



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 023 413 A1** 2007.11.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 023 413.8**

(22) Anmeldetag: **17.05.2006**

(43) Offenlegungstag: **22.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **A01M 1/20** (2006.01)
A01N 53/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Bayer CropScience AG, 40789 Monheim, DE

(72) Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Mit insektiziden Wirkstoffen getränktes Papier**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird eine Vorrichtung zur Insektenbekämpfung, welche einen glimmfähigen Papierträger umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass er mit mindestens einem insektiziden Wirkstoff versehen ist.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein mit insektiziden Wirkstoffen getränktes Papier, Verfahren zu dessen Herstellung und dessen Verwendung zur Bekämpfung von Insekten.

[0002] Bekannt ist, dass zur Abtötung bzw. Repellierung von Insekten, z.B. Stechmücken, mit Hilfe von elektrischen Heizgeräten z.B. so genannte Plättchenverdampfer benutzt werden können. Bei diesem Verfahren werden geeignete Stoffe, wie z.B. Zellstoff und Baumwollkarton, Asbest, Keramik und/oder poröse Kunstharze mit insektiziden Wirkstoff Lösungen imprägniert, wobei Insektizidplättchen erhalten werden. Die Insektizide werden durch die Wirkung eines Heizgerätes, das eine Temperatur von 120 bis 190°C erzeugt, verflüchtigt.

[0003] Ein erheblicher Nachteil dieser Plättchenverdampfer besteht darin, dass diese Verdampfer die Wirkstoffe über die vorgesehene Wirkdauer nicht gleichmäßig abgeben. Die Wirkstoffabgabe ist zu Anfang der Inbetriebnahme meist unnötig hoch und fällt dann kontinuierlich und stark ab. Die Wirksamkeit dieser Verdampferplättchen lässt im Verlauf der vorgegebenen Anwendungsdauer nach.

[0004] Seit längerer Zeit sind auch Verdampfergeräte für den Hausgebrauch bekannt, wie sie beispielsweise in der GB-B-2 153 227 beschrieben sind; hier erfolgt die Verdampfung einer Lösung, wobei der Wirkstoff z.B. in einem Gemisch gesättigter, aliphatischer Kohlenwasserstoffe gelöst ist, mittels eines elektrisch beheizten Dochtes.

[0005] Die in diesen so genannten Flüssigverdampfern benötigte, im Verhältnis zur Wirkstoffmenge erhebliche Menge an organischem Lösemittel führt bei der Produkthanwendung zu einer unerwünscht hohen Konzentration von Lösungsmittel im Raum, was unter anderem zu einer – häufig von Verbrauchern beanstandeten – Verschmutzung von Wänden und Gegenständen, die sich in der Nähe dieser Geräte befinden, führt.

[0006] Zur Abwehr der lästigen Insektenplage sind batteriebetriebene Insektizid-Verdampfer bekannt, bei denen die Oberfläche einer Strahlungsplatte zum Verdampfen eines Insektizids auf eine Temperatur zwischen 90 und 130°C erhitzt wird (DE 195 25 782 A1).

[0007] Darüber hinaus sind aus der DE 20 2004 008 226 U1 Brennstoffkörper zur Insektenbekämpfung, insbesondere beim Grillen, bekannt, welche eine mit Poren und/oder Hohlräumen versehene Trägerstruktur und einen Brennstoff aus Wachs und/oder Paraffin und/oder Stearin umfasst, wobei der Brennstoff einen Anteil an Citronellöl aufweist.

[0008] Weiterhin bekannt ist die Verdampfung von Insektiziden mit Hilfe elektrisch betriebener Ventilatoren, die einen Luftstrom über einen mit einer insektiziden Wirkstofflösung imprägnierten Träger blasen. Solche Ventilatorsysteme sind z.B. in WO-A-96/32843 beschrieben.

[0009] Aus der EP-B- 0 279 325 sind mit Transfluthrin imprägnierte Naturstoffe und synthetische Stoffe, z.B. auch Mottenpapiere, bekannt.

[0010] Ferner sind Räucherspiralen, wie beispielsweise Baygon® Spiralen (Coils) bekannt, welche für einen Zeitraum von 6 bis 12 Stunden vor Mücken beispielsweise auf der Terrasse, auf dem Balkon, beim Camping oder im Zimmer schützen. Zur Verwendung der Ringe werden diese angezündet, wobei der Ring verglimmt, so dass der enthaltene Wirkstoff langsam und kontinuierlich im Freien oder im Raum abgegeben wird. Für einen Raum von ca. 20 m² wird ein kommerziell erhältlicher Ring benötigt. Nachteilig an diesen Ringen ist jedoch, dass sie dazu neigen, bei der Verwendung leicht zu brechen, so dass sie nur zum Teil zur Anwendung kommen.

[0011] Darüber hinaus werden zur Bekämpfung von Insekten Aerosole oder Ölsprühmittel verwendet, um geschlossene Räume schnell von Insekten zu befreien. Derart behandelte Räume können dann im Anschluss wieder gelüftet werden, sofern der Zugang von neuen Insekten verhindert werden kann. Dementsprechende Systeme weisen jedoch den Nachteil auf, dass sich der Aerosolnebel bzw. der Ölsprühnebel aufgrund ihrer Masse in den Räumen nicht ausreichend fein verteilen.

[0012] Allen diesen Produkten ist gemein, dass sie technisch und logistisch aufwendig, langsam und damit teuer herzustellen sind. Des weiteren erfordert die Herstellung der weltweit mengenmäßig größten Produkte Aerosole, Ölsprühmittel und Spiralen den Verbrauch enormer Mengen natürlicher Ressourcen wie Kerosen, Propan/Butan, Holzmehl, Kleber, Stärke sowie verschiedener Formulierhilfsmittel. Ferner bedingt ihre Verwen-

dung meist die spätere Entsorgung von entsprechenden Verpackungen, wie beispielsweise von Dosen, Ventilen, Kunststoffflaschen, Umverpackungen etc.

[0013] Somit stellt sich für den Fachmann unter Berücksichtigung des oben beschriebenen Standes der Technik die Aufgabe, eine Vorrichtung zur Insektenbekämpfung bereitzustellen, welches die oben dargestellten Nachteile weitgehend vermeidet.

[0014] Die Lösung dieser Aufgabe geht aus von einer Vorrichtung zur Insektenbekämpfung, welche einen glimmfähigen Papierträger umfasst.

[0015] Der Papierträger ist dann dadurch gekennzeichnet, dass er mit mindestens einem insektiziden Wirkstoff versehen ist.

[0016] Erfindungsgemäß ist somit die Bereitstellung einer Vorrichtung zur Bekämpfung von Insektiziden vorgesehen, die einem mit mindestens einem insektiziden Wirkstoff getränkten glimmfähigen Papierträger umfasst. Der Papierträger ist erfindungsgemäß so ausgebildet, dass er – einmal mit Feuer angezündet – nach dem Löschen, beispielsweise durch Auspusten oder einen Windstoß, weiter glimmt und nicht vollständig verlöscht. Durch das Glühen setzt der Papierträger den mindestens einen insektiziden Wirkstoff frei, wodurch eine Bekämpfung von Insekten erfolgt.

[0017] In einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht die erfindungsgemäße Vorrichtung aus dem Papierträger, dem mindestens einen insektiziden Wirkstoff und gegebenenfalls weiteren Zusatzstoffen, wie beispielsweise Kaliumnitrat. Weitere Zusatzstoffe sind weiter unten beschrieben.

Papierträger

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst einen Papierträger.

[0019] Papierträger der erfindungsgemäßen Art sind bereits seit vielen Jahren, nicht jedoch im Bereich der Bekämpfung von Insektiziden bekannt. So wurde seit ungefähr 150 Jahre ein Papierträger mit dem asiatischen Baumharz „Styrax“ getränkt, wobei das resultierende Produkt als „armenisches Papier“ bezeichnet wird. Dieses „armenische Papier“ wird verwendet, um Gerüche von Essen und Tabak oder andere unangenehme Gerüche zu neutralisieren. Der Franzose Auguste Poncet hatte das Harz, das auch zur Herstellung von Weihrauch verwendet wird und deshalb an dessen Geruch erinnert, von einer Reise nach Armenien mitgebracht. Das Papier wird in Heften mit einer unterschiedlichen Anzahl an Blättern vertrieben. Bei der Verwendung dieses Papiers wird ein Blatt aus dem Heft entnommen, auf einem Aschenbecher entzündet und wieder gelöscht, damit es langsam verglimmt. Während dem Verglimmen setzt das Papier die gewünschten Duftstoffe frei und sorgt im Umfeld somit für einen angenehmen Duft. Auf ähnliche Weise wird auch das erfindungsgemäße Papiersubstrat verwendet.

[0020] Grundsätzlich unterliegt der dabei verwendete Papierträger keinen besonderen Beschränkungen, so lange er im Allgemeinen dazu geeignet ist, mindestens einen entsprechenden insektiziden Wirkstoff aufzunehmen, und nach einem Anzünden und einem Erlöschen des Papierträgers den mindestens einen insektiziden Wirkstoff ohne im Wesentlichen zu einer Zersetzung zu führen freizusetzen.

[0021] Es hat sich jedoch herausgestellt, dass Papierträger mit einem Papiergewicht von vorzugsweise 25 bis 300 g/m², insbesondere 25 bis 270 g/m², besonders bevorzugt 25 bis 250 g/m², ganz besonders bevorzugt 25 bis 230 g/m², weiter ganz besonders bevorzugt 25 bis 215 g/m², speziell 25 bis 200 g/m², für den erfindungsgemäßen Zweck besonders geeignet sind.

[0022] Darüber hinaus ist es bevorzugt, wenn die Dicke des Papierträgers in einem Bereich von 0,1 bis 0,5 mm, besonders bevorzugt 0,15 bis 0,45 mm, ganz besonders bevorzugt 0,15 bis 0,40, weiter ganz besonders bevorzugt zwischen 0,15 und 0,34 mm, speziell 0,15 bis 0,32 mm, liegt.

[0023] Hinsichtlich der Größe der einzelnen Papierträger unterliegt die vorliegende Erfindung keinerlei Einschränkungen. Der erfindungsgemäße Papierträger sollte jedoch so zugeschnitten vorliegen, dass er andererseits geeignet verwendet werden, d.h., dass er beispielsweise eine Größe aufweist, die es ermöglicht, den Papierträger in einem Gefäß, beispielsweise einem Aschenbecher, zu verglimmen.

Insektizider Wirkstoff

[0024] In der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann ein Papierträger verwendet werden, der nur mit einem insektiziden Wirkstoff versehen ist. Alternativ ist es auch möglich, dass zwei oder mehrere insektizide Wirkstoffe gleichzeitig auf dem Papierträger vorgesehen sind, wie beispielsweise 2, 3 oder 4 insektizide Wirkstoffe.

[0025] Die Auswahl an geeignetem insektiziden Wirkstoff unterliegt grundsätzlich nur der Beschränkung, dass der insektizide Wirkstoff bei der Glühmtemperatur des Papierträgers von ungefähr 350 bis 600°C im Wesentlichen ohne Zersetzung in die umgebende Atmosphäre abgegeben wird, ohne dass er seine insektizide Wirkungsweise im Wesentlichen verliert. Unter „im Wesentlichen ohne Zersetzung“ wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung verstanden, wenn eine Zersetzung von höchstens 80%, vorzugsweise höchstens 70%, besonders bevorzugt höchstens 60%, insbesondere höchstens 50%, speziell höchstens 40%, eintritt. In einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Papiersubstrat mit mindestens einem insektiziden Wirkstoff, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus den Pyrethroiden, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Acrinathrin, Allethrin, d-Allethrin, d-trans Allethrin, d-cis-trans Allethrin, Alphamethrin, Bathrin, Bifenthrin, Bioallethrin, S-Bioallethrin, Bioallethrin-S-cyclopentyl-isomer, Bioethanomethrin, Bipermethrin, Bioresmethrin, Clocythrin, Chlovaporthrin, Cycloprothrin, Cyfluthrin, beta-Cyfluthrin, Cyhalothrin, gamma-Cyhalothrin, lambda-Cyhalothrin, Cypermethrin, alpha-Cypermethrin, beta-Cypermethrin, cis-Cypermethrin, theta-Cypermethrin, zeta-Cypermethrin, Cyphenotrin; Deltamethrin, Depallethrin, Empenthrin, Empenthrin (1R-isomer), Esbiothrin, Esfenvalerat, Etophenprox, Fenfluthrin, Fenpropathrin, Fenpyrithrin, Fenvalerat, Flubrocycythrinate, Flucythrinate, Flumethrin, Fubfenprox, Imiprothrin, Kadethrin, Metofluthrin, Neopynamin, Permethrin, cis-Permethrin, trans-Permethrin, Phenothrin, Phenothrin (1R-trans Isomer), d-Phenothrin, Prallethrin, Profluthrin, Protrifenbute, Pynamin forte, Pyresmethrin, Pyrethrin, Resmethrin, cis-Resmethrin, RU 15525, Silafluofen, Tau-Fluvalinat, Tefluthrin, Tetramethrin (Phthalthrin), Tetramethrin(-1R-Isomer), Terallethrin, Tralomethrin, Transfluthrin, ZXI 8901, Pyrethrins (pyrethrum) und jedwede Mischung der zuvor genannten Wirkstoffe.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform kann der insektizide Wirkstoff aus den folgenden Wirkstoffen ausgewählt werden, wobei die folgenden insektiziden Wirkstoffe alleine oder in jedweder Kombination untereinander sowie in jedweder Kombination mit den vorgenannten insektiziden Wirkstoffen verwendet werden können.

Acetylcholinesterase (AChE) Inhibitoren

Carbamate,

zum Beispiel Alanycarb, Aldicarb, Aldoxycarb, Allylcarb, Aminocarb, Bendiocarb, Benfuracarb, Bufencarb, Butacarb, Butocarboxim, Butoxycarboxim, Carbaryl, Carbofuran, Carbosulfan, Cloethocarb, Dimetilan, Ethiofencarb, Fenobucarb, Fenothiocarb, Formetanate, Furathiocarb, Isoprocab, Metam-sodium, Methiocarb, Methomyl, Metolcarb, Oxamyl, Pirimicarb, Promecarb, Propoxur, Thiodicarb, Thiofanox, Trimethacarb, XMC, Xyllycarb, Triazamate

Organophosphate,

zum Beispiel Acephate, Azamethiphos, Azinphos(-methyl, -ethyl), Bromophos-ethyl, Bromfenvinfos(-methyl), Butathiofos, Cadusafos, Carbophenothion, Chlorethoxyfos, Chlorfenvinphos, Chlormephos, Chlorpyrifos(-methyl/-ethyl), Coumaphos, Cyanofenphos, Cyanophos, Chlorfenvinphos, Demeton-S-methyl, Demeton-S-methylsulphon, Dialifos, Diazinon, Dichlofenthion, Dichlorvos/DDVP, Dicrotophos, Dimethoate, Dimethylvinphos, Dioxabenzofos, Disulfoton, EPN, Ethion, Ethoprophos, Etrimfos, Famphur, Fenamiphos, Fenitrothion, Fensulfothion, Fenthion, Flupyrazofos, Fonofos, Formothion, Fosmethilan, Fosthiazate, Heptenophos, Iodofenphos, Iprobenfos, Isazofos, Isofenphos, Isopropyl O-salicylate, Isoxathion, Malathion, Mecarbam, Methacrifos, Methamidophos, Methidathion, Mevinphos, Monocrotophos, Naled, Omethoate, Oxydemeton-methyl, Parathion(-methyl/-ethyl), Phenthoate, Phorate, Phosalone, Phosmet, Phosphamidon, Phosphocarb, Phoxim, Pirimiphos(-methyl/-ethyl), Profenofos, Propaphos, Propetamphos, Prothiofos, Prothoate, Pyraclofos, Pyridaphenthion, Pyridathion, Quinalphos, Sebufos, Sulfotep, Sulprofos, Tebupirimfos, Temephos, Terbufos, Tetrachlorvinphos, Thiometon, Triazophos, Triclorfon, Vamidothion

Natrium-Kanal-Modulatoren/Spannungsabhängige Natrium-Kanal-Blocker

DDT

Oxadiazine,

zum Beispiel Indoxacarb

Semicarbazon,

zum Beispiel Metaflumizon (BAS3201)

Acetylcholin-Rezeptor-Agonisten/-Antagonisten

Chloronicotinyne,
zum Beispiel Acetamiprid, Clothianidin, Dinotefuran, Imidacloprid, Nitenpyram, Nithiazine, Thiacloprid, Thiamethoxam
Nicotine, Bensultap, Cartap

Acetylcholin-Rezeptor-Modulatoren

Spinosyne,
zum Beispiel Spinosad

GABA-gesteuerte Chlorid-Kanal-Antagonisten

Organochlorine,
zum Beispiel Camphechlor, Chlordane, Endosulfan, Gamma-HCH, HCH, Heptachlor, Lindane, Methoxychlor
Fiprole,
zum Beispiel Acetoprole, Ethiprole, Fipronil, Pyrafluprole, Pyriprole, Vaniliprole

Chlorid-Kanal-Aktivatoren

Mectine,
zum Beispiel Abamectin, Emamectin, Emamectin-benzoate, Ivermectin, Lepimectin, Milbemycin

Juvenilhormon-Mimetika,

zum Beispiel Diofenolan, Epofenonane, Fenoxycarb, Hydroprene, Kinoprene, Methoprene, Pyriproxifen, Triprene

Ecdysonagonisten/disruptoren

Diacylhydrazine,
zum Beispiel Chromafenozide, Halofenozide, Methoxyfenozide, Tebufenozide

Inhibitoren der Chitinbiosynthese

Benzoylharnstoffe,
zum Beispiel Bistrifluron, Chlofluazuron, Diflubenzuron, Fluazuron, Flucycloxuron, Flufenoxuron, Hexaflumuron, Lufenuron, Novaluron, Noviflumuron, Penfluron, Teflubenzuron, Triflumuron
Buprofezin
Cyromazine

Inhibitoren der oxidativen Phosphorylierung, ATP-Disruptoren

Diafenthiuron
Organozinnverbindungen,
zum Beispiel Azocyclotin, Cyhexatin, Fenbutatin-oxide

Entkoppler der oxidativen Phosphorylierung durch Unterbrechung des H-Protongradienten

Pyrrrole,
zum Beispiel Chlorfenapyr
Dinitrophenole,
zum Beispiel Binapacyrl, Dinobuton, Dinocap, DNOC

Seite-I-Elektronentransportinhibitoren

METI's,
zum Beispiel Fenazaquin, Fenpyroximate, Pyrimidifen, Pyridaben, Tebufenpyrad, Tolfenpyrad
Hydramethylnon

Dicofol

Seite-II-Elektronentransportinhibitoren

Rotenone

Seite-III-Elektronentransportinhibitoren

Acequinocyl, Fluacrypyrim

Mikrobielle Disruptoren der Insektendarmmembran

Bacillus thuringiensis-Stämme

Inhibitoren der Fettsynthese

Tetransäuren,
zum Beispiel Spirodiclofen, Spiromesifen,
Tetransäuren,
zum Beispiel Spirotetramat, cis-3-(2,5-dimethylphenyl)-4-hydroxy-8-methoxy-1-azaspiro[4.5]dec-3-en-2-on
Carboxamide,
zum Beispiel Flonicamid
Oktopaminerge Agonisten,
zum Beispiel Amitraz

Inhibitoren der Magnesium-stimulierten ATPase,

Propargite
Nereistoxin-Analoga,
zum Beispiel Thiocyclam hydrogen oxalate, Thiosultap-sodium

Agonisten des Ryanodin-Rezeptors,

Benzoessäuredicarboxamide,
zum Beispiel Flubendiamid
Anthranilamide,
zum Beispiel Rynaxypyr(3-bromo-N-{4-chloro-2-methyl-6-[(methylamino)carbonyl]phenyl}-1-(3-chloropyridin-2-yl)-1H-pyrazole-5-carboxamide)

Biologika, Hormone oder Pheromone

Azadirachtin, Bacillus spec., Beauveria spec., Codlemone, Metanhizium spec., Paecilomyces spec., Thuringiensin, Verticillium spec.

Wirkstoffe mit unbekanntem oder nicht spezifischen Wirkmechanismen

Begasungsmittel,
zum Beispiel Aluminium phosphide, Methyl bromide, Sulfuryl fluoride Fraßhemmer,
zum Beispiel Cryolite, Flonicamid, Pymetrozine
Milbenwachstumshemmer,
zum Beispiel Clofentezine, Etoxazole, Hexythiazox
Amidoflumet, Benclonthiaz, Benzoximate, Bifenazate, Bromopropylate, Buprofezin, Chinomethionat, Chlordimeform, Chlorobenzilate, Chloropicrin, Clothiazoben, Cycloprene, Cyflumetofen, Dicyclanil, Fenoxacrim, Fentripanil, Flubenzimine, Flufenimer, Flutenzin, Gossypolure, Hydramethylnone, Japonilure, Metoxadiazon, Petroleum, Piperonyl butoxide, Potassium oleate, Pyridalyl, Sulfluramid, Tetradifon, Tetrasul, Trarathene, Verbutin Unter einem insektiziden Wirkstoff wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch ein repellierender Wirkstoff oder Synergiepartner verstanden.

[0027] Auch repellierend wirkende Wirkstoffe können alleine oder in Kombination mit anderen Wirkstoffen verwendet werden wie Diethyltoluamid (DEET) und Picaridin.

[0028] Hinsichtlich des Gehalts an insektizidem Wirkstoff unterliegt der erfindungsgemäß vorgesehene Papierträger keinen besonderen Beschränkungen. Es hat sich jedoch als bevorzugt herausgestellt, dass der Gehalt an insektizidem Wirkstoff 0,01 bis 100,0 mg/24 cm² Papierfläche, besonders bevorzugt 0,05 bis 80 mg/24 cm² Papierfläche, ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 60 mg/24 cm² Papierfläche, weiter ganz besonders bevorzugt 0,15 bis 40 mg/24 cm² Papierfläche, speziell 0,20 bis 20 mg/24 cm² Papierfläche, beträgt, wobei jeweils ein Papierträger zugrunde gelegt wird, welcher das oben genannte Papiergewicht und die oben genannte Papierdicke aufweist.

[0029] Der Papierträger in dem erfindungsgemäßen Insektenbekämpfungsmittel kann darüber hinaus weitere Inhaltsstoffe enthalten. Ein wesentlicher Bestandteil hierbei ist Kaliumnitrat, wodurch erreicht wird, dass das Papier nicht vollständig verbrennt, sondern nach dem Anzünden und dem anschließenden Löschen verglimmt. Die Menge an Kaliumnitrat, welche sich auf dem erfindungsgemäßen Papierträger befindet, unterliegt grundsätzlich keiner Beschränkung. Es hat sich jedoch als bevorzugt herausgestellt, wenn die Menge an Kaliumnitrat 5 bis 50 g/m², besonders bevorzugt 7 bis 45 g/m², ganz besonders bevorzugt 9 bis 40 g/cm², weiter ganz besonders bevorzugt 10 bis 35 g/cm², speziell 12 bis 30 g/cm², beträgt.

[0030] Die erfindungsgemäß zu verwendenden Papierträger können außerdem natürliche und/oder synthetische Duftstoffe sowie organische und anorganische Farbstoffe enthalten.

[0031] Natürlich Duftstoffe können beispielsweise ausgewählt sein aus der Gruppe, bestehend aus Moschus, Zibet, Ambra, Castereum und ähnliche Duftstoffe: Ajowaöl, Mandelöl, Ambrettesamen absol., Angelikawurzelöl, Anisol, Basilikumöl, Lorbeeröl, Benzoinresinoid, Bergamottessenz, Birkenöl, Rosenholzöl, Pfriemenkraut absol., Cajeputöl, Canangaöl, Gapiscumöl, Kümmelöl, Cardamonöl, Möhrensainenöl, Cassiaöl, Zedernholzöl, Selleriesamenöl, Zimtrindenöl, Zitronellöl, Muskattellersalbeiöl, Nelkenöl, Kognaköl, Korianderöl, Cubebenöl, Kampferöl, Dillöl, Estragonöl. Eukalyptusöl, Fenchelöl süß, Calbanumresinoid, Knoblauchöl, Geraniumöl, Ingweröl, Grapefruitöl, Hopfenöl, Hyacinthe absol., Jasmin absol., Wacholderbeerenöl, Labdanumresinoid, Lavandöl, Lorbeerblätteröl, Zitronenöl, Lemonengrasöl, Liebstöckelöl, Macisöl, Mandarinenöl, Nfisoma absol., Myrrhe absol., Senföl, Narcisse absol., Neroliöl, Muskatnußöl, Eichenmoos absol., Olibanumresinoid, Zwiebelöl, Opoponaxresinoid, Orangenöl, Orangen-blütenöl, Iris konkret, Pfefferöl, Pfefferminzöl, Perubalsam, Petitgrainöl, Fichtennadelöl, Rose absol., Rosenöl, Rosmarinöl, Sandelholzöl, Salbeiöl, Krauseminzöl, Styraxöl, Thymianöl, Tolubalsam, Tonkabohnen absol., Tuberose absol., Terpentinöl, Vanilleschoten absol., Vetiveröl, Veilchenblätter absol., Ylang-Ylang-Öl und ähnliche Pflanzenöle usw.

[0032] Als synthetische Duftstoffe können den erfindungsgemäßen Papierträgern zugefügt werden: Pinen, Limonen und ähnliche Kohlenwasserstoffe, 3,3,5-Trimethylcyclohexanol, Linalool, Geraniol, Nerol, Citronellol, Menthol, Borneol, Borneylmethoxycyclohexanol, Benzylalkohol, Anisalkohol, Zimtalkohol, β -Phenylethylalkohol, cis-3-Hexanol, Terpeneol und ähnliche Alkohole; Anethole, Moschusxylool, Isoeugenol, Methyleugenol und ähnliche Phenole; Amylzimtaldehyd, Anisaldehyd, n-Butyraldehyd, Cuminaldehyd, Cyclamenaldehyd, Decylaldehyd, Isobutyraldehyd, Hexylaldehyd, Heptylaldehyd, n-Nonylaldehydnonadienol, Citral, Citronellal, Hydroxycitronellal, Benzaldehyd, Methylnonylacetalddehyd, Zimtaldehyd, Dodecanol, Hexylzimtaldehyd, Undekanal, Heliotropin, Vanillin, Ethylvanillin und ähnliche Aldehyde, Methylamylketon, Methyl- β -naphthylketon, Methylnonylketon, Moschusketon, Diacetyl, Acetylpropionyl, Acetylbutyryl, Carvon, Methon, Campher, Acetophenon, p-Methylacetophenon, Jonon, Methylionon und ähnliche Ketone; Amylbutyrolacton, Diphenyloxid, Methylphenylglycidat, Nonylacetone, Cumarin, Cineol, Ethylmethylphenylglycidat und ähnliche Lactone bzw. Oxide, Methylfornat, Isopropylformiat, Linalylformiat, Ethylacetat, Octylacetat, Methylacetat; Benzylacetat, Cinnamylacetat, Butylpropionat, Isoamylacetat, Isopropyl-isobutyryl, Geranylisovalerat, Allyleapronat Butylheptylat, Octylcaprylat, Methylheptincarboxylat, Methylactincarboxylat, Isoamylcaprylat, Methylaurat, Ethylmyristat, Methylmyristat, Ethylbenzoat, Benzylbenzoat, Methylcarbonylphenylacetat, Isobutylphenylacetat, Methylleinnamat, Styracin, Methylsalicylat, Ethylanisat, Methylanthranilat, Ethylpyruvat, Ethylbutylbutyryl, Benzylpropionat, Butylacetat, Butylbutyryl, p-tert.-Butylcyclohexylacetat Cedrylacetat, Citronellylacetat, Citronellylformiat, p-Cresylacetat, Ethylbutyryl, Ethylcaproat, Ethylcinnamat, Ethylphenylacetat, Ethylenbrassylyl, Geranylacetat, Geranylformiat, Isoamylsalicylat, Isoamylvalerat, Isobomylacetat, Linalylacetat, Methylanthranilat, Methylidihydrojasmonat, Nonylacetat, β -Phenylethylacetat, Trichlormethylenphenylcarbonylacetat, Terpinylacetat, Vetiverylacetat und ähnliche Ester. Diese Duftstoffe können einzeln verwendet werden, oder mindestens zwei davon können im Gemisch miteinander verwendet werden. Neben dem Duftstoff kann die erfindungsgemäße Formulierung gegebenenfalls zusätzlich die in der Duftstoffindustrie üblichen Zusatzstoffe, wie Patchouliöl bzw. ähnliche flüchtigkeithemmende Mittel, wie Eugenol bzw. ähnliche viskositätsregulierende Mittel enthalten.

[0033] Den erfindungsgemäßen Produkten können auch desodorierende Mittel enthalten, wie z.B. Laurylme-

thacrylat, Geranylcrotonat, Acetophenon-myristat, p-Methylacetophenon-benzaldehyd, Benzylacetat, Benzylpropionat, Amylzimtaldehyd, Anisaldehyd, Diphenyloxid, Methylbenzoat, Ethylbenzoat, Methylphenylacetat, Ethylphenylacetat, Neolin, Safrol, usw.

[0034] Die erfindungsgemäßen Papierträger können ferner alleine oder in Kombination mit den vorgenannten insektiziden Wirkstoffen Synergisten, wie Octachlorodipropylether und Piperonylbutoxid, enthalten.

Herstellung

[0035] Die erfindungsgemäß zu verwendenden imprägnierten Papierträgermaterialien können mit allen gängigen Imprägniermethoden hergestellt werden, sofern der Papierträger bei der Imprägnierung nicht beschädigt wird, beispielsweise durch Besprühen des Trägers mit einer Lösung des Insektizides und anschließendes Trocknen, z.B. an der Luft, oder durch Tauchen des Trägers in eine Insektizidlösung und anschließendes Trocknen, z.B. an der Luft. Weitere geeignete Imprägniermethoden sind Imprägnieren mittels einer Pipette, Ink-jet-Verfahren sowie Siebdruck-Verfahren.

[0036] Die Papierträger der erfindungsgemäßen Insektenbekämpfungsmittel können daher in einer Ausführungsform beispielsweise durch Tränken von geeignetem Papier mit einer entsprechenden Lösung oder Emulsion hergestellt werden. Dabei werden als Ausgangsmaterial vorzugsweise Papierträger der oben genannten Spezifikationen verwendet, die bereits mit der entsprechenden Menge an Kaliumnitrat versehen sind. In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Papierträger mit einem Glühhilfsstoff (glowing synergist) ausgestattet. Hierbei kann es sich beispielsweise um Kaliumnitrat oder Kaliumpermanganat handeln.

[0037] Entsprechende Lösungen bzw. Emulsionen mit dem mindestens einen insektiziden Wirkstoff können auf Wasser oder auf Öl basieren. Sie enthalten – neben dem mindestens einen insektiziden Wirkstoff – gegebenenfalls noch weitere Inhaltsstoffe, wie beispielsweise Kaliumnitrat, Antioxidantien, beispielsweise Phenol-derivate, insbesondere Butylhydroxytoluol (BHT), Butylhydroxyanisol (BHA), Bisphenol-Derivate, Arylamine, wie zum Beispiel Phenyl- α -naphthylamin, ein Kondensat aus Phenetidin und Aceton oder ähnliche oder Benzophenone, und Emulgierhilfsmittel, beispielsweise Span 80 oder Fettsäureester.

[0038] Als organische und anorganische Hilfsstoffe kommen in Frage: Ammoniumsalze und natürliche Gesteinsmehle wie Kaoline, Tonerden, Talkum, Kreide, Quarz, Attapulgit, Montmorillonit oder Diatomeenerde und synthetische Gesteinsmehle, wie hochdisperse Kieselsäure, Aluminiumoxid und Silicate; als feste Trägerstoffe für Granulate kommen in Frage: z.B. gebrochene und fraktionierte, natürliche Gesteine wie Calcit, Marmor, Bims, Sepiolith, Dolomit sowie synthetische Granulate aus anorganischen und organischen Mehlen sowie Granulate aus organischem Material wie Sägemehl, Kokosnussschalen, Maiskolben und Tabakstengel; als Emulgier- und/oder schaumzeugende Mittel kommen in Frage: z.B. nicht ionogene und anionische Emulgatoren, wie Polyoxyethylen-Fettsäure-Ester, Polyoxyethylen-Fettalkohol-Ether, z.B. Alkylaryl-polyglycol-Ether, Alkylsulfonate, Alkylsulfate, Arylsulfonate sowie Eiweißhydrolysate; als Dispergiermittel kommen in Frage: z.B. Lignin-Sulfitablaugen und Methylcellulose.

[0039] Es können in den erfindungsgemäßen Insektizid-enthaltenden Gelformulierungen Haftmittel wie Carboxymethylcellulose, natürliche und synthetische, pulvrige, körnige oder latexförmige Polymere verwendet werden, wie Gummiarabicum, Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat sowie natürliche Phospholipide, wie Kephaline und Lecithine und synthetische Phospholipide. Weitere Additive können mineralische und vegetabile Öle sein.

[0040] Es können Farbstoffe wie anorganische Pigmente, z.B. Eisenoxid, Titanoxid, Ferrocyanblau und organische Farbstoffe, wie Alizarin, Azo- und Metallphthalocyanin-Farbstoffe und Spurennährstoffe, wie Salze von Eisen, Mangan, Bohr, Kupfer, Cobalt, Molybdän und Zink verwendet werden.

[0041] In einer ersten Ausführungsform wird zum Auftragen des insektiziden Wirkstoffs auf den Papierträger vorzugsweise eine Lösung oder Emulsion auf Wasserbasis verwendet.

[0042] In einer zweiten Ausführungsform wird zum Auftragen des insektiziden Wirkstoffs auf den Papierträger vorzugsweise eine Lösung oder Emulsion auf Ölbasis verwendet, wobei die Lösung vorzugsweise auf Kerosen, wie beispielsweise Isopar, und Paraffin haltigen Lösemitteln, beispielsweise Isopar[®] (Exxon), basiert.

[0043] Die erfindungsgemäßen Insektenbekämpfungsmittel eignen sich insbesondere für die Bekämpfung von fliegenden Insekten, beispielsweise Mücken und Fliegen, beispielsweise der Gattung *Musca domestica*, zur Bekämpfung von Motten, Ameisen, Milben, Schaben und Silberfischen. Zu diesem Zweck werden die Pa-

pierträger angezündet und gleich wieder verloschen, um dann beispielsweise in einem geeigneten Gefäß zu verglimmen. Die Dauer des Verglimmens ist abhängig von der Größe der Papierträger und der Menge an Kaliumnitrat, welches sich auf dem Papierträger befindet. Üblicherweise betragen die Glühzeiten 1 Minute bis mehrere Stunden in Abhängigkeit von Papierart, -qualität und der Art der Beladung des Papiers.

[0044] Die erfindungsgemäßen Insektenbekämpfungsmittel eignen sich insbesondere für die Anwendung in geschlossenen Räumen, beispielsweise in Zimmern, Kellerräumen, Vorratsräumen, Lagern, Silos, Ställen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist jedoch auch eine Anwendung im freien möglich, beispielsweise auf der Terrasse oder beim Camping.

[0045] Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beispiele näher erläutert, ist jedoch keineswegs auf die in den Beispielen beschriebenen Ausführungsformen beschränkt.

1. Versuch Insektenbekämpfung (1 m³ Testkammer)

1.1 Materialien

| | |
|------------------|---|
| Testinsektizide: | 1. Aedes aegypti, Stamm BioGenius 04, sensibel, 3 Tage alt, unterschiedliches Geschlecht 2. Culex quinquefasciatus, Stamm BioGenius 05, sensibel, 3 Tage alt, unterschiedliches Geschlecht |
|------------------|---|

1.2 Ausstattung

| | |
|----------------|--|
| Drahtkörbe: | Länge 8,5 cm, Ø 8 cm |
| Plastikbecher: | Ø cm, Höhe 4,5 cm |
| Tupfer: | Cellulose |
| Zuckerwasser: | 10% Kristallzucker (Pfeiffer & Langen) in Leitungswasser |
| Testraum: | 1 m ³ Kammer mit Ausstattung |

1.3 Umgebungsbedingungen

| | |
|------------------------|---------------------------|
| Temperatur: | 22°C |
| Relative Feuchtigkeit: | 40% |
| Licht: | elektrische Beleuchtungen |

1.4 Mittel zur Bekämpfung

a) Baygon-Ringe:

0,03% Transfluthrin (0,5 g entspricht 0,15 mg Transfluthrin)

b) Testpapier (erfindungsgemäß)

Testpapiere mit einer Fläche von 82,2 cm² werden mit 0,66 mg Transfluthrin imprägniert. In den Testversuchen werden Papierträger folgender Abmaße verwendet:

(1) 35,7 cm² (entsprechend 0,290 mg Transfluthrin)

(2) 27,9 cm² (entsprechend 0,225 mg Transfluthrin)

(3) 18,6 cm² (entsprechend 0,150 mg Transfluthrin)

1.5 Durchführung des Versuches

Biologischer Test mit Moskitoringe mit definierter Produktmenge in Kammern mit 1 m³ mit eingesperrten Insekten

[0046] In Testkammern aus Glas mit Stahlböden der Größe (innere Abmessungen) 0,84 m × 0,87 m × 1,37 m (= 1 m³ Kapazität) werden drei Körbe (Länge 8,5 cm, Durchmesser 8 cm), die jeweils 20 Testinsekten enthalten (Alter: 3 bis 4 Tage), in den oberen Drittel der Kammer positioniert. Eine definierte Menge an Papierträger bzw. Ring (üblicherweise 0,5 g) wird in die Mitte des Bodens gestellt und an einem Ende angezündet.

[0047] Es wird die Zeit bestimmt, in welcher 10%, 50% und 95% der Insekten getötet werden (KT 10, KT 50 und KT 95). Die Testinsekten blieben für 60 Minuten in den Kammern. Dann wurde die abschließende Anzahl

an getöteten Insekten bestimmt. Alle Insekten werden aus den Behältern entfernt und in einen von Insektizid freien transparenten Plastikbehälter überführt. Die Becher werden mit perforierten Deckeln verschlossen und mit Celluloseputzer, welche in 10%iger Zuckerlösung getränkt wurden, versehen. Nachdem die Insekten für 24 Stunden in dieser von Insektizid freien Atmosphäre aufbewahrt wurden, wird die Mortalität bestimmt.

[0048] Die Versuche werden drei- bis fünfmal wiederholt.

Modifikation:

100% Mortalität (know down) (KT 100) wird anstelle einer 95 Mortalität (KT 95) bestimmt. Keine Wiederholungen werden aufgrund erster Screeningtests durchgeführt.

1.5 Ergebnisse

Effizienz von imprägnierten Papierträgern (erfindungsgemäß) zu Baygon-Ringen in 1 m³ Kammern gegenüber Gelbfieber auslösenden Moskitos Aedes aegypti Stamm BioGenius 04, sensibel

| Produkt | mg Wirkstoff/m ³ | % Knock down nach Minuten (') und Sekunden (") | | | % Knock down nach 1 Stunde | % Mortalität nach 24 Stunden |
|--|-----------------------------|--|-------|-------|----------------------------|------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Papierträger | 0.290 | 2'35" | 3'13" | 4'27" | 100 | 100 |
| Aktiver Wirkstoff: Transfluthrin | 0.225 | 3'27" | 4'25" | 6'00" | 100 | 100 |
| | 0.150 | 4'08" | 4'48" | 6'47" | 100 | 100 |
| Baygon Black Ring 0,03 % Transfluthrin | 0.150 | 4'37" | 5'57" | 7'40" | 100 | 100 |
| Papierträger | - | - | - | - | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| ohne aktiven Wirkstoff (Kontrolle) | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|

Effizienz von imprägnierten Papierträgern (erfindungsgemäß) zu Baygon-Ringen in 1 m³ Kammern gegenüber Gelbfieber auslösenden Moskitos *Culex quinquefasciatus* Stamm BioGenius 05, sensibel

| Produkt | mg Wirkstoff/m ³ | % Knock down nach Minuten (') und Sekunden (") | | | % Knock down nach 1 Stunde | % Mortalität nach 24 Stunden |
|---|-----------------------------|--|--------|---------|----------------------------|------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Papierträger | 0.290 | 4'12'' | 4'57'' | 7'43'' | 100 | 70 |
| Aktiver Wirkstoff: Transfluthrin | 0.225 | 4'57'' | 5'37'' | 9'43'' | 100 | 70 |
| | 0.150 | 5'53'' | 6'53'' | 10'17'' | 100 | 60 |
| Baygon Black Coil 0,03 % Transfluthrin | 0.150 | 6'13'' | 8'07'' | 15'47'' | 100 | 98 |
| Papierträger ohne aktiven Wirkstoff (Kontrolle) | - | - | - | - | 0 | 0 |

1.6 Bewertung

[0049] Ein Vergleich der obigen Ergebnisse zeigt, dass die erfindungsgemäßen Papierträger einen schneller knock-down-Effekt als die Baygon-Ringe gegenüber *Aedes aegypti* und *Culex quinquefasciatus* zeigen.

2. Versuch Insektenbekämpfung (20 m³ Testraum)

2.1 Materialien

Testinsektizide:

1. *Aedes aegypti*, Stamm BioGenius 04, sensibel, 3 Tage alt, unter verschiedliches Geschlecht
2. *Culex quinquefasciatus*, Stamm BioGenius 05, sensibel, 3 Tage alt, unterschiedliches Geschlecht

2.2 Ausstattung

Drahtkörbe:

Länge 8,5 cm, Ø 8 cm

Plastikbecher:

Ø 9,5 cm, Höhe 4,5 cm

Tupfer:

Cellulose

Zuckerwasser:

10% Kristallzucker (Pfeiffer & Langen) in Leitungswasser

Testraum:

20 m³ Raum mit Ausstattung, Glasschüssel mit einer Haltevorrichtung für einen Coil, Ventilator

2.3 Umgebungsbedingungen

| | |
|------------------------|---------------------------|
| Temperatur: | 23–26 |
| Relative Feuchtigkeit: | 40–47% |
| Licht: | elektrische Beleuchtungen |

2.4 Mittel zur Bekämpfung

a) Baygon-Ringe:

0,03% Transfluthrin (2,0 g entspricht 0,6 mg Transfluthrin)

b) Testpapier (erfindungsgemäß)

Die Testpapiere werden durch Imprägnieren mit den folgenden Mengen einer Lösung hergestellt, die 3 mg Transfluthrin in 1 ml Aceton enthält.

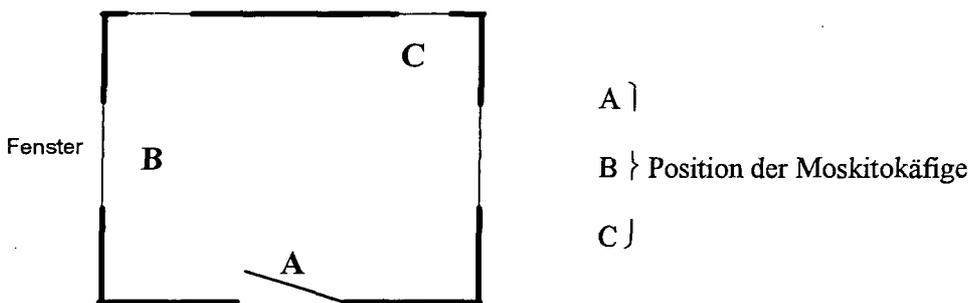
(1) 0,6 mg Transfluthrin (0,2 ml Lösung imprägniert auf einem 18,6 cm² Blatt)

(2) 1,2 mg Transfluthrin (0,4 ml Lösung imprägniert auf einem 27,9 cm² Blatt)

(3) 2,4 mg Transfluthrin (0,8 ml Lösung imprägniert auf einem 35,7 cm² Blatt)

2.5 Durchführung des Versuches

[0050] Die Versuche werden in einem Raum gemäß unten stehender Abbildung mit einer Größe von 20 m³ (l = 2,84 m, w = 2,33 m, h = 3,03 m) durchgeführt, wobei die Innenwände und die Dachverkleidung aus Stahl bestehen (DIN 4571) und der Raum fünf Fenster aufwies. Der Boden besteht aus unverglasten Fliesen. Drei Drahtkörbe (l = 8,4 cm, Durchmesser = 8,0 cm, Maschenweite = 1,0 mm), welche jeweils 20 Testinsekten enthalten (Alter 3 bis 4 Tage) werden in dem Testraum ausgehend von dem Boden auf eine Höhe von 1,80 m und (1,45 m von den jeweiligen Seite an den Positionen A, B und C verteilt.



[0051] Ein Ring wird in eine Glasschale gelegt, welche in einer Höhe von 0,5 m in der Mitte des Raumes auf einem Ständer angebracht ist. Der Ring wird an einem kommerziellen Ringhalter fixiert und an einem Ende angezündet. Ein Ventilator (Durchmesser 0,2 m) mit aufwärts gerichteten Flügeln befindet sich unterhalb der Schüssel und rotiert auf der Stufe 1 für die gesamte Testzeit (Firma Progress (Italien), Typ: 956 5780-04 W 11, 220 Volt, 25 Watt, 50 Hz).

[0052] Es wird die Zeit bestimmt, in der 10%, 50% und 95% der Insekten getötet werden (KT 1.0, KT 50 und KT 95). Die Testinsekten bleiben für 60 Minuten in dem Raum. Dann wird die abschließende Anzahl an getöteten Insekten bestimmt. Alle Insekten werden aus den Behältern entfernt und in einen von Insektizid freien transparenten Plastikbehälter überführt. Die Becher werden mit perforierten Deckeln verschlossen und mit Celuloseputzer, welche in 10%iger Zuckerlösung getränkt wurden, versehen. Nachdem die Insekten für 24 Stunden in dieser von Insektizid freien Atmosphäre aufbewahrt wurden, wird die Mortalität bestimmt.

[0053] Die Versuche werden drei- bis fünfmal wiederholt.

2.6 Ergebnisse

Aerosol-Effizienz von imprägnierten Papierträgern (erfindungsgemäß) zu Baygon-Ringen in 20 m³ Räumen gegenüber Gelbfieber auslösenden Moskitos *Aedes aegypti* Stamm Bio-Genius 04, sensibel

| Produkt | mg Wirkstoff | % Knock down nach Minuten (') und Sekunden (") | | | % Knock down nach 1 Stunde | % Mortalität nach 24 Stunden |
|---|--------------|--|--------|--------|----------------------------|------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Papierträger Aktiver Wirkstoff: Transfluthrin | 0,6 | 3'53" | 6'23" | 8'20" | 100 | 100 |
| | | 5'30" | 7'07" | 9'50" | 100 | 100 |
| | | 5'33" | 7'32" | 8'43" | 100 | 100 |
| | | 4'59" | 7'01" | 8'58" | 100 | 100 |
| | 1,2 | 4'07" | 4'53" | 6'20" | 100 | 100 |
| | | 2'53" | 4'07" | 6'03" | 100 | 100 |
| | | 4'30" | 5'43" | 6'43" | 100 | 100 |
| | | 3'50" | 4'54" | 6'22" | 100 | 100 |
| | 2.4 | 3'23" | 3'47" | 4'57" | 100 | 100 |
| | | 2'03" | 2'40" | 4'43" | 100 | 100 |
| | | 3'30" | 4'17" | 5'20" | 100 | 100 |
| | | 2'59" | 3'35" | 5'00" | 100 | 100 |
| Baygon-Ringe 0,03 % Transfluthrin | 0.6 | 11'00" | 14'17" | 19'03" | 100 | 100 |
| | | 6'57" | 12'07" | 18'30" | 100 | 100 |
| | | 3'30" | 13'37" | 17'17" | 100 | 100 |
| | | 9'16" | 13'20" | 18'17" | 100 | 100 |
| Papierträger ohne aktiven Wirkstoff (Kontrolle) | - | - | - | - | 0 | 0 |

Aerosol-Effizienz von imprägnierten Papierträgern (erfindungsgemäß) zu Baygon-Ringen in 1 m³ Kammern gegebener Gelbfieber auslösenden Moskitos *Culex quinquefasciatus* Stamm BioGenius 05, sensibel

| Produkt | mg Wirkstoff | % Knock down nach Minuten (') und Sekunden (") | | | % Knock down nach 1 Stunde | % Mortalität nach 24 Stunden |
|---|--------------|--|---------|---------|----------------------------|------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Papierträger Aktiver Wirkstoff: Transfluthrin | 0,6 | 6'47'' | 10'47'' | 16'37'' | 100 | 100 |
| | | 8'43'' | 12'23'' | 16'10'' | 100 | 100 |
| | | 7'07'' | 10'13'' | 13'47'' | 100 | 98 |
| | | 7'32'' | 11'08'' | 15'31'' | 100 | 99 |
| | 1,2 | 5'13'' | 7'27'' | 12'13'' | 100 | 100 |
| | | 4'23'' | 5'47'' | 10'17'' | 100 | 100 |
| | | 6'00'' | 7'00'' | 12'03'' | 100 | 100 |
| | | 5'12'' | 6'45'' | 11'31'' | 100 | 100 |
| | 2.4 | 4'00'' | 5'03'' | 7'57'' | 100 | 100 |
| | | 3'07'' | 3'50'' | 5'03'' | 100 | 100 |
| | | 3'53'' | 4'50'' | 6'10'' | 100 | 100 |
| | | 3'40'' | 4'34'' | 6'23'' | 100 | 100 |
| Baygon-Ring 0,03 % Transfluthrin | 0.6 | 15'47'' | 21'40'' | 37'30'' | 100 | 100 |
| | | 21'40'' | 28'30'' | 36'33'' | 100 | 100 |
| | | 15'03'' | 21'40'' | 31'20'' | 100 | 90 |
| | | 17'30'' | 23'57'' | 35'08'' | 100 | 97 |

2.7 Bewertung

[0054] Ein Vergleich der obigen Ergebnisse zeigt, dass die erfindungsgemäßen Papierträger einen schneller knock-down-Effekt als die Baygon® Ringe gegenüber *Aedes aegypti* (Faktor 2 bis 3,5) und *Culex quinquefasciatus* (Faktor 2 bis 5) zeigen.

3. Versuch Insektenbekämpfung (20 m³ Testraum)

3.1 Materialien

Testinsektizide:

1. *Aedes aegypti*, Stamm BioGenius 04 anfällig, 3 Tage alt, unterschiedliches Geschlecht
2. *Culex quinquefasciatus*, Stamm BioGenius 05, anfällig, 3 Tage alt, unterschiedliches Geschlecht

3.2 Ausstattung

| | |
|----------------|--|
| Drahtkörbe: | Länge 8,5 cm, \varnothing 8 cm |
| Plastikbecher: | \varnothing 9,5 cm, Höhe 4,5 cm |
| Tupfer: | Cellulose |
| Zuckerwasser: | 10% Kristallzucker (Pfeiffer & Langen) in Leitungswasser |
| Testraum: | 20 m ³ Raum mit Ausstattung, Glasschüssel mit einer Haltevorrichtung für einen Coil, Ventilator |

3.3 Umgebungsbedingungen

| | |
|------------------------|---------------------------|
| Temperatur: | 24–25°C |
| Relative Feuchtigkeit: | 36–47% |
| Licht: | elektrische Beleuchtungen |

3.4 Mittel zur Bekämpfung

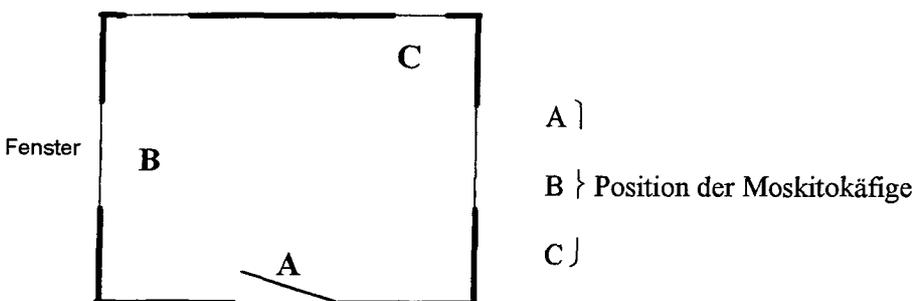
Testpapier (erfindungsgemäß)

[0055] Die Testpapiere werden durch Imprägnieren mit den folgenden Mengen einer Lösung hergestellt, die 3 mg Transfluthrin in 1 ml Aceton enthält.

- (1) 0,15 mg Transfluthrin (0,2 ml Lösung imprägniert auf einem 18,6 cm² Blatt)
- (2) 0,30 mg Transfluthrin (0,4 ml Lösung imprägniert auf einem 27,9 cm² Blatt)
- (3) 0,60 mg Transfluthrin (0,8 ml Lösung imprägniert auf einem 35,7 cm² Blatt)

3.5 Durchführung des Versuches

[0056] Die Versuche werden in einem Raum gemäß unten stehender Abbildung mit einer Größe von 20 m³ (l = 2,84 m, w = 2,33 m, h = 3,03 m) durchgeführt, wobei die Innenwände und die Dachverkleidung aus Stahl bestehen (DIN 4571) und der Raum fünf Fenster aufwies. Der Boden besteht aus unverglasten Fliesen. Drei Drahtkörbe (l = 8,4 cm, Durchmesser = 8,0 cm, Maschenweite = 1,0 mm), welche jeweils 20 Testinsekten enthalten (Alter 3 bis 4 Tage) werden in dem Testraum ausgehend von dem Boden auf eine Höhe von 1,80 m und 0,45 m von den jeweiligen Seite an den Positionen A, B und C verteilt.



[0057] Ein Ring wird in eine Glasschale gelegt, welche in einer Höhe von 0,5 m in der Mitte des Raumes auf einem Ständer angebracht ist. Der Ring wird an einem kommerziellen Ringhalter fixiert und an einem Ende angezündet. Ein Ventilator (Durchmesser 0,2 m) mit aufwärts gerichteten Flügeln befindet sich unterhalb der Schüssel und rotiert auf der Stufe 1 für die gesamte Testzeit (Details: siehe oben).

[0058] Es wird die Zeit bestimmt, in welcher 10%, 50% und 95% der Insekten getötet werden (KT 10, KT 50 und KT 95). Die Testinsekten blieben für 60 Minuten in dem Raum. Dann wurde die abschließende Anzahl an getöteten Insekten bestimmt. Alle Insekten werden aus den Behältern entfernt und in einen von Insektizid freien transparenten Plastikbehälter überführt. Die Becher werden mit perforierten Deckeln verschlossen und mit Cellulose tupfer, welche in 10%iger Zuckerlösung getränkt wurden, versehen. Nachdem die Insekten für 24 Stunden in dieser von Insektizid freien Atmosphäre aufbewahrt wurden, wird die Mortalität bestimmt.

[0059] Die Versuche werden drei- bis fünfmal wiederholt.

3.6 Ergebnisse

Aerosol-Effizienz von imprägnierten Papierträgern (erfindungsgemäß) in 20 m³ Räumen gegenüber Gelbfieber auslösenden Moskitos *Aedes aegypti* Stamm BioGenius 04, sensibel

| Produkt | mg Wirkstoff | % Knock down nach Minuten (') und Sekunden (") | | | % Knock down nach 1 Stunde | % Mortalität nach 24 Stunden |
|---|--------------|--|-------|--------|----------------------------|------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Papierträger Aktiver Wirkstoff: Transfluthrin | 0,15 | 7'00" | 9'13" | 14'43" | 100 | 95 |
| | | 6'32" | 8'33" | 12'10" | 100 | 95 |
| | | 4'47" | 7'03" | 8'47" | 100 | 100 |
| | | 6'26" | 8'16" | 11'53" | 100 | 97 |
| | 0,30 | 3'38" | 4'33" | 5'40" | 100 | 100 |
| | | 3'27" | 5'07" | 7'50" | 100 | 100 |
| | | 4'13" | 5'13" | 6'47" | 100 | 100 |
| | | 3'46" | 4'58" | 6'46" | 100 | 100 |
| | 0,60 | 2'43" | 3'47" | 5'03" | 100 | 100 |
| | | 2'40" | 3'20" | 4'57" | 100 | 100 |
| | | 3'20" | 4'13" | 5'28" | 100 | 100 |
| | | 2'54" | 3'47" | 5'09" | 100 | 100 |

Aerosol-Effizienz von imprägnierten Papierträgern (erfindungsgemäß) in 1 m³ Kammern gegenüber Gelbfieber auslösenden Moskitos *Culex quinquefasciatus* Stamm BioGenius 05, sensibel

| Produkt | mg Wirkstoff | % Knock down nach Minuten (') und Sekunden (") | | | % Knock down nach 1 Stunde | % Mortalität nach 24 Stunden |
|--------------|--------------|--|--------|-------|----------------------------|------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Papierträger | 0,15 | 21'40" | 23'23" | - | 18 | 40 |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|------|---------|---------|---------|-----|-----|
| Aktiver Wirkstoff: Transfluthrin | | 13'30'' | - | - | 37 | 45 |
| | | 9'33'' | - | - | 68 | 40 |
| | | 14'54'' | - | - | 41 | 42. |
| | 0,30 | 7'00'' | 9'13'' | 27'33'' | 95 | 75 |
| | | 8'33'' | 14'43'' | - | 75 | 55 |
| | | 8'13'' | 14'22'' | - | 87 | 65 |
| | | 7'55'' | 12'46'' | - | 99 | 65 |
| | 0,60 | 4'33'' | 7'30'' | 16'27'' | 100 | 85 |
| | | 4'27'' | 6'27'' | 13'47'' | 100 | 98 |
| | | 6'20'' | 10'10'' | 19'20'' | 98 | 70 |
| | | 5'07'' | 8'02'' | 16'31'' | 99 | 84 |

3.7 Bewertung

[0060] Die obigen Versuche zeigen, dass die Verwendung von mindestens 0,6 mg Transfluthrin für Räume mit 20 m³ besonders geeignet sind.

4. Bestimmung des Abbrandverhaltens (Glühverhalten) von papierbasierenden Verdampfern

4.1 Ausstattung

- Standard Laborausstattung
- Stoppuhr
- 1 m³ Kammern oder 20 m³ Kammer
- Ventilator (nur bei 20 m³ Kammerprüfung)
- Klammervorrichtung zur Befestigung der Prüflinge
- Feuerzeug
- Auffangschalen

4.2 Durchführung

[0061] Vor Beginn der Prüfung wird das Prüfmuster eindeutig gekennzeichnet.

[0062] Die zu prüfenden Prüfmuster werden in die dafür vorgesehene Klemmvorrichtung gesteckt: Hierbei ist darauf zu achten das die Prüfmuster so ausgerichtet ist das kein Kontakt zu anderen Oberflächen wie z. Boden oder Auffangschalen vorhanden ist der den Testverlauf (Glühen des Prüfmusters) negativ beeinflusst.

[0063] Das Prüfmuster wird in die Testkammer (1 m³ oder 20 m³) gestellt und so positioniert, dass das Prüfmuster während des gesamten Testphase beobachtet werden kann. Bei Prüfungen in der 20 m³ Kammer kann optional ein Ventilator zur Simulation der Luftzirkulation verwendet werden (Positionierung siehe Skizze unten). Das Prüfmuster wird mit einem Feuerzeug entzündet bis eine sichtbare Flamme entsteht. Die Flamme wird umgehend ausgeblasen damit das Prüfmuster selbstständig weiterglühen kann. Gleichzeitig wird die Stoppuhr eingeschaltet mit der die Glühdauer des Prüfmusters ermittelt wird. Während der gesamten Testzeit (Glühdauer) wird das Prüfmuster beobachtet, wobei darauf zu achten ist, ob:

- das Prüfmuster kontinuierlich durchglüht
- das Prüfmuster gleichmäßig durchglüht oder nur Teilbereiche
- Teile des Prüfmusters während des Test abfallen

[0064] Die Messung wird mindestens dreimal durchgeführt

4.3 Auswertung

[0065] Die Ergebnisse der Prüfung werden in eine Tabelle übertragen und ausgewertet. Mindestens folgende wichtige Faktoren sind auszuwerten und tabellarisch darzustellen:

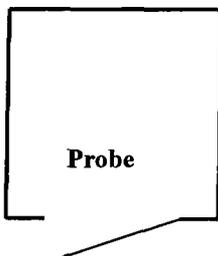
- Dauer der Glühphase (mittelwert aus drei Messungen)
- Visuelles Bild während der Glühphase

4.4 Auswertefaktoren der visuellen Beurteilung

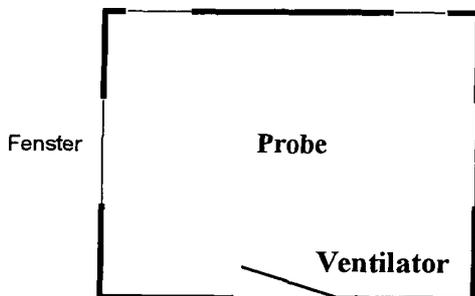
- a = brennt optimal durch
- b = Teile fallen beim glühen ab
- c = Glut geht aus
- sF = sprüht Funken

4.5 Testkammern

a) 1 m³ Kammer-Prüfung



b) 20 m³ Kammer-Prüfung



5. Prüfmusterherstellung verglühbaren papierbasierenden Verdampfern

5.1 Ausstattung

- Standard Laborausstattung
- Stoppuhr
- V4A -Schalen (35 × 22 cm)
- Trockenschrank (bis 50°C)
- Fotowalzenstuhl
- Eppendorfpipetten 20–500 µL (inkl. Pipettenspitzen)
- Auffangschalen für Photowalzenstuhl

5.2 Vorbehandlung des Papiers

[0066] Das für die Vorbehandlung bestimmte Papier wird auf DIN A 4 Größe geschnitten und eindeutig mit der entsprechenden Entwicklungs-Nr. gekennzeichnet. Der DIN A 4 Papierbogen wird genau ausgewogen (Nettogewicht).

[0067] Anschließend werden 500 g wässrige 6%igen KNO₃-Lösung hergestellt. Hierbei ist darauf zu achten

das für die Herstellung der Lösung deionisiertes Wasser verwendet wird. Die fertige Lösung wird mit der entsprechenden Entwicklungs-Nr. gekennzeichnet und in eine V4A-Schale mit einem Gesamtvolumen von ca. 1.1 überführt. Das Papier wird in die 6%ige KNO_3 Lösung eingetaucht. Es ist darauf zu achten das der gesamte DIN A 4 Papierbogen in die Lösung eintaucht. Nach 20 Minuten wird der Papierbogen aus der Lösung genommen und direkt über einen Fotowalzenstuhl ausgepresst um die überschüssige Flüssigkeit aus dem Papier herauszudrücken.

[0068] Nach dem Pressen wird der Papierbogen im Trockenschrank (bei ca. 50°C) bis zur Massenkonzanz getrocknet und erneut genau ausgewogen. (Bruttogewicht).

[0069] Der fertig vorbehandelte Papierbogen wird in Prüfmusterstreifen von 12×2 cm geschnitten und entsprechend gekennzeichnet.

5.3 Imprägnierung des Prüfmusterstreifen

[0070] Mit einer Eppendorfpipette wird ein definiertes Volumen der Wirkstofflösung auf den Prüfmusterstreifen gegeben. Hierbei ist darauf zu achten das die Gesamtmenge gleichmäßig auf der Oberfläche verteilt wird. Der imprägnierte Prüfmusterstreifen wird mit der entsprechenden Entwicklungs-Nr. gekennzeichnet und in Aluminiumfolie Luftdicht eingeschlagen. Nach frühestens 24 h Einwirkzeit kann der Prüfmusterstreifen für die entsprechenden Prüfungen aus der Aluminiumfolie entnommen. Wichtig ist das eine ausreichende Menge pro Prüfmusterstreifen hergestellt wird um die vorgesehenen Prüfungen wie biologische Wirknachweise und begleitende analytische Untersuchungen durchführen zu können. Prüfmuster die zu einem spätern Zeitpunkt verwendet werden, werden im Kühlschrank aufbewahrt.

5.4 Auswertung KNO_3 Menge

[0071] Die Auswertung der KNO_3 Menge erfolgt wie folgt:

– Menge KNO_3 /DIN A 4 Bogen

Bruttogewicht Papierbogen – Nettogewicht Papierbogen = Menge an KNO_3

– Flächengewicht an KNO_3

Menge an KNO_3 pro Bogen $\times 1 \text{ m}^2$ /Fläche DIN A 4 Bogen = KNO_3/m^2

6. Wirkungsaktivität von verschiedenen Wirkstoffen

6.1 Testproben

1.–4. Papier, welches mit verschiedenen Wirkstoffen imprägniert ist (Papiergröße $1,8 \text{ cm} \times 15,7 \text{ cm} = 28,3 \text{ cm}^2$)

1. Transfluthrin: Anwendungsmenge: 0,60 mg

2. Metofluthrin: Anwendungsmenge: 0,20 mg

3. EtoC: Anwendungsmenge: 0,60 mg

4. Pynamin forte: Anwendungsmenge: 4,00 mg

5. Kontrolle: Papier ohne Wirkstoff

6.2 Testinsektizide:

1. Aedes aegypti, Stamm BioGenius 04 sensibel, 3 Tage alt, unterschiedliches Geschlecht

2. Culex quinquefasciatus, Stamm BioGenius 05, sensibel, 3 Tage alt, unterschiedliches Geschlecht

[0072]

6.3 Ausstattung

Drahtkörbe:

Länge 8,5 cm, \varnothing 8 cm

Plastikbecher:

\varnothing 9,5 cm, Höhe 4,5 cm

Tupfer:

Cellulose

Zuckerwasser:

10% Kristallzucker (Pfeiffer & Langen) in Leitungswasser

Testraum:

20 m^3 Raum mit Ausstattung, Glasschüssel mit einer Haltevorrichtung für einen Coil, Ventilator

[0073]

6.4 Umgebungsbedingungen

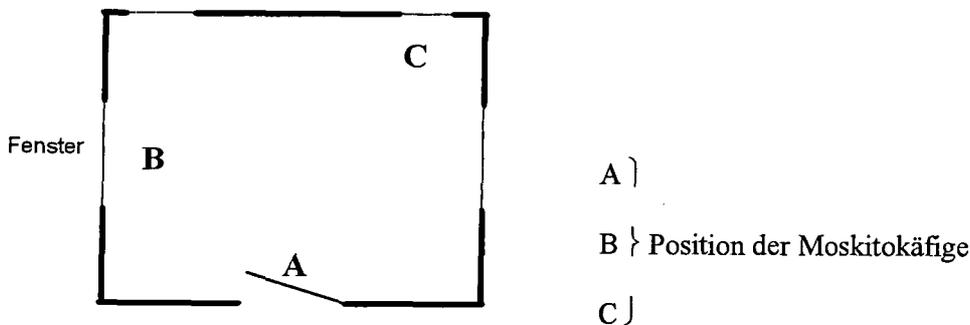
| | |
|------------------------|---------------------------|
| Temperatur: | 23–25°C |
| Relative Feuchtigkeit: | 35–57% |
| Licht: | elektrische Beleuchtungen |

6.5 Probenanzahl

5 Papiere

6.6 Durchführung des Versuches

[0074] Die Versuche werden in einem Raum mit einer Größe von 20 m³ (l = 2.84 m, w = 2.33 m, h = 3.03 m) durchgeführt, wobei die Innenwände und die Dachverkleidung aus Stahl bestehen (DIN 4571) und der Raum fünf Fenster aufwies. Der Boden besteht aus unverglasten Fliesen. Drei Drahtkörbe (l = 8.4 cm, Durchmesser = 8.0 cm, Maschenweite = 1.0 mm), welche jeweils 20 Testinsekten enthalten (Alter 3 bis 4 Tage) werden in dem Testraum ausgehend von dem Boden auf eine Höhe von 1,80 m und 0,45 m von den jeweiligen Seite an den Positionen A, B und C verteilt.



[0075] Ein Ring wird in eine Glasschale gelegt, welche in einer Höhe von 0,5 m in der Mitte des Raumes auf einem Ständer angebracht ist. Der Ring wird an einem kommerziellen Ringhalter fixiert und an einem Ende angezündet. Ein Ventilator (Durchmesser 0,2 m) mit aufwärts gerichteten Flügeln befindet sich unterhalb der Schüssel und rotiert auf der Stufe 1 für die gesamte Testzeit.

[0076] Es wird die Zeit bestimmt, in welcher 10%, 50% und 95% der Insekten getötet werden (KT 10, KT 50 und KT 95). Die Testinsekten blieben für 60 Minuten in dem Raum. Dann wurde die abschließende Anzahl an getöteten Insekten bestimmt. Alle Insekten werden aus den Behältern entfernt und in einen Insektizid freien transparenten Plastikbehälter überführt. Die Becher werden mit perforierten Deckeln verschlossen und mit Celulosestopfer, welche in 10%iger Zuckerlösung getränkt wurden, versehen. Nachdem die Insekten für 24 Stunden in dieser Insektizid freien Atmosphäre aufbewahrt wurden, wird die Mortalität bestimmt.

[0077] Die Versuche werden drei- bis fünfmal wiederholt.



6.7 Ergebnisse

Tabelle 1

Aerosol-Effizienz von imprägniertem Papier in 20 m³ Testkammern gegenüber *Aedes aegypti*, sensibel

Temperatur: 23 – 25 °C

Reaktive Feuchtigkeit: 35 – 57 %

| Papier | mg Wirkstoff | % Knock-down in Minuten (‘) und Sekunden (‘‘) | | | % KD nach 1h | % Sterblich- keit nach 24 h |
|--|-----------------|---|---------------|---------------|-----------------|-----------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Wirkstoff: Transfluthrin | 0.60 | 4’53’’ | 5’37’’ | 6’40’’ | 100 | 100 |
| | | 3’30’’ | 3’47’’ | 4’28’’ | 100 | 100 |
| | | 3’53’’ | 4’28’’ | 5’30’’ | 100 | 100 |
| | | 4’05’’ | 4’37’’ | 5’33’’ | 100 | 100 |
| Wirkstoff: Metofluthrin | 0.20 | 4’35’’ | 5’28’’ | 7’05’’ | 100 | 100 |
| | | 2’58’’ | 3’48’’ | 5’03’’ | 100 | 100 |
| | | 3’47’’ | 4’43’’ | 5’58’’ | 100 | 100 |
| | | 3’47’’ | 4’40’’ | 6’02’’ | 100 | 100 |
| Wirkstoff: Etoc | 0.60 | 5’50’’ | 7’23’’ | 10’33’’ | 100 | 97 |
| | | 5’27’’ | 7’33’’ | 9’13’’ | 100 | 98 |
| | | 4’30’’ | 5’15’’ | 5’55’’ | 100 | 97 |
| | | 5’16’’ | 6’44’’ | 8’34’’ | 100 | 97 |
| Wirkstoff: Pynamine forte | 4.00 | 4’10’’ | 5’15’’ | 7’00’’ | 100 | 100 |
| | | 3’00’’ | 3’37’’ | 4’30’’ | 100 | 100 |
| | | 2’50’’ | 3’58’’ | 4’37’’ | 100 | 100 |
| | | 3’20’’ | 4’17’’ | 5’22’’ | 100 | 100 |
| Kontrolle: Papier ohne Wirkstoff | --- | --- | --- | --- | 0 | 20 |
| | | --- | --- | --- | 0 | 20 |
| | | --- | --- | --- | 0 | 20 |
| | | --- | --- | --- | 0 | 20 |

Tabelle 2 Aerosol-Effizienz von imprägniertem Papier in 20 m³ Testkammern gegenüber *Culex quinquefasciatus*, sensibel

Temperatur: 23 – 25 °C

Reaktive Feuchtigkeit: 35 – 57 %

| Paper | mg Wirkstoff | % Knock-down in Minuten (‘) und Sekunden (‘‘) | | | % KD nach 1 h | % Sterblich- keit nach 24 h |
|--|-----------------|---|---------|---------|------------------|-----------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Wirkstoff: Transfluthrin | 0.60 | 5'43'' | 6'53'' | 10'00'' | 100 | 100 |
| | | 4'37'' | 4'57'' | 5'30'' | 100 | 100 |
| | | 7'10'' | 10'27'' | 17'33'' | 97 | 100 |
| | | 5'50'' | 7'26'' | 11'01'' | 99 | 100 |
| Wirkstoff: Metofluthrin | 0.20 | 8'20'' | 10'37'' | 14'10'' | 97 | 60 |
| | | 4'50'' | 5'50'' | 9'40'' | 100 | 98 |
| | | 6'30'' | 7'33'' | 10'23'' | 100 | 95 |
| | | 6'33'' | 8'00'' | 11'24'' | 99 | 84 |
| Wirkstoff: Etoc | 0.60 | 9'07'' | 10'43'' | 14'00'' | 95 | 30 |
| | | 11'53'' | 16'07'' | 29'00'' | 92 | 40 |
| | | 6'33'' | 8'50'' | 14'27'' | 97 | 35 |
| | | 9'11'' | 11'53'' | 19'09'' | 95 | 35 |
| Wirkstoff: Pynamin forte | 4.00 | 5'22'' | 6'07'' | 8'13'' | 100 | 15 |
| | | 6'33'' | 7'27'' | 10'57'' | 98 | 30 |
| | | 5'13'' | 6'13'' | 9'10'' | 95 | 20 |
| | | 5'43'' | 6'36'' | 9'27'' | 98 | 22 |
| Kontrolle: Papier ohne Wirkstoff | --- | --- | --- | --- | 0 | 0 |
| | | --- | --- | --- | 0 | 0 |
| | | --- | --- | --- | 0 | 0 |
| | | --- | --- | --- | 0 | 0 |

6.8 Ergebnisse

[0078] Gegenüber *Aedes aegypti* zeigten alle imprägnierten Papiere (0,6 mg Transfluthrin, 0,2 mg Metofluthrin, 0,6 mg Etoc oder 4,0 mg Pynamin forte) einen schnellen Knock-down-Effekt in der folgenden Reihenfolge:

| | | |
|-----------------------|----------------|------------------------|
| Knock-down-Zeit 95 %: | Pynamin forte: | 5 Minuten, 22 Sekunden |
| | Transfluthrin: | 5 Minuten, 33 Sekunden |
| | Metofluthrin: | 6 Minuten, 02 Sekunden |
| | Etoc: | 8 Minuten, 34 Sekunden |

[0079] Alle Papiere bewirkten eine hohe Sterblichkeitsrate (Pynamin forte, Transfluthrin und Metofluthrin 100% Sterblichkeit; Etoc 97% Sterblichkeit).

[0080] Gegenüber *Culex quinquefasciatus* zeigten alle imprägnierten Papiere (0,6 mg Transfluthrin, 0,2 mg Metofluthrin, 0,6 mg Etoc oder 4,0 mg Pynamin forte) einen schnellen Knock-down-Effekt in der folgenden Reihenfolge:

| | | |
|-----------------------|----------------|-------------------------|
| Knock-down-Zeit 95 %: | Pynamin forte: | 09 Minuten, 27 Sekunden |
| | Transfluthrin: | 11 Minuten, 01 Sekunden |
| | Metofluthrin: | 11 Minuten, 24 Sekunden |
| | Etoc: | 19 Minuten, 09 Sekunden |

[0081] Gegenüber *Culex mosquitoes* zeigen die Produkte signifikante Unterschiede in der Sterblichkeitsrate. Nur Transfluthrin erbringt 100% Sterblichkeit, gefolgt von Metofluthrin (84%), Etoc (35%) und Pynamin forte (22%).

7. Aufzuchtbedingungen für die verwendeten Insektenarten

7.1 *Culex quinquefasciatus*

[0082] Die Mücken werden in Käfigen (48 × 48 × 39 cm) mit Gazeeinsätzen an den Seiten und im Deckel gehalten. Die Beleuchtung (Tag-/Nachtrhythmus) wird über eine Zeitschaltuhr (12 Stunden Licht/12 Stunden Dunkelheit) geregelt, bei einer Temperatur von 26°C ± 1°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60% ± 10%. Zur Aufnahme von Flüssigkeit wird den Mücken ein in 10%iger Traubenzuckerlösung getränkter Watteball in den Kasten gestellt. Eine künstliche Blutfütterung wird zweimal pro Woche durchgeführt. Rinderblut, gemischt mit einem Blutgerinnungshemmungsmittel, wird mit Hilfe eines Magnetrührers auf 40°C erwärmt. Ca. 50 ml dieses Blutes wird in ein Stück Schweinedarm gefüllt und anschließend in den Zuchtkasten gelegt. Dadurch wird den Mücken die Blutaufnahme ermöglicht. Zur Eiablage wird eine Schale (Durchmesser 10 cm), die 2 cm hoch mit Leitungswasser gefüllt ist, in den Zuchtkasten gestellt. Die abgelegten Eier werden in eine Plastikschaale (25 × 37 cm) überführt, die mit 5 Litern entmineralisiertem Wasser gefüllt ist und auf einer Terrarienheizmatte steht. Einmal pro Tag werden die Mückenlarven mit handelsüblichem Zierfischrockenfutter (z.B. Vita®) gefüttert. Nach ca. 6 Tagen ist das Puppenstadium erreicht. Diese werden, mit einer geringen Menge Wasser, zum Schlupf der Mücken, in 10 Liter Kunststoffeimer überführt. Die daraus schlüpfenden Mücken können dann für Prüfungen oder für die Weiterzucht abgefangen werden.

7.2 *Aedes aegypti*

[0083] Die Mücken werden in Käfigen (48 × 48 × 39 cm) mit Gazeeinsätzen an den Seiten und im Deckel gehalten. Die Beleuchtung (Tag-/Nachtrhythmus) wird über eine Zeitschaltuhr (12 Stunden Licht/12 Stunden Dunkelheit) geregelt, bei einer Temperatur von 26°C ± 1°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60% ± 10%. Zur Aufnahme von Flüssigkeit wird den Mücken ein in 10%iger Traubenzuckerlösung getränkter Watteball in den Kasten gestellt. Eine künstliche Blutfütterung wird einmal pro Woche durchgeführt. Rinderblut, gemischt mit einem Blutgerinnungshemmungsmittel, wird mit Hilfe eines Magnetrührers auf 40°C erwärmt. Ca. 50 ml dieses Blutes wird in ein Stück Schweinedarm gefüllt und anschließend in den Zuchtkasten gelegt. Dadurch wird den Mücken die Blutaufnahme ermöglicht. Zur Eiablage werden in Schalen (250 ml), die zur Hälfte mit Leitungswasser gefüllt sind, 10 cm hohe Filterpapierrollen gestellt. Nach der Eiablage werden diese Rollen in Kunststoffeimern gelagert. Um ein Austrocknen der Eier zu verhindern, wird der Boden vorher mit einer 3 cm hohen und feuchten Zellstoffschicht belegt. Zum Schlupf der Mückenlarven wird ca. die Hälfte eines Filterpapiers, nach einer vorherigen Lagerzeit von 2–4 Wochen, in eine Plastikschaale (25 × 37 cm) getaucht, die mit 5 Litern entmineralisiertem Wasser gefüllt ist und auf einer Terrarienheizmatte steht. Einmal pro Tag werden die Mückenlarven mit handelsüblichem Zierfischrockenfutter (z.B. Vita®) gefüttert. Nach 4–5 Tagen ist das Puppenstadium erreicht. Diese werden, mit einer geringen Menge Wasser, zum Schlupf der Mücken, in 10 Liter Kunst-

stoffeiher überführt. Die daraus schlüpfenden Mücken können dann für Prüfungen oder für die Weiterzucht abgefangen werden.

8. Effizienzvergleich Aerosol gegenüber erfindungsgemäßen Papierträger

8.1 Materialien

Testinsektizide:

1. Aedes aegypti, Stamm BioGenius 04 anfällig, 3 Tage alt, unterschiedliches Geschlecht
2. Culex quinquefasciatus, Stamm BioGenius 05, anfällig, 3 Tage alt, unterschiedliches Geschlecht

8.1 Ausstattung

Drahtkörbe: Ø 8 cm, Höhe 4,5 cm
 Plastikbecher: Ø 9,5 cm, Höhe 4,5 cm
 Tupfer: Cellulose
 Zuckerwasser: 10% Kristallzucker (Pfeiffer & Langen) in Leitungswasser

8.2 Umgebungsbedingungen

Temperatur: 21°C
 Relative Feuchtigkeit: 40–56%
 Licht: elektrische Beleuchtungen

8.3 Mittel zur Bekämpfung

Transfluthrin 0.5/0.25/0.1/0.05/0.025/0.01 Wirkstoff/m³

8.4 Durchführung

[0084] In Testkammern aus Glas mit Stahlböden der Größe (innere Abmessungen) 0,84 m × 0,87 m × 1,37 m (= 1 m³ Kapazität) werden drei Körbe (Länge 8,5 cm, Durchmesser 8 cm), die jeweils 20 Testinsekten enthalten (Alter: 3 bis 4 Tage), in den oberen Drittel der Kammer positioniert.

[0085] Eine bestimmte menge des aktiven Wirkstoffs wird in 2 cm³ Aceton gelöst und auf den Boden der Kammer gesprüht.

[0086] Es wird die Zeit bestimmt, in welcher 10%, 50% und 95% der Insekten getötet werden (KT 10, KT 50 und KT 95). Die Testinsekten blieben für 60 Minuten in den Kammern. Dann wurde die abschließende Anzahl an getöteten Insekten bestimmt. Alle Insekten werden aus den Behältern entfernt und in einen von Insektizid freien transparenten Plastikbehälter überführt. Die Becher werden mit perforierten Deckeln verschlossen und mit Cellulose tupfer, welche in 10%iger Zuckerlösung getränkt wurden, versehen. Nachdem die Insekten für 24 Stunden in dieser von Insektizid freien Atmosphäre aufbewahrt wurden, wird die Mortalität bestimmt.

8.5 Ergebnisse

Aerosol-Effizienz in 1 m³ Kammern gegenüber Gelbfieber auslösenden Moskitos *Aedes aegypti*, Stamm Bio-Genius 04, sensibel

| Produkt | mg Wirkstoff/m ³ | % Knock down nach Minuten (') und Sekunden (") | | | % Knock down nach 1 Stunde | % Mortalität nach 24 Stunden |
|---------------|-----------------------------|--|-----------|--------|----------------------------|------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Transfluthrin | 0.500 | 38'' | 51'' | 1'08'' | 100 | 100 |
| | 0.250 | 43'' | 1'01'' | 1'16'' | 100 | 100 |
| | 0.100 | 51'' | 1'21'' | 2'04'' | 100 | 100 |
| | 0.050 | 1'07'' | 1'49'' | 3'27'' | 100 | 100 |
| | 0.025 | 1'31'' | 2'15'' | 7'15'' | 100 | 89 |
| | 0.010 | 2'26'' | > 10'44'' | - | 69 | 71 |

Aerosol-Effizienz in 1 m³ Kammern gegenüber Gelbfieber auslösenden Moskitos *Culex quinquefasciatus* Stamm BioGenius 05, sensibel

| Produkt | mg Wirkstoff/m ³ | % Knock down nach Minuten (') und Sekunden (") | | | % Knock down nach 1 Stunde | % Mortalität nach 24 Stunden |
|---------------|-----------------------------|--|---------|---------|----------------------------|------------------------------|
| | | KT 10 | KT 50 | KT 95 | | |
| Transfluthrin | 0.500 | 1'37'' | 2'08'' | 4'09'' | 100 | 100 |
| | 0.250 | 1'47'' | 2'22'' | 5'02'' | 100 | 100 |
| | 0.100 | 2'11'' | 3'23'' | 10'44'' | 100 | 100 |
| | 0.050 | 15'16'' | 37'59'' | - | 50 | 80 |
| | 0.025 | 14'49'' | - | - | 33 | 53 |
| | 0.010 | - | - | - | 1 | 50 |

[0087] Aus einem Vergleich wird ersichtlich, dass im Allgemeinen 0,1 mg/m³ Transfluthrin für eine Aerosol-Anwendung erforderlich ist, während mit den erfindungsgemäßen Vorrichtungen bereits eine Wirksamkeit bei 0,03 mg/km³ vorliegt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Insektenbekämpfung, welche einen glimmfähigen Papierträger umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass er mit mindestens einem insektiziden Wirkstoff versehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Papierträger ein Papiergewicht von 25 bis 300 g/m² aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des Papierträgers 0,1 bis 0,5 mm beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gehalt an insektizidem Wirkstoff 0,01 bis 100,0 mg/24 cm² Papierfläche beträgt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Papierträger Kaliumnitrat in einer Menge von 5 bis 50 g/m² umfasst.
6. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der insektizidhaltige Papierträger durch Imprägnieren, insbesondere durch Besprühen des Trägers mit einer Lösung des Insektizides und anschließendem Trocknen, durch Tauchen des Trägers in eine Insektizidlösung und anschließendes Trocknen, durch Imprägnieren mittels einer Pipette, durch Ink-jet-Verfahren oder durch Siebdruck-Verfahren hergestellt wird.
7. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Bekämpfung von Insekten.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen