 3 грама пшеница (съдържаща 18 % влага) и приблизително 100 милиграма пивоварна мая се добавят в стъклениците преди поставянето на приблизително 200 псосиди. След излагане на псосидите на въздействието на карбонилсулфида в продължение на 6 часа или 24 часа запечатващите похлупаци се отстраняват от стъклениците и след 1 час аериране стъклениците се затварят

с тънка пластмасова материя. Експериментите се провеждат при 25°C и 75 % относителна влажност. Броят на движещите се червеи се определя накрая на периода на излагане на въздействието на карбонилсулфида, а смъртността се оценява след период от 5 дни.

Резултатите от тези експерименти с възрастни псосиди и червеи (*Lepidoglyphus destructor*) са представени в Таблици 9 и 10 като част от тази информация е включена в Таблица 2.

В отделен експеримент 200 псосиди, поставени в стъклен контейнер се подлагат на въздействието на доза от 5 милиграма на литър в продължение на 1 час. Накрая на този 1 час на въздействие на карбонилсулфида, всички тези 200 псосиди са мъртви.

Пример 4 - Ефективност на карбонилсулфида за борба с мухи по плодовете.

Биекспериментите за ефекта на карбонилсулфида върху незрелите етапи на развитие във вътрешността на Queensland fruit fly, *Bactrocera tyroni* (Diptera: Tephritidae) се провеждат по същия начин, както експериментите за незрелите етапи на развитие на насекомите във вътрешността на складирани продукти от Пример 1, с тази разлика, че:

(а) когато се използват яйца, лентите филтърна хартия се навлажняват, когато яйцата се подлагат на въздействието на карбонилсулфида, и

(б) една капка вода се добавя във всяка стъкленица за ларвите преди подаването на насекомите.

Експериментите с яйца, храненето на ларвите и какавидите от вида *B. tyroni* се провеждат при 30°C. Резултатите са

представени в Таблицы 11, 12 и 13 за какавидите, късните ларви и яйцата на *B. tyroni*, респективно.

Пример 5 - Приложение на карбонилсулфида за борба с термити.

Възрастни термити и нимфи от видовете *Coptotermes acinaciformis* (Froggat) (Isoptera, Rhinotermitidae) и *Cryptotermes domesticus* (Naviland, Isoptera, Kalotermitidae) се подлагат на въздействие на карбонилсулфид по същия начин, както възрастните насекоми по складирани продукти от Пример 1, с тази разлика че във всяка стъкленица се поставя навлажнена филтърна хартия (Whatmans No 1, диаметър 4.25 cm) преди поставянето на насекомите. Резултатите от тези серии от експерименти с възрастни и нимфи от вида *Coptotermes acinaciformis* са представени в Таблицы 14 и 15.

Пример 6 - Ефект на карбонилсулфида върху поникването на семената.

За изследването на влиянието на карбонилсулфида върху поникването на семената, зърна от австралийска стандартна бяла пшеница и малцов ечемик се кондиционират до 12 и 16 % влага съгласно изискванията на ISO метода за сушене в пещ. Пробите от зърната се обработват в продължение на 24 часа с карбонилсулфид в концентрация 0.5 % об./об., 1.0 % об./об. и 5.0 % об./об. При тези концентрации съответните номинални произведения концентрация по време са 300 милиграмчаса на литър, 600 милиграмчаса на литър и 3,000 милиграмчаса на литър.

При никой от тези експерименти не се забелязва влияние върху поникването или жизнеността. В Таблица 16 са представени резултатите, получени за пшеница, съдържаща 16 % влага.

Пример 7 - Сорбция на карбонилсулфида върху семената.

Изследванията за сорбцията при използването на стандартна бяла австралийска пшеница и Calrose ориз се провеждат при използването на стъклени серумни ампули с капацитет 120 ml, снабдени с похлупак, притежаващ клапан на Mininert, който позволява инжектирането на газ. Съдържанието на влага в семената се измерва с електронен прибор (Marconi meter). Семената след това се използват за запълване на ампулите до нива, съответно, 25 %, 50 % и 95 %. След това ампулите се поставят при $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$. От всяка ампула се изтегля обем въздух равен на дозата на фумиганта, която ще се използва и след това в ампулата се добавя същият обем карбонилсулфид. Концентрацията на карбонилсулфида се измерва във времето и се анализира за оценяване на разлагането на карбонилсулфида.

Пример за тези изходни данни, получени в процеса на експеримента са представени в Таблица 17. Необходимо е да се отбележи, че при количество на запълване 0 % (т.е. отсъствие на пшеница в ампулата) възстановяването 0.25 часа след обработка е 98.4 % от изчислената приложена доза. Това е много високо ниво на възстановяване. Отклонението на концентрацията на фумиганта в ампулите, несъдържащи семена след 93.9 часа изпитание при повторните експерименти са винаги в диапазона между 1.2 и 1.5 %, което показва високата степен на запечатване на ампулите. Резултатите, получени от тези експерименти се съгласуват с бързото начално поглъщане на

фумиганта от семето, последвано от спадане на фумиганта пропорционално на количеството на семената в ампулата.

Подобни експерименти се провеждат с метилбромид и фосфин като фумиганти за получаване на сравнителни данни за сорбцията. Резултатите са представени на фигура 1. Вижда се, че карбонилсулфидът се абсорбира много по-слабо от метилбромида и малко по-силно от фосфина. Това показва, че карбонилсулфидът може да бъде използван за продължителна фумигация.

Пример 8 – Ефективност на карбонилсулфида като инхибитор на плесени.

При изпитанията на ефективността на карбонилсулфида като инхибитор на плесени, определен брой проби пшеница, съдържащи 31 % влага (тегл./тегл., на база влага) се поставят в запечатани контейнери (стъкленици). Някои от контейнерите съдържат само пшеница и въздух. Други контейнери съдържат пробите от пшеница и въздух, съдържащ от 2.5 до 10 % (обемни) карбонилсулфид. Всички запечатани контейнери се държат при 35°C в продължение на 7 дни. След два дни от началото, част от пшеницата в запечатаните контейнери, които не съдържат фумигант, очевидно се обезцветява. След седем дни цялата пшеница в контейнерите, несъдържащи фумигант се обезцветява от развитието на плесен върху зърната. Все пак, обезцветяване не се появява при пшеницата, която е в контейнери, които също съдържат карбонилсулфид в концентрация в диапазона между 4.5 и 10 % (обемни).

Пример 9 – Изследване на влиянието на периода на въздействие върху концентрацията на карбонилсулфида.

Проби от смесена култура *Sitophilus oryzae* се подлагат на въздействие на различни концентрации карбонилсулфид в продължение на 6 до 168 часа при спазването на същата техника, както е описано в Пример 2. Резултатите от тези серии от експерименти са показани в Таблица 18. Вижда се, че карбонилсулфидът е ефективен за борба с насекомите в голям интервал от концентрации и в продължение на дълъг период на въздействие.

Пример 10 – Изследване на приложението на карбонилсулфида за фумигация на почва.

Три проби от почва, означени като проби А, В и С, се взимат от зеленчукова градина. Проба А се взема от купчина компост в градината. Съдържанието на влага в проби А, В и С са съответно 29.4, 25.8 и 27.1 %.

Три стъклени ампули (стъкленици), всяка с капацитет 120 милилитра се напълват приблизително до половината с почва от всяка от пробите А, В и С. Всяка ампула се снабдява с клапан на "Mininert". Спрямо две от трите ампули, съдържащи почва се прилага карбонилсулфид. Третата ампула или стъкленица се оставя необработена за контрола. Допълнително, един килограм почва от проба В се поставя в стъкленица с капацитет 1.8 литра, снабдена с похлупак със септум, през който се инжектира карбонилсулфид.

Всички стъкленици (т.е. ампулите с капацитет 120 милилитра и стъкленицата с капацитет 1.8 литра) се оставят при

27°C в продължение на 20 часа. В продължение на този период се измерва концентрацията на карбонилсулфид във всяка стък-леница. От измерването на концентрацията на карбонилсулфида по време на този период се получават следните резултати:

(а) две минути след инжектирането на карбонилсулфида, концентрацията му има средна стойност 62 % от изчислената начална концентрация, което показва бързо поглъщане на карбонилсулфида от влажната почва;

(б) пет часа след инжектирането на карбонилсулфида, стъклениците съдържат (средно) 18 % от изчислената начална концентрация;

(в) след 20 часа, средната концентрация на карбонилсулфида е 5.9 % от изчислената начална концентрация.

След завършване на периода на престой, похлупаците се отстраняват и стъклениците се оставят отворени на въздуха. Ефективността на карбонилсулфида се оценява чрез сравнение на броя на нематодите в контролните проби с тези във фумигираните почви. Получените резултати са обобщени в Таблица 19.

От Таблица 19 е ясно, че карбонилсулфидът отстранява ефективно нематодите от почвата.

Пример 11 - Сравнителна оценка на карбонилсулфида като фумигант с фосфина и метилбромида.

Във въведението е отбелязано, че не съществува "идеален" фумигант. Подборът на фумигант се извършва чрез оценка на неговите предимства и недостатъци. Заявителите на настоящото изобретение сравняват обикновено използваните фумиганти метилбромид и фосфин с карбонилсулфида по отношение на ток-

сичността им спрямо бозайници, токсичността спрямо насекоми (къси и продължителни периоди на въздействие), безвредност за околната среда и горимост.

За всеки параметър 1 се приема за най-добър резултат, а 3 за най-лош. Резултатите от тази оценка са следните:

Параметър	Относителна оценка		
	Метилбромид	Фосфин	Карбонилсулфид
Токсичност спрямо бозайници	3	2	1
Токсичност спрямо насекоми			
кратко въздействие	1	3	2
дълго въздействие	2	1	3
Безвредност за околната среда	3	2	1
Горимост	1	3	2

Степента на токсичност спрямо бозайници се базира на TLV стойностите, а горимостта се оценява в сравнение с границите на горимост във въздух. Метилбромидът заема последно място в категорията "безопасен за околната среда", поради влиянието му върху озонния слой, а карбонилсулфидът стои над фосфина в тази категория, поради това, че все още не са познати влиянието на фосфина върху околната среда и механизмът на взаимодействие на фосфина в околната среда.

Ясно е, че карбонилсулфидът е алтернатива като фумигант заедно с метилбромида и фосфина. Той може да бъде използван за кратковременна фумигация (която не е възможна с фосфин) и

за дълги периоди – до 35 или повече дни (което не е възможно с метилбромида). Още повече, за ентомолозите е очевидно, че регистрирането на карбонилсулфида като "нов" фумигант може да бъде едно относително изгодно изпълнение от гледна точка на вече натрупаните познания относно карбонилсулфида.

Таблица 1

Произведения концентрация по време за някои фумигант
за борба с различни насекоми

Насекомо	<i>Oryzophilus surinamensis</i>	<i>Rhyzopertha dominica</i>	<i>Sitophilus granarius</i>	<i>Sitophilus oryzae</i>
Фумигант	Възрастни LC ₉₅ 6 ч. 21°C	Възрастни LC ₉₅ 6 ч. 21°C	Възрастни LC ₉₉ 5 ч. 25°C	Възрастни LC ₉₅ 6 ч. 21°C
Акрилонитрил	8.4	8.4	11.0	10.8
Серовъглерод	408.0	294.0	325.0	300.0
Тетрахлорметан	-	-	495.0	220.0
Хлорпикрин	19.2	15.6	150.0	23.4
Диброметилен	19.2	37.2	34.5	60.0
Дихлоретилен	462.0	636.0	230.0	738.0
Етиленов окис	60.0	69.6	36.0	62.0
Циановодород (HCN)	7.2	15.6	67.5	60.0 (LD _∞) 5 h 25°C
Метилбромид	40.8	33.0	28.0	30.0 (LD _∞)
Фосфин (24 часа при 27°C)	0.96 (LD _∞)	0.6 (LD _∞)	1.01	0.36 (LD _∞)
Сулфурилфлуорид	-	-	17.5	-

Таблица 1

(продължение)

Произведения концентрация по време за някои фумигант
за борба с различни насекоми

Насекомо	<i>Tenebroides mauritanicus</i>	<i>Tribolium confusum</i>	<i>Tribolium castaneum</i>	<i>Trogoderma granarium</i>
Фумигант	Ларви LC ₉₉ 5 ч. 21°C	Възрастни LC ₉₉ 5 ч. 25°C	Възрастни LC ₉₀ 6 ч. 24°C	Ларви LC ₉₅ 8 ч. 21°C
Акрилонитрил	40.0	19.5	-	48.0
Серовъглерод	828.00	560.00	-	696.0
Тетрахлорметан	400.00*	025.0	600.0	-
Хлорпикрин	56.00	57.5	14.0	96.0
Диброметилен	125.00	31.0	22.0 (LD ₉₅) 4 h. 27°C	80.0
Дихлоретилен	1728.0	365.0	462.0	2080.5
Етиленов окис	175.0	127.5	135.0**	176.0 5 h. 25°C
Циановодород (HCN)	66.5	5.55	2.4 (LD ₉₅)	26.4
Метилбромид	115.0	64.0	62.0 (LD ₉₅)	136.0 h. 27°C
Фосфин (24 часа при 27°C)	5.0 approx.	0.48	• 11.5	331.0 100% mort. 72 h 21°C
Сулфурилфлуорид	81.5	55.0	-	-

*LD₅₀**LD₉₉

Таблица 2

Токсичност на карбонилсулфида спрямо
насекоми и червеи

Видове	Етап	Продъл- жител- ност (ч.)	Темпе- рату- ра (°C)	LC ₉₅ (mg h L ⁻¹)	Минимална ефективна доза (mg h L ⁻¹)
<i>B. dominica</i>	възрастни	6	25	38	68.7
<i>T. castaneum</i>		6	25	82	108
		24		297	
<i>S. oryzae</i>		6	25	99	112
		24		264	
<i>O. surinamensis</i>		6	25	198	240
		24	30		240
<i>T. confusum</i>		6	25	111	146
<i>L. destructor</i>		6	27		120
		24		240	
psocids (<i>L. bostrychophilus</i>)		6	25		22.5
<i>T. castaneum</i>	какавиди	6	30	290	360
		24	30	490	600
<i>E. cautella</i>		24	27		480
<i>B. tyroni</i>		6	27		360
		24	27	440	600
<i>T. castaneum</i>	ларви	6	25	270	300
		24	30		480
<i>E. cautella</i>		6	30		240
		24		410	480
<i>O. surinamensis</i>		6		210	300
<i>B. tyroni</i>		6	27		180
		24	27		360

Таблица 2
(продължение)
Токсичност на карбонилсулфида спрямо
насекоми и червеи

Видове	Етап	Продъл- жител- ност (ч.)	Темпе- рату- ра (°C)	LC ₉₅ (mg h L ⁻¹)	Минимална ефективна изпитвана доза (mg h L ⁻¹)
<i>B. dominica</i>	яйца	0-1d	30	145	192
		6		102	144
		2-3d			144
		4-5s			120
<i>T. castaneum</i>	0-1d	24		520	600
		6		430	480
		48			360
<i>O. surinamensis</i>	0-1d	24		495	600
		6			420
<i>B. tyroni</i>	2-8h	24		460	600
<i>E. cautella</i>	0-1d	24			600
		6			720
<i>S. oryzae</i>	0-1d	24			600

Таблица 3

Борба с незрелите етапи на развитие на
R. dominica при 25°C или 30°C след въздействие 24 часа

Време след дозирание преди излюпване (дни)	Доза		Темп. (°C)	Брой излюпени в % намаление				
	Ниска (mg L ⁻¹)	Висока		Контрола	Ниска доза	Висока доза	Ниска доза	Висока доза
0-7	8	16	25	0	0	0	-	-
7-14	8	16		95	0	0	100	100
14-21				294	12	0	95.9	100
21-28				343	3	0	99.1	100
28-35				360	4	0	98.8	100
0-35				1092	19	0	98.3	100
0-7	15	45	25	77	4	0	94.8	100
7-14				121	15	0	87.6	100
14-21				123	4	0	96.7	100
21-28				928	2	0	99.8	100
0-28				1249	25	0	98.3	100
0-7	8	24	25	0	0	0	-	-
7-14				69	0	0	100	100
14-21				284	8	0	97.2	100
21-28				253	11	0	95.6	100
28-35				184	6	0	95.7	100
7-35				790	25	0	96.8	100
0-7	8	25	30	14	1	0	92.8	100
7-14				284	24	0	90.9	100
14-21				234	6	0	97.4	100
21-28				265	2	0	99.2	100
0-28				797	33	0	95.9	100
0-7	8	25	25	131	29	0	77.9	100
7-14				265	84	1	68.3	99.6
14-21				244	38	0	84.4	100
21-28				240	20	1	91.7	99.6
38-35				252	33	0	86.9	100
7-35				1132	204	2	82.0	99.8
0-7	8	25	25	298	22	0	92.7	100
7-14				301	47	0	84.4	100
14-21				385	15	0	96.1	100
21-28				294	6	0	98.0	100
28-35				380	7	0	98.1	100
0-28				1658	97	0	94.1	100

Таблица 4

Ефект от повишаване на времето за въздействие
от единичната доза върху незрелите етапи
на развитие на *R. dominica*

Време след дозирание преди излюпване (дни)	Доза (mg L ⁻¹)	Период на въздейст.		Брой излюпени						% намаление
				Къс (ч)	Дълъг (ч.)	Контрол (малка доза)	Малка доза (гол.)	Контрол доза	Голяма доза	
0-7	25	6	24	24	3	14	0	87.5	100	
7-14				164	28	284	0	82.9	100	
14-21				181	11	234	0	93.9	100	
21-28				169	5	265	0	97.0	100	
28-35				180	7	355	1	96.1	99.7	
0-35				718	54	1152	1	92.4	99.91	
0-7	8	24	48	131	29	298	22	77.9	92.7	
7-14				265	84	301	47	68.3	84.4	
14-21				244	38	385	15	84.4	96.1	
21-28				240	20	294	6	91.7	98.0	
28-35				252	33	380	7	86.9	98.1	
0-35				1132	204	1658	97	82.0	94.1	
0-7	25	24	48	131	0	298	0	100	100	
7-14				265	1	301	0	99.6	100	
14-21				244	0	385	0	100	100	
21-28				240	1	294	0	99.6	100	
28-35				252	0	380	0	100	100	
0-35				1132	2	1658	0	99.8	100	

Таблица 5

Борба с незрелите етапи на развитие на
S. oгузае при 25°C или 30°C след въздействие 24 часа

Интервал след дозирание (дни)	Доза		Темп. (°C)	Брой излюпени в			% намаление	
	Ниска (mg L ⁻¹)	Висока		Контрола	Ниска доза	Висока доза	Ниска доза	Висока доза
0-7	24	48	25	24	6	0	75.0	100
7-14				136	34	3	76.1	97.8
14-21				106	5	0	95.3	100
21-28				102	38	0	62.7	100
28-35				55	59	0	-7.3	100
7-35				423	142	3	66.4	99.3
0-7	15	45	25	79	79	49	0	38.0
7-14				65	73	26	-12.3	60.0
14-21				236	183	8	22.4	96.7
21-28				1424	778	202	45.3	85.8
0-28				1804	1113	285	38.3	84.2
0-7	24	64.5	25	0	0	0	-	-
7-14				69	0	0	100	100
14-21				284	8	0	97.2	100
21-28				253	11	0	95.7	100
28-35				184	6	0	96.7	100
0-35				790	25	0	96.8	100
0-7	25	66	30	2	1	0	50	100
7-14				156	76	38	49.3	74.6
14-21				139	38	30	72.7	78.4
21-28				147	12	13	91.8	91.1
28-35				107	40	12	62.6	88.8
0-35				545	169	93	69.4	82.9
0-7	25	66	25	131	25	0	80.9	100
7-14				265	67	7	74.7	97.4
14-21				244	4	0	98.4	100
21-28				240	4	0	98.2	100
28-39				252	16	0	93.7	100
0-35				1132	116	7	89.8	99.4

Таблица 6

Ефект от повишаване на времето за въздействие
от единичната доза върху незрелите етапи
на развитие на *S. oгузае*

Интервал след дозирание (дни)	Доза (mg L ⁻¹)	Период на въздейст.	Брой излюпени							% намаление
			Къс (ч)	Дълъг (ч.)	Контрол (малка доза)	Малка доза (гол.)	Контрол доза	Голяма доза	Малка доза	Голяма доза
0-7	66	6 24	22	2	2	0	90.9	100		
7-14			143	48	150	38	66.4	74.6		
14-21			152	14	139	30	90.8	78.4		
21-28			151	17	147	13	88.7	91.1		
28-35			82	65	107	12	20.7	88.8		
0-35	66	24 48	550	146	545	93	73.4	82.9		
0-7			93	0	40	0	100	100		
7-14			135	7	70	10	94.8	85.7		
14-21			82	0	60	0	100	100		
21-28			70	0	53	0	100	100		
28-35	25	24 48	74	0	167	0	100	100		
0-35			454	7	390	10	99.5	97.4		
0-7			93	25	40	49	73.1	-22.5		
7-14			135	67	70	25	50.3	64.2		
14-21			82	4	60	2	95.1	96.7		
21-28	25		70	4	53	7	94.3	86.7		
28-35			74	16	167	45	78.4	73.1		
0-35			454	116	390	128	74.3	67.2		

Таблица 7

Ефект от повишаване на времето за въздействие
от единичната доза върху незрелите етапи
на развитие на *S. oгузае*

Интервал след дизирание (дни)	Доза (mg L ⁻¹)	Брой излюпени след времето на въздействие				Контролен брой
		6	24	48	72	
		(ч.)				
0-7	60	0	0	0	0	1
7-14		1	0	0	0	85
14-21		15	0	0	0	178
21-28		27	0	0	0	119
28-35		40	1	0	0	58
0-7	91	0	-	0	0	2
7-14		13	-	1	0	84
14-21		10	-	0	0	139
21-28		13	-	0	0	97
28-35		38	-	0	0	60

Таблица 8

Сравнение между серовъглерод (CS_2), етилформиат (EtF)
и карбонилсулфид (COS) при единична доза
върху пшеница в продължение на 24 часа
при температура 25°C

Интервал след дозирание (дни)	Видове	Доза ₁ mg L ⁻¹	Брой излюпени в % намаляние					
			Контр. проба	CS	EtF	CS	EtF	COS ^a
0-7	<u>S. oryzae</u>	24	59	11	54	81.4	8.5	
7-14			266	102	226	61.7	15.0	
14-21			205	29	187	85.9	8.8	
21-28			131	19	155	85.5	-18.3	
28-35			66	49	42	25.8	36.3	
0-35			727	210	664	71.1	8.7	80.6 ^a
0-7		42	118	11	80	90.6	32.2	
7-14			194	61	147	68.6	24.2	
14-21			125	24	96	80.8	24.8	
21-28			118	2	35	98.3	70.3	
28-35			92	6	33	93.5	64.1	
0-35			647	104	391	83.9	65.4	
0-7	<u>R. dominica</u>	8	126	107	128	15.0	-1.6	
7-14			630	423	516	32.8	18.1	
14-21			421	357	488	15.2	15.9	
21-28			527	326	302	38.1	42.7	
28-35			267	274	284	-2.6	-6.3	
0-35			1971	1487	1718	24.5	12.8	93.2 ^b
0-7		15	186	144	157	22.6	15.6	
7-14			270	175	285	35.1	-5.5	
14-21			265	231	245	12.8	7.5	
21-28			290	150	116	48.2	63.4	
28-39			244	116	95	52.4	61.1	
0-35			1255	816	898	35.0	28.4	98.3 ^c

а. Означава 4 реплики при тази доза

б. Означава 5 реплики при тази доза

в. Една реплика при тази доза

Таблица 9

Токсичност на карбонилсулфида спрямо възрастни псосиди
(*Liposcelis bostrychophilus*)

Темпе- ратура	Време на възд.	Доза	Смъртност		Действителна смъртност
(°C)	(h)	(mg h L ⁻¹)			(%)
			Обработени	Контрола	
			(a)		
30	6	5.4	28/200	0/200	14.0
		10.8	100/200		50.0
		22.5	200/200		100
		45	200/200		100
	24	180	200/200	5/200	100

(a) Брой оценени

Таблица 10
Токсичност на карбонилсулфида спрямо възрастни
L. destructor

Темпе- ратура (°C)	Време на възд. (h)	Доза (mg h L ⁻¹)	Смъртност	Действителна смъртност (%)
			Обработени	Контрола
			(a)	
25	6	120	43/43	10/135
	24	360	35/35	3/53
		240	241/241	7/167
		120	339/340	99.7

Таблица 11
Токсичност на карбонилсулфида спрямо какавиди на
B. tyroni

Темпе- ратура (°C)	Време на възд. (h)	Доза (mg h L ⁻¹)	Смъртност		Действителна смъртност (%)
			Обработени	Контрола	
30	6	600	40/40	0/40	100
		360	60/60		100
		300	55/60		91.7
		240	33/60		55.0
		180	11/80		13.8
	24	600	40/40	0/40	100
		540	59/60		89.3
		480	59/60		98.3
		420	71/80		88.8
		366	32/60		53.3
		300	5/55		9.1

Таблица 12
Токсичност на карбонилсулфида спрямо късен
стадий на ларви на *B. tyroni*

Темпе- ратура (°C)	Време на възд. (h)	Доза (mg h L ⁻¹)	Смъртност		Действителна смъртност (%)
			Обработени	Контрола	
30	24	600	60/60	2/17	100
		360	60/60		100
		120	13/31		37.1
	6	360	60/60		100
		120	15/78		12.6
	24	240	4/36	-	-
		180	9/38	-	-
	6	240	37/37	18/47	100
		210	34/34		100
		180	33/33		100
		150	32/33		
		120	41/50		

Таблица 13

Токсичност на карбонилсулфида спрямо яйца на *B. tyroni*

Въз- раст (дни)	Темпе- ратура (°C)	Време на възд. (h)	Доза (mg h L ⁻¹)	Смъртност		Действ. смъртност (%)
				Обработени	Контрола	
0.08-0.3	30	24	600	116/116	23/111	100
			540	130/133		97.1
			480	90/92		97.3
			420	80/104		70.9
			360	92/112		77.5
			180	60/515	17/239	4.9
			240	101/401		19.5
			300	356/521		65.9
	6	6	240	265/407	17/343	63.2
			360	373/399		93.1
			480	517/521		99.19
			600	450/452		99.53
			720	483/484	17/285	99.73
			870	118/126	81/327	93.3
			180	198/336		45.4
			150	122/349		13.5

Таблица 14
Токсичност на карбонилсулфида спрямо възрастни
Coptotermes acinaciformis

Темпе- ратура (°C)	Време на възд. (h)	Доза (mg h L ⁻¹)	Смъртност		Действителна смъртност (%)
			Обработени (a)	Контрола	
25	24	600	165/165	0/100	100
		288	110/110		100
		192	0/165		0
	6	120	11/113		9.7
		96	3/110		2.7

Таблица 15
Токсичност на карбонилсулфида спрямо нимфи
на *Coptotermes acinaciformis*

Темпе- ратура	Време на възд.	Доза	Смъртност		Действителна смъртност
(°C)	(h)	(mg h L ⁻¹)			(%)
			Обработени	Контрола	
			(a)		
25	24	600	30/30	0/30	100
		192	0/30		0

Таблица 16
Ефект на карбонилсулфида върху поникването на
пшеница със съдържание на влага 16.0 %

Концентрация %, об./об.	% на поникването	
	Първо преброяване (4 дни)	Крайно преброяване (10 дни)
0	85	90
	90	91
	87	87
0.5	93	96
	91	93
1.0	93	93
	89	92
5.0	89	93
	93	93

Таблица 17

Необработени данни за абсорбцията на карбонилсулфида
 върху пшеница със съдържание на влага 11.7 %,
 при 25°C при начални концентрации 48-52 mg L⁻¹

Време след дозирание (ч.)	Концентрация за степен на напълване (mg L ⁻¹)							
	0%		25%		50%		95%	
При при- лагането	45.0	44.9	47.7	47.5	49.2	48.4	52.2	51.5
0.25	44.3	44.2	45.7	45.6	45.9	45.7	46.4	46.0
0.75	44.8	44.8	45.4	45.2	43.6	43.5	44.9	44.8
1.28	44.9	44.8	45.0	45.0	42.0	41.8	43.6	43.5
3.35	44.5	44.5	43.5	43.3	40.7	40.2	40.3	39.8
21.7	44.8	44.9	43.1	43.0	37.0	36.6	30.8	30.6
27.5	44.8	45.0	44.1	44.0	36.8	36.8	29.5	29.3
42.5	44.7	44.0	41.2	41.3	35.4	35.2	24.5	24.5
50.0	44.0	44.0	40.5	40.6	33.6	33.8	22.2	22.0
68.3	43.7	43.7	39.0	39.1	33.1	33.1	17.8	17.7
73.5	43.7	43.0	39.7	39.7	32.5	32.5	16.7	16.6
93.9	43.8	43.9	37.0	37.1	31.1	30.8	13.4	13.3

Таблица 18

Токсичност на карбонилсулфида спрямо смесени култури
от *S. oгузае* при различни концентрации на карбонилсулфида
в продължение на различни периоди на въздействието му

Дни след дозирането	Брой на излюпените от културата насекоми при подлагане на въздействие (в часове) x концентрация (в mg L^{-1})			
	6 x 200	6 x 120	24 x 80	24 x 60
7	0	3	0	8
14	3	5	0	0
21	0	2	0	0
28	0	3	0	0
35	2	6	0	0

Таблица 18
(продължение)

Токсичност на карбонилсулфида спрямо смесени култури
от *S. oгузае* при различни концентрации на карбонилсулфида
в продължение на различни периоди на въздействието му

Дни след дозирането	Брой на излюпените от културата насекоми при подлагане на въздействие (в часове) x концентрация (в mg L ⁻¹)			
	48 x 60	48 x 40	48 x 30	Контролна проба
7	0	0	0	8
14	0	0	2	93
21	0	0	0	87
28	0	0	0	36
35	0	0	0	36

Таблица 18
(продължение)

Токсичност на карбонилсулфида спрямо смесени култури
от *S. oryzae* при различни концентрации на карбонилсулфида
в продължение на различни периоди на въздействието му

Дни след дозироването	Брой на излюпените от културата насекоми при подлагане на въздействие (в часове) x концентрация (в mg L^{-1})			
--------------------------	---	--	--	--

	72 x 40	72 x 30	72 x 20	168 x 30
7	0	0	0	0
14	0	0	3	0
21	0	0	1	0
28	0	0	0	0
35	0	0	3	0

Таблица 18
(продължение)

Токсичност н карбонилсулфида спрямо смесени култури
от *S. oryzae* при различни концентрации на карбонилсулфида
в продължение на различни периоди на въздействието му

Дни след дозирането	Брой на излюпените от културата насекоми при подлагане на въздействие (в часове) х концентрация (в mg L^{-1})		
	168 х 20	168 х 10	Контролна проба
7	0	1	8
14	0	0	93
21	0	1	87
28	0	36	36
35	0	27	36

Таблица 19
Борба с нематоди в почвата посредством
карбонилсулфид

Проба почва	Количество (грамове)	Изчислена концентрация на COS (mg L^{-1})	% унищожени нематоди
A1	30	28	42.6
A2	30	280	89.5
A контролна проба			0
B1	39	28	54.4
B2	38	560	37.8
B3	1000	28	94.0
B контролна проба			0
C1	40	140	7
C2	40	28	28
C контролна проба			0

Патентни претенции

1. Фумигант, съдържащ карбонилсулфид.

2. Фумигант съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че съдържа газ носител.

3. Фумигант съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че газът носител се подбира от групата, включваща въздух въглероден двуокис и инхибитор на горимостта.

4. Метод за фумигация на складирани продукти, дървен материал, почва или площи, характеризиращ се с това, че споменатите складирани продукти включват зърна и други трайни хранителни продукти, плодове и други нетрайни хранителни продукти и характеризиращ се с това, че се състои в прилагане към складираните продукти, дървен материал, почва или площи на доза карбонилсулфид.

5. Метод съгласно претенция 4, характеризиращ се с това, че складираният продукт се фумигира, като складираният продукт включва зърна и други трайни хранителни продукти и дозата от карбонилсулфид се прилага за период в границите от 1 час до 35 дни, в концентрация, необходима за борба с отделни хранителни вредители.

6. Метод съгласно претенция 5, характеризиращ се с това, че борбата включва достигане на смъртност 95 процента при 25°C и с това, че:

(а) когато избраният хранителен вредител е възрастен *Rhyzopertha dominica*, дозата се състои поне от 68 mg h L⁻¹;

(б) когато избраният хранителен вредител е възрастен *Tribolium castaneum*, дозата се състои поне от 108 mg h L⁻¹;

(в) когато избраният хранителен вредител е възрастен *Sitophilus oryzae*, дозата се състои поне от 112 mg h L^{-1} ;

(г) когато избраният вредител по зърната е възрастен *Tribolium confusum*, дозата се състои поне от 146 mg h L^{-1} ;

(д) когато избраният хранителен вредител е възрастен *Oryzaphilus surinamensis* или *Lepidoglyphus destructor*, дозата се състои поне от 240 mg h L^{-1} ;

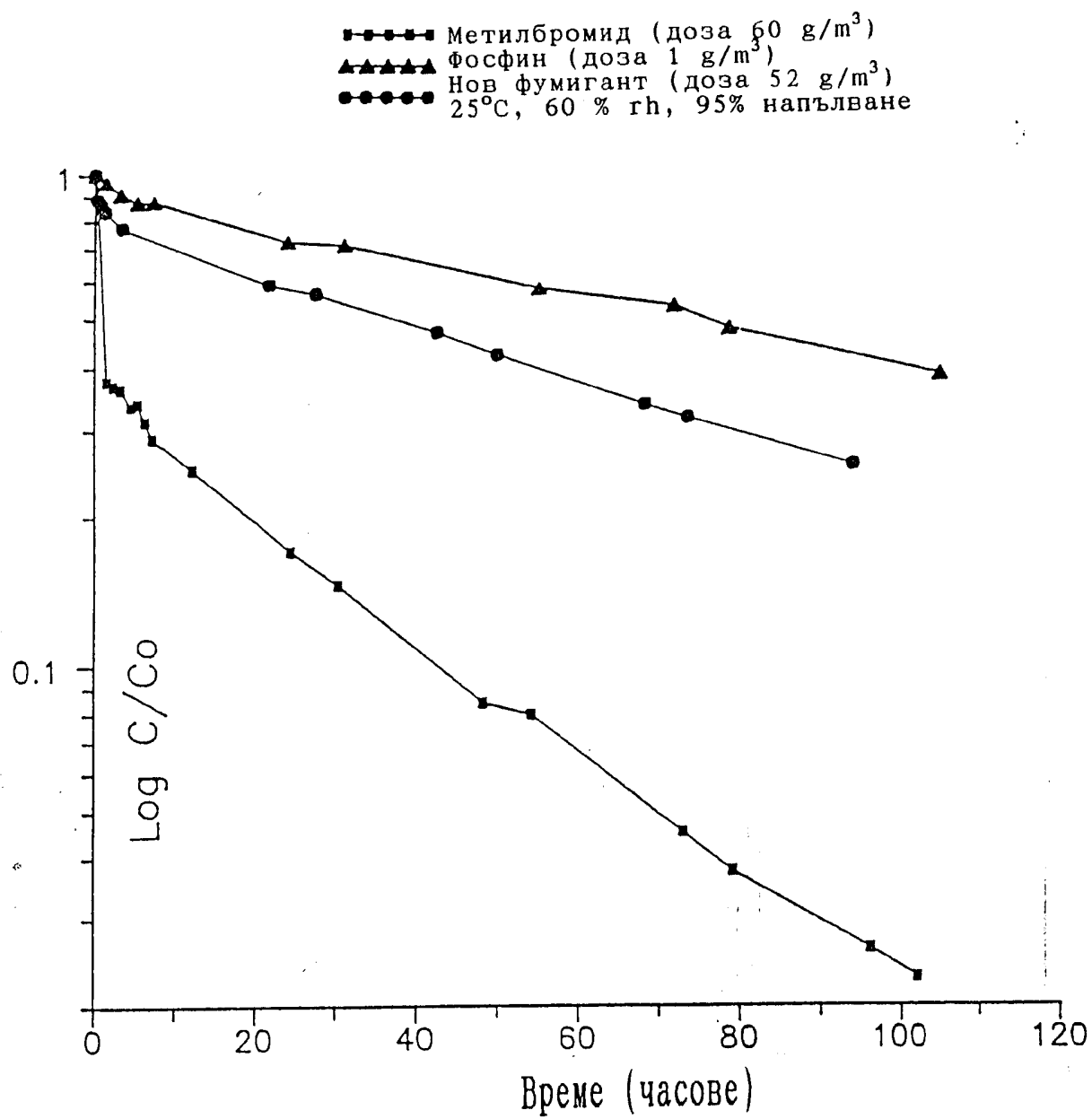
(е) когато избраният вредител представлява какавиди, ларви и яйца на *R. dominica*, *T. castaneum*, *S. oryzae*, *T. confusum* и *O. surinamensis*, дозата се състои поне от 600 mg h L^{-1} ; и

(ж) когато избраният хранителен вредител е псосид, дозата се състои поне от 22.5 mg h L^{-1} ;

7. Метод съгласно претенция 4, характеризиращ се с това, че складираният продукт се фумигира, като складираният продукт включва плодове или други нетрайни продукти и карбонилсулфидът се прилага в продължение поне на 6 часа в концентрация, достатъчна за борба с всички недоразвити стадии на плодовата муха.

8. Метод съгласно претенция 4, характеризиращ се с това, че дървеният материал, дървесните продукти или сградите, съдържащи дърво се фумигират и с това, че карбонилсулфидът се прилага в концентрация, достатъчна за борба с термити или други вредители по дървесината.

9. Метод съгласно претенция 4, характеризиращ се с това, че почвата се фумигира и с това, че карбонилсулфидът се прилага в концентрация, достатъчна за борба с нематодите.



Фиг. 1