



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 699 18 685 T2 2005.08.25

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 071 323 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 699 18 685.4

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US99/07008

(96) Europäisches Aktenzeichen: 99 918 448.4

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 99/052359

(86) PCT-Anmeldetag: 12.04.1999

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 21.10.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 31.01.2001

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 14.07.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 25.08.2005

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: A01N 25/00

A01N 25/06, A01N 25/30, A01N 27/00,

A01N 41/10, A01N 61/02, A01N 65/00

(30) Unionspriorität:

60141 15.04.1998 US  
281268 30.03.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, NL,  
PT, SE

(73) Patentinhaber:

Woodstream Corp., Lititz, Pa., US

(72) Erfinder:

ZOBITNE, A., Karen, Middletown, US; GEHRET, J.,  
Michael, Lititz, US

(74) Vertreter:

Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,  
80538 München

(54) Bezeichnung: INSEKTIZIDE ZUSAMMENSETZUNGEN UND VERFAHREN ZUR INSEKTENBEKÄMPFUNG  
DURCH IHRE VERWENDUNG

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Insektizidzusammensetzungen und Verfahren für ihre Verwendung zur Bekämpfung verschiedener krabbelnder und fliegender Schadinsekten und in ihren bevorzugten Ausgestaltungen insbesondere synergistische „giftfreie“ Insektizide, die so gestaltet sind, dass sie die Insektensterblichkeit unerwartet erhöhen und die Tötungszeit reduzieren.

**[0002]** Handelsübliche Insektizide, einschließlich solcher für den privaten Gebrauch, beinhalten gewöhnlich Wirkstoffe oder „Gifte“, die nicht nur eine toxische Wirkung auf die Zielschadinsekten haben, sondern, wenn sie in relativ begrenzten Umgebungen eingesetzt und als Aerosolsprays ausgebracht werden, in einer ausreichenden Konzentration vorliegen können, in der sie auch für Menschen und Haustiere toxisch sein können. Zu verschiedenen unerwünschten Nebenwirkungen können unmittelbare oder verzögerte neurotoxische Reaktionen und/oder Ersticken gehören. Selbst der schädliche Geruch solcher Materialien kann bei einigen Personen Kopfschmerzen oder Magenverstimmungen verursachen. Diese nachteiligen Nebenwirkungen werden noch verschärft, wenn solche Zusammensetzungen mit sehr sensiblen Personen oder Personen mit geringer Körpermasse wie Kinder oder Säuglinge in Kontakt kommen.

**[0003]** Eine Zeit lang wurden Versuche zur Entwicklung von Insektizidzusammensetzungen unternommen, insbesondere von solchen in Aerosolform für den häuslichen Gebrauch, die die Zielschadinsekten vollständig und schnell töten, für Menschen und Haustiere jedoch ungiftig sind. Die Environmental Protection Agency (EPA – Umweltschutzbehörde) reguliert die Verwendung potentiell toxischer Inhaltsstoffe in Pestizidzusammensetzungen unter dem Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act (Bundesgesetz für Insektizide, Fungizide und Rodentizide). Bestimmte Materialien, die von der EPA als aktive oder inerte Materialien angesehen werden, wurden liberalisiert oder anderweitig als akzeptable „sichere“ Substanzen bezeichnet, die für den normalen Gebrauch ein minimales Risiko bergen. Andere Materialien werden derzeit untersucht und möglicherweise zu gegebener Zeit liberalisiert. Liberalisierte Substanzen werden vom Verbraucher im Allgemeinen als ungiftig angesehen. Der hierin verwendete Begriff „ungiftig“ soll sich daher auf eine Zusammensetzung beziehen, die, während sie äußerst wirksam Zielschadinsekten tötet, in der Nähe von Menschen, insbesondere kleinen Kindern, und Haustieren sicher verwendbar ist.

**[0004]** Leider hatten bisher erhältliche ungiftige Insektizidzusammensetzungen mit liberalisierten Materialien als Wirkstoff nur eine begrenzte Wirksamkeit. Versuche, liberalisierte ätherische Öle als Wirkstoff in solchen Insektiziden zu verwenden, waren zum einen nur begrenzt erfolgreich und zum andern im Allgemeinen auch unerschwinglich, unzureichend letal, um eine Auswahl von Zielschadinsekten zu bekämpfen, oder zu langsam in ihrer Wirkung, um es dem Benutzer zu ermöglichen, sich vom Tod des Insekts zu überzeugen und das tote Insekt zu entsorgen, um eine Verschmutzung der Umgebung zu verhüten.

**[0005]** Zu besonders unerwünschten Insekten gehören Küchenschaben, sowohl der amerikanischen als auch der deutschen Spezies. Diese Schädlinge stoßen ihre „Haut“ ab, die mit der Zeit zerfällt und in der Luft die so genannte „Kutikula“ bildet, welche ein besonderes Problem für Asthmiker darstellt. Folglich ist es nicht nur wichtig, Küchenschaben mit einem effektiven Insektizid zu töten, die Tötungszeit muss kurz genug sein, damit der Kadaver ordnungsgemäß entsorgt werden kann, bevor das Insekt zum Sterben in einen abgelegenen Bereich krabbeln kann.

**[0006]** Küchenschaben stellen für ein Haushaltsspray zwar ein Hauptziel dar, doch müssen solche Materialien für eine allgemeine Anwendung auch gegen andere krabbelnde Insekten wie Ameisen, Wasserwanzen, Silberfischchen, Grillen, Spinnen und Tausendfüßer wirksam sein. Außerdem müssen Aerosolzusammensetzungen solcher Insektizide mit richtiger Konzentration auch gegen verschiedene fliegende Insekten, wie Fliegen, Mücken, Stechmücken, Motten, Wespen, Hornissen, Gelbwespen und andere Bienen, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Hauses, wirksam sein.

**[0007]** Zu den von der EPA befreiten Materialien gehören Ackermanzöl (auch bekannt als japanische Minze oder *Mentha arvensis*). Ackermanzöl hat eine hohe Mentholkonzentration und enthält bekanntlich alpha-Pinen, Myrcen, Limonen, Gamma-Terpenin, 3-Octanol, Menthofuran, beta-Caryophyllen, Germacren D und beta-Pinen zusammen mit anderen Komponenten. Genau wie andere Minzöle wird Ackermanzöl als Geschmacksstoff in Mundspülungen, Hustensaft, Halstabletten, Kaugummi usw. verwendet.

**[0008]** Ackermanzöl wurde zwar aufgrund seiner insektiziden oder insektenabweisenden Eigenschaften in Be-

tracht gezogen, doch konnte keine besondere Wirksamkeit nachgewiesen werden, so dass es sich gewiss nicht von anderen Materialien dieser Art unterschied, um spezielle Aufmerksamkeit zu erlangen.

**[0009]** Zu anderen derzeit von der EPA liberalisierten ätherischen Ölen gehören Zedernöl, Zimtöl, Zitronellöl, Nelkenöl, Maisöl, Knoblauchöl, Lemongrasöl, Leinöl, Pfefferminzöl, Rosmarinöl, Sojabohnenöl und Thymianöl. Zu den ätherischen Ölen, deren Registrierungsbefreiung vorgeschlagen wird, gehören eine Reihe von Zitrusölen. Zu Zitrusölen gehören Orangenöl, Zitronenöl, Limettenöl, Grapefruitöl und Mandarinenöl.

**[0010]** Genau wie das Ackermanzöl wurden einige dieser anderen ätherischen Öle im Hinblick auf ihre insektiziden oder insektenabweisenden Eigenschaften in Betracht gezogen, ihre besondere Wirksamkeit als Wirkstoffe wurde jedoch nicht nachgewiesen. Es wäre daher sowohl umwelttechnisch als auch kommerziell von Bedeutung, die insektiziden Eigenschaften dieser relativ unbedenklichen ätherischen Öle zu verbessern, indem ein ansonsten unwirksamer, aber umweltfreundlicher Synergist eingebaut wird, um die Aktivität der daraus hervorgehenden Zusammensetzung auf ein Niveau anzuheben, das ausreicht, um schnell eine signifikante Sterblichkeit wenigstens bei bestimmten Insektenpopulationen zu erreichen.

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0011]** Es ist eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung, ein ungiftiges Breitbandinsektizid bereitzustellen, das als essentiellen Wirkstoff Materialien enthält, die von der EPA genehmigt wurden, da sie unbedenklich sind oder in Produkten dieser Art ein minimales Risiko bergen. Im Einklang mit dieser Aufgabe stellt die Erfindung ein Aerosolinsektizid bereit, das für Menschen und Haustiere nicht gesundheitsschädlich ist und das umweltfreundlich ist, aber dennoch wirksam Zielschadinsekten tötet, mit denen es in Kontakt kommt.

**[0012]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Insektizidzusammensetzung, die nicht nur wirksam 100 % der Zielinsekten tötet, mit denen sie in Kontakt kommt, sondern diese Insekten innerhalb von Sekunden nach dem Kontakt tötet, so dass sich der Benutzer über die Wirksamkeit des Insektizids sicher sein kann und die Insektenkadaver sicher und leicht entsorgt werden können, ohne dass die Umgebung verunreinigt wird.

**[0013]** Noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Insektizidzusammensetzung, die eine Kombination von Inhaltstoffen umfasst, die einzeln relativ unwirksam sind, jedoch gemeinsam eine hohe Gesamtötungsleistung mit einer wesentlich verringerten Tötungszeit erreichen.

**[0014]** Noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung eines Pestizids, das ein ätherisches Öl umfasst, dessen Aktivität durch den Einbau von insektizid wirksamen Mengen von Natriumlaurylsulfat oder Lecithin unerwartet verbessert wird, so dass überraschenderweise sowohl die Tötungsrate als auch die Tötungszeit verbessert werden, wodurch eine höhere insektizide Aktivität als bei den jeweiligen Inhaltstoffen und eine wirksamere und schneller wirkende Tötungsleistung als erwartet durch Kombinieren dieser Komponenten bereitgestellt wird.

**[0015]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung einer Insektizidzusammensetzung, umfassend ein ätherisches Öl, vorzugsweise ein solches, das ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Zedernöl, Ackermanzöl, Zimtöl, Zitronellöl, Lemongrasöl, Pfefferminzöl, Orangenöl, Zitronenöl, Limettenöl, Grapefruitöl und Mandarinenöl, in synergistischer Kombination mit Natriumlaurylsulfat oder Lecithin, um die Wirksamkeit der Zusammensetzung ausreichend zu erhöhen, um die Funktion der ansonsten relativ unwirksamen individuellen Komponenten zu verbessern und ihre Wirkung zu beschleunigen, so dass sowohl Sterblichkeit als auch Tötungszeit verbessert werden. Von den liberalisierten ätherischen Ölen sind vor allem Zedernöl und Ackermanzöl aufgrund ihres angenehmen Duftes attraktiv.

**[0016]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Insektizidzusammensetzung, die ein ätherisches Öl und einen Synergisten umfasst, wodurch die Menge des Wirkstoffes, die notwendig ist, um eine akzeptable Sterblichkeitsrate bei wenigstens einigen Insektenpopulationen zu erzielen, gering gehalten wird, so dass die Kosten und Gefahren in Verbindung mit der Verwendung solcher Materialien durch die Allgemeinheit noch mehr reduziert werden.

**[0017]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer ungiftigen, äußerst wirksamen Insektizidzusammensetzung, die in Aerosolform aus einem normalen Pumpausgabegerät gesprüht werden kann oder die ein Treibmittel wie Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) oder dergleichen in einem konventionellen Druckbehälter beinhaltet kann, so dass die Zusammensetzung direkt auf ein krabbelndes oder fliegendes Schadinsekt gesprüht

werden kann.

**[0018]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Insektizidzusammensetzung des beschriebenen Typs, die ein Mineralöl oder ein anderes derartiges Material enthält, um die essentiellen Wirkstoffe auf einer kontaktierten Oberfläche zu halten, um eine Resttötungsleistung über einen längeren Zeitraum zu erreichen.

**[0019]** Im Einklang mit den obigen Aufgaben weisen alle hierin getesteten ätherischen Öle eine synergistische insektizide Verbesserung in Kombination mit Natriumlaurylsulfat bei einem gewissen Konzentrationsniveau gegen wenigstens einige der getesteten Zielinsekten auf und können daher als Pestizid für eine oder mehrere spezifische Insektenpopulation(en) besonders von Nutzen sein. Ferner geht man davon aus, dass andere ätherische Öle, die von der EPA liberalisiert wurden, ähnliche Ergebnisse liefern, und dass Lecithin, das von der EPA als liberalisiertes inertes Material angesehen wird, so wie Natriumlaurylsulfat als Synergist mit den ätherischen Ölen fungiert.

**[0020]** Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zur Bekämpfung von Schadinsekten bereit, umfassend das Inkontaktbringen der Schadinsekten mit einer insektizid wirksamen Menge einer Zusammensetzung, die einen inerten Träger und als essentielle Wirkstoffe eine Kombination, in insektizid synergistischen Anteilen, aus einem ätherischen Öl und einem Synergisten, ausgewählt aus Natriumlaurylsulfat und Lecithin, umfasst, wobei das genannte ätherische Öl ausgewählt ist aus Ackermanz-, Zimt-, Zitronell-, Zedern-, Nelken-, Knoblauch-, Lemongras-, Lein-, Rosmarin-, Sojabohnen-, Thymian-, Pfefferminz-, Grapefruit-, Zitronen-, Limetten-, Süßorangen- und Mandarinenöl.

**[0021]** Sie stellt außerdem ein Verfahren nach Anspruch 1 bereit, wobei das genannte ätherische Öl Ackermanzöl ist und die genannte Zusammensetzung zwischen 0,1 und 20 Vol.-% Ackermanzöl und zwischen 0,01 und 30 Vol.-% des genannten Synergisten enthält.

**[0022]** Die Erfindung sowie viele der damit verbundenen Vorteile wird/werden unter Bezugnahme auf die folgende ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausgestaltungen, die sich auf die Begleitzzeichnungen beziehen, deutlicher.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0023]** [Fig. 1](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Ackermanzöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von deutschen Küchenschaben illustriert.

**[0024]** [Fig. 2](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Ackermanzöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von amerikanischen Küchenschaben illustriert.

**[0025]** [Fig. 3](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Ackermanzöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von schwarzen Ameisen illustriert.

**[0026]** [Fig. 4](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Zimtöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von deutschen Küchenschaben illustriert.

**[0027]** [Fig. 5](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Zimtöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von amerikanischen Küchenschaben illustriert.

**[0028]** [Fig. 6](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Zimtöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von schwarzen Ameisen illustriert.

**[0029]** [Fig. 7](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Zitronellöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von deutschen Küchenschaben illustriert.

**[0030]** [Fig. 8](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Zitronellöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von amerikanischen Küchenschaben illustriert.

**[0031]** [Fig. 9](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Zitronellöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von Rasenameisen illustriert.

[0032] [Fig. 10](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Pfefferminzöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von deutschen Küchenschaben illustriert.

[0033] [Fig. 11](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Pfefferminzöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von amerikanischen Küchenschaben illustriert.

[0034] [Fig. 12](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Pfefferminzöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von Rasenameisen illustriert.

[0035] [Fig. 13](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Süßorangenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von deutschen Küchenschaben illustriert.

[0036] [Fig. 14](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Süßorangenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von amerikanischen Küchenschaben illustriert.

[0037] [Fig. 15](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Süßorangenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von schwarzen Ameisen illustriert.

[0038] [Fig. 16](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Zitronenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von deutschen Küchenschaben illustriert.

[0039] [Fig. 17](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Zitronenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von amerikanischen Küchenschaben illustriert.

[0040] [Fig. 18](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Zitronenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von Rasenameisen illustriert.

[0041] [Fig. 19](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Limettenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von deutschen Küchenschaben illustriert.

[0042] [Fig. 20](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Limettenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von amerikanischen Küchenschaben illustriert.

[0043] [Fig. 21](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Limettenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von Rasenameisen illustriert.

[0044] [Fig. 22](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Grapefruitöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von deutschen Küchenschaben illustriert.

[0045] [Fig. 23](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Grapefruitöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von amerikanischen Küchenschaben illustriert.

[0046] [Fig. 24](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Grapefruitöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von Rasenameisen illustriert.

[0047] [Fig. 25](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Mandarinenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von deutschen Küchenschaben illustriert.

[0048] [Fig. 26](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Mandarinenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von amerikanischen Küchenschaben illustriert.

[0049] [Fig. 27](#) ist ein Balkendiagramm, das die Insektizidwirkungen der Kombination von Mandarinenöl und Natriumlaurylsulfat zur Tötung von Rasenameisen illustriert.

#### Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausgestaltungen

[0050] Bei der Beschreibung einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird der Klarheit halber eine bestimmte Terminologie verwendet. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die bestimmten ausgewählten Fachbegriffe begrenzt und es ist zu verstehen, dass jeder spezifische Fachbegriff alle technischen Entsprechungen beinhaltet, die sich in einer ähnlichen Weise auswirken, um einen ähnlichen Zweck zu erfüllen.

**[0051]** Gemäß ihren allgemeinsten Aspekten umfassen die essentiellen Wirkstoffe in der Zusammensetzung, die die Schadinsekten gemäß dem beanspruchten Verfahren kontaktiert, eine Kombination, in insektizid wirksamen Anteilen, eines ätherischen Öls, vorzugsweise eines liberalisierten ätherischen Öls, und eines liberalisierten Synergisten, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Natriumlaurylsulfat und Lecithin. Die Wirkstoffe können in einem inerten Träger wie Wasser aufgelöst und in konventioneller Weise, wie z.B. aus einem normalen Pumpspraybehälter, ausgegeben werden. Vorzugsweise kann die wässrige Insektizidzusammensetzung aber auch in einen Druckbehälter wie eine konventionelle Aerosoldose oder dergleichen gegeben werden, unter Verwendung eines dehnbaren Gases wie Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) als Treibmittel in allgemein bekannter Weise.

**[0052]** Für eine optimale Wirksamkeit wird die Insektizidzusammensetzung direkt auf das krabbelnde oder fliegende Zielschadinsekt in Konzentrationen gesprüht, die ausreichen, um den Tod innerhalb von Sekunden herbeizuführen. Ein Material wie Mineralöl kann in der Zusammensetzung aufgenommen werden, um auf Oberflächen eine Resttötungsleistung für bis zu vier Wochen oder länger zu erreichen. Wenn sich die Schadinsekten durch ein zuvor aufgesprühtes Produkt bewegen und mit ihm in Kontakt kommen, dann bleiben die Wirkstoffe an ihrem Körper, so dass sie schließlich sterben. Ohne Mineralöl trocknet die Zusammensetzung und es bleiben keine Rückstände zurück.

**[0053]** Die nachfolgend beschriebenen Tests haben gezeigt, dass Natriumlaurylsulfat alleine die Zielinsekten nicht tötet. Ferner werden die Zielinsekten in den meisten Fällen von den getesteten ätherischen Ölen alleine entweder nicht getötet oder, wenn einige der Zielinsekten schließlich getötet werden, sind im Allgemeinen relativ hohe Konzentrationen des ätherischen Öls nötig und/oder die Wirkung ist relativ langsam. Überraschenderweise zeigen die Testdaten, dass durch die Zugabe von Natriumlaurylsulfat zu den getesteten ätherischen Ölen in relativ kurzer Zeit eine hohe Sterblichkeitsrate mit reduzierten Konzentrationen der Wirkstoffe bei wenigstens einigen der Zielinsekten erreicht wird.

**[0054]** Wie anhand der folgenden Daten zu sehen ist, sind selbst bei Zugabe von Natriumlaurylsulfat nicht alle getesteten ätherischen Öle wirksam, um kommerziell als Insektizid gegen alle Zielinsekten zu dienen. In einigen Fällen ist eine Zusammensetzung aus einem ätherischen Öl und Natriumlauryl äußerst wirksam gegen eine spezielle Insektenpopulation, aber nicht gegen andere. In anderen Fällen ist der Synergismus gegen bestimmte Zielinsekten nur in bestimmten Konzentrationen der Wirkstoffe erkennbar. Einige dieser Anomalien sind technisch nachvollziehbar. Ein kontraintuitiver Rückgang der Tötungszeit bei Ameisen mit erhöhter Konzentration bestimmter ätherischer Öle kann sich zum Beispiel aus der erhöhten Dichte der Zusammensetzung und der geringen Körpermasse der Ameisen ergeben. Andere Ergebnisse sind zum jetzigen Zeitpunkt unerwartet und unerklärlich.

**[0055]** Wie erwähnt, wiesen alle diese getesteten ätherischen Öle eine synergistische Insektizidwirkung in Kombination mit Natriumlaurylsulfat zumindest bei einigen Konzentrationen gegen einige der Insekten auf, mit denen sie in Kontakt kamen. Ferner wurde gefunden, dass durch die Verwendung der synergistischen Kombination der umweltfreundlichen oder ungiftigen Wirkstoffe der vorliegenden Erfindung oder von solchen, die von der EPA zu gegebener Zeit voraussichtlich liberalisiert werden, wenigstens bestimmte Insektenpopulationen innerhalb eines Zeitraums getötet werden, der dem von handelsüblichen Insektiziden, die allgemein bekannte Gifte enthalten, die unter gewissen Umständen für Menschen und Haustiere toxisch sein können, im Allgemeinen entspricht oder kürzer als dieser ist.

**[0056]** Für den Beweis der unerwarteten Verbesserung der Ergebnisse, die mit den synergistischen Insektizidzusammensetzungen erhalten wurden, wurde das folgende Testprotokoll erstellt:

#### Umfang

**[0057]** Bestimmung der Wirksamkeit eines Aerosolsprays aus ätherischem Öl/Natriumlaurylsulfat als Insektizid, bei der direkten Aufbringung mit einem konventionellen Pumpspray auf deutsche Küchenschaben, amerikanische Küchenschaben und verschiedene Ameisenspezies.

#### Materialien

**[0058]** Die Insekten müssen gesund und undeformiert sein. Es dürfen nur erwachsene männliche und weibliche Insekten für Testzwecke verwendet werden. Die Insekten werden in einem Testbereich von 21,5 × 15,5 × 5,5 Zoll gehalten.

## Verfahren

1. 10 erwachsene Insekten sammeln, 5 männliche und 5 weibliche.
2. 1 Insekt in den Testbereich setzen.
3. Zu testendes Spray auswählen. Küchenschaben 3 Sekunden lang, Ameisen 2 Sekunden lang besprühen.
4. Tötungszeit in Sekunden notieren.
5. Vor jedem neuen Test Sprayrückstände wegwischen.
6. Schritte 2, 3, 4 und 5 mit allen anderen Testinsekten wiederholen.
7. Testdatum, Art des Testmaterials, Insektenart, Tötungszeit in Sekunden und die Tatsache notieren, ob die Testprobe dem Standard entspricht oder nicht.

**[0059]** In Anlehnung an dieses Protokoll wurden wässrige Lösungen ausgewählter ätherischer Öle in verschiedenen Konzentrationen sowohl mit als auch ohne Zugabe von Natriumlaurylsulfat hergestellt und hinsichtlich ihrer insektiziden Aktivität (Tötungszeit in Sekunden) gegen deutsche und amerikanische Küchenschaben und schwarze Ameisen oder Rasenameisen getestet. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen enthalten und in den Begleitzzeichnungen graphisch dargestellt.

## ACKERMINZÖL

TABELLE 1

Effekte von Ackermorzöl und Laurylsulfat auf deutsche Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
1	100 % Natriumlaurylsulfat (SLS)	300 <sup>1</sup>
2	4 % Ackermorzöl (CMO)	76,4
	0 % SLS	
3	4 % CMO	38,9
	1 % SLS	
4	5 % CMO	39,8
	0 % SLS	
5	5 % CMO	14,2
	1 % SLS	
6	10 % CMO	30,2
	0 % SLS	
7	10 % CMO	21,2
	1 % SLS	

<sup>1</sup> Ein Eintrag von 300 Sekunden in diesen Tabellen bedeutet, dass innerhalb dieses zeitlichen Rahmens kein Tod eintrat. Aus praktischen Gründen wären Tötungzeiten von mehr als 300 Sekunden kommerziell inakzeptabel. Im Rahmen dieses Protokolls weist daher ein Eintrag von 300 Sekunden auf ein unwirksames Insektizid hin.

**[0060]** Tabelle 1 und [Fig. 1](#) zeigen, dass Natriumlaurylsulfat alleine als Insektizid gegen deutsche Küchenschaben unwirksam ist (Test Nr. 1). Zwar hat Ackermorzöl alleine (Test Nr. 2, 4 und 6) des Weiteren eine gewisse insektizide Aktivität, aber die Zugabe von 1 % Natriumlaurylsulfat führt zu einem drastischen Rückgang der Tötungszeit (vergleiche Test Nr. 2, 4 und 6 mit jeweils Test Nr. 3, 5 und 7). Ein Aerosol-Maßstab, ein handelsübliches Insektizid mit Wirkstoffen, die von der Environmental Protection Agency als Gift(RAID® Aerosol-Insektizid von S.C. Johnson, mit 0,2 % Pyrethrin, 0,2 % Permethrin und 0,5 % Piperonylbutoxid.) bezeichnet werden, tötete deutsche Küchenschaben in durchschnittlich 19,2 Sekunden. Eine erfindungsgemäße Aerosol-Zusammensetzung aus 4 Ackermorzöl und 1 % Natriumlaurylsulfat tötete deutsche Küchenschaben in etwa 21 Sekunden, ohne dass in der Umwelt unerwünschte Gifte notwendig waren.(Bei den in den Tabellen dargestellten Tests waren die Wirkstoffe in einer wässrigen Lösung enthalten, die aus einem normalen Pump-sprühgerät ausgegeben wurde. Kürzere Tötungszeiten ergeben sich, wenn das Insektizid aerosolisiert wird, d.h. aus einer Aerosoldruckdose mit einem Treibmittel wie Kohlendioxid ausgegeben wird.)

TABELLE 2

Effekte von Ackermanzöl und Laurylsulfat auf amerikanische Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
8	100 % SLS	300
9	4 % CMO	300
	0 % SLS	
10	4 % CMO	45,2
	1 % SLS	
11	5 % CMO	300
	0 % SLS	
12	5 % CMO	42,2
	1 % SLS	
13	10 % CMO	300
	0 % SLS	
14	10 % CMO	37,8
	1 % SLS	

**[0061]** Wie anhand der obigen Daten erkennbar und in [Fig. 2](#) graphisch dargestellt ist, werden amerikanische

**[0062]** Küchenschaben weder von Natriumlaurylsulfat alleine (Test Nr. 8) noch von Ackermanzöl alleine (Test Nr. 9, 11 und 13) innerhalb der vorgesehenen Standardtestzeit von 300 Sekunden getötet. Durch die Zugabe von 1 Natriumlaurylsulfat zu einer Zusammensetzung mit 4, 5 oder 10 % Ackermanzöl (Test Nr. 10, 12 und 14) ergibt sich eine 100 %ige Wirksamkeit bei der Tötung der Zielinsekten innerhalb der Testzeit.

**[0063]** Wären die in den Tests Nr. 10, 12 und 14 verwendeten Insektizidzusammensetzungen der vorliegenden Erfindung aerosoliert gewesen, wären sogar voraussichtlich Tötungszeiten von weniger als 45,2 Sekunden, 42,2 Sekunden und 37,8 Sekunden erreicht worden. Im Gegensatz dazu brauchte das oben als Aerosol-Maßstab genannte handelsübliche Insektizid im Durchschnitt etwa 197,2 Sekunden, um amerikanische Küchenschaben zu töten.

**[0064]** Die Kombination von ungiftigen Inhaltsstoffen in der erfindungsgemäßen Insektizidzusammensetzung tötete amerikanische Küchenschaben folglich wirksam, wenn die einzelnen Komponenten „unwirksam“ waren, und zwar sogar in einer wesentlich kürzeren Zeit als ein gifthaltiges handelsübliches Aerosol.

TABELLE 3

Effekte von Ackermanzöl und Laurylsulfat auf schwarze Ameisen		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
15	100 % SLS	300
16	4 % CMO	87
	0 % SLS	
17	4 % CMO	12,9
	1 % SLS	
18	5 % CMO	72,9
	0 % SLS	
19	5 % CMO	40,7
	1 % SLS	
20	10 % CMO	49,4
	0 % SLS	
21	10 % CMO	27
	1 % SLS	

**[0065]** Wie anhand der Daten in Tabelle 3 erkennbar und in [Fig. 3](#) dargestellt ist, werden ähnliche unerwartet verringerte Tötungszeiten erreicht, wenn die synergistische Insektizidzusammensetzung der vorliegenden Erfindung an schwarzen Ameisen getestet und mit den jeweiligen Inhaltsstoffen alleine verglichen wird. Die Zusammensetzung aus 4 % Ackermanzöl und 1 % Natriumlaurylsulfat (Test Nr. 17) ist sogar noch wirksamer als Zusammensetzungen, die höhere Konzentrationen des Ackermanzöls enthalten, ein Phänomen, dass sich

wohl aus der Dichte des Öls und der geringen Körpermasse der Ameisen ergibt.

**[0066]** Zusammengefasst zeigen die obigen Testergebnisse, dass die einzelnen Komponenten der Insektizidzusammensetzung, nämlich Ackermanzöl und Natriumlaurylsulfat, entweder unwirksam oder relativ unwirksam bei der Tötung der Zielschadinsekten waren, wohingegen durch die Kombination dieser Materialien unerwartet im Wesentlichen alle Insekten getötet wurden, die mit der Zusammensetzung in Kontakt kamen, und zwar innerhalb von Sekunden. Durch die Zugabe von 1 % Natriumlaurylsulfat zu 5 % Ackermanzöl wurde die Tötungszeit von amerikanischen Küchenschaben zum Beispiel von „unwirksam“ (über 300 Sekunden) auf 42,2 Sekunden reduziert; durch Zugabe von 1 % Natriumlaurylsulfat zu 5 Ackermanzöl wurde die Tötungszeit von deutschen Küchenschaben von 39,8 Sekunden auf 14,2 Sekunden reduziert; und durch Zugabe von 1 % Natriumlaurylsulfat zu 4 % Ackermanzöl wurde die Tötungszeit von schwarzen Ameisen von 87 Sekunden auf 12,9 Sekunden reduziert. Ferner war die Tötungszeit im Vergleich zu einem konventionellen Aerosol-Insektizid mit giftigen Wirkstoffen im Wesentlichen die gleiche oder wesentlich reduziert mit der erfindungsgemäßsynergistischen Insektizidzusammensetzung.

**[0067]** Die Konzentrationen der Wirkstoffe können in dieser Zusammensetzung aus Ackermanzöl/Natriumlaurylsulfat bei der Produktion eines hocheffektiven, ungiftigen, schnell wirkenden Breitbandinsektizids gemäß der vorliegenden Erfindung sehr unterschiedlich gestaltet werden.

**[0068]** Formulierungen können 0,1 bis 20 Vol.-% Ackermanzöl und 0,01 % bis 30 % Natriumlaurylsulfat enthalten, wobei der Rest aus inerten Inhaltsstoffen wie Wasser, Mineralöl und/oder einem Treibmittel besteht. Bevorzugte Zusammensetzungen enthalten zwischen 2 % und 10 Ackermanzöl und 0,1 % bis 2 % Natriumlaurylsulfat (hierin gelegentlich als SLS abgekürzt).

**[0069]** Es wurde festgestellt, dass Zusammensetzungen mit 4 Ackermanzöl und 0,1 % Natriumlaurylsulfat äußerst effektiv fliegende Insekten wie Fliegen, Mücken, Stechmücken, Motten, Gelbwespen und Bienen sowie krabbelnde Insekten wie Ameisen, Kakerlaken, sowohl deutsche als auch amerikanische Küchenschaben, Wasserwanzen, Silberfischchen, Grillen, Spinnen und Tausendfüßler töten.

**[0070]** Eine für den allgemeinen Gebrauch bevorzugte Zusammensetzung umfasst etwa 4 % Ackermanzöl und etwa 1 Natriumlaurylsulfat, wobei der Rest aus inerten Inhaltsstoffen wie Wasser, Mineralöl und bei Bedarf einem Treibmittel wie Kohlendioxid besteht. Durch Erhöhen der Ackermanzölkonzentration auf beispielsweise etwa 8 % (zu beispielsweise etwa 1 % SLS) wird eine effektivere Tötungsrate bei resistenten fliegenden Insekten wie Wespen, Hornissen, Gelbwespen und anderen Bienen erreicht. Eine solche Zusammensetzung kann diese Zielschadinsekten innerhalb von Sekunden töten. Ganze Nester solcher fliegenden Insekten können bekämpft werden, indem das Aerosol in die Nestöffnung gesprüht wird, bis das Nest getränkt ist.

**[0071]** Die erfindungsgemäße Insektizidzusammensetzung ist in einer offenen Außenumgebung von Nutzen und außerdem auch im Innenbereich, selbst in einem relativ begrenzten Bereich, unbedenklich und wirksam im Gebrauch. Die Zusammensetzung hinterlässt keine Flecken auf Teppichen oder Böden, ist ungiftig und hat einen frischen Minzeduft.

## ZIMTÖL

TABELLE 4

Effekte von Zimtöl und Laurylsulfat auf deutsche Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
22	100 % SLS	300
23	1 % Zimtöl (CinO)	300
	0 % SLS	
24	1 % CinO	44,9
	1 % SLS	
25	3 % CinO	300
	0 % SLS	
26	3 % CinO	41,3
	1 % SLS	
27	5 % CinO	300
	0 % SLS	
28	5 % CinO	29
	1 % SLS	

TABELLE 5

Effekte von Zimtöl und Laurylsulfat auf amerikanische Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
29	100 % SLS	300
30	1 % Zimtöl (CinO)	300
	0 % SLS	
31	1 % CinO	300
	1 % SLS	
32	3 % CinO	300
	0 % SLS	
33	3 % CinO	300
	1 % SLS	
34	5 % CinO	300
	0 % SLS	
35	5 % CinO	300
	1 % SLS	

TABELLE 6

Effekte von Zimtöl und Laurylsulfat auf schwarze Ameisen		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
36	100 % SLS	300
37	1 % Zimtöl (CinO)	108,4
	0 % SLS	
38	1 % CinO	38,3
	1 % SLS	
39	3 % CinO	111,7
	0 % SLS	
40	3 % CinO	55,3
	1 % SLS	
41	5 % CinO	300
	0 % SLS	
42	5 % CinO	108
	1 % SLS	

**[0072]** Wie in den Tabellen 4–6 erkennbar und in den [Fig. 4](#)–[Fig. 6](#) dargestellt ist, weist Zimtöl im Gegensatz zu Ackerninöl selektive synergistische Ergebnisse in Kombination mit Natriumlaurylsulfat auf. Bei den Tests mit deutschen Küchenschaben ist zum Beispiel eine eindeutige Synergie zwischen Zimtöl und Natriumlauryl-

sulfat alleine mit jeder Ölkonzentration erkennbar. Zimtöl alleine (Test Nr. 23, 25 und 27) war selbst bei 5 % unwirksam, wie auch Natriumlaurylsulfat (Test Nr. 22). Durch die Zugabe von 1 Natriumlaurylsulfat zum Zimtöl (bei den jeweiligen Konzentrationen von 1 %, 3 % und 5 %) wurde die Tötungszeit jedoch bedeutend reduziert, und zwar auf weniger als eine Minute in jedem Test und unter eine halbe Minute bei der Konzentration von 5 % (Test Nr. 28).

**[0073]** Im Gegensatz dazu wies die Kombination von Zimtöl und Natriumlaurylsulfat keine synergistischen Ergebnisse in Tests an amerikanischen Küchenschaben auf, d.h. bis zur vorgesehenen Standardtestzeit von 300 Sekunden.

**[0074]** Beim Test mit schwarzen Ameisen ist eine synergistische Verbesserung der insektiziden Aktivität bei allen Konzentrationen erkennbar, allerdings nimmt die Tötungszeit mit erhöhten Zimtölkonzentrationen eher zu als ab, wie möglicherweise zu erwarten war. Wie bei dem Ackermanzöl wird davon ausgegangen, dass diese Anomalie in der Dichte des Zimtöls und der geringen Körpermasse der Ameisen begründet ist. Überraschenderweise können daher für ein Ameisenspray noch bessere Ergebnisse durch die Verwendung einer geringeren Zimtölmenge in Kombination mit dem Natriumlaurylsulfat-Synergisten erzielt werden.

**[0075]** Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass eine Zusammensetzung, die aus 0,01 bis 30 % Zimtöl und 0,01 bis 20 % Natriumlaurylsulfat besteht, wobei der Rest inerte Inhaltsstoffe umfasst, als Breitbandinsektizid mit synergistischer Aktivität wirksam ist. Bevorzugte Zusammensetzungen enthalten etwa 1 bis 20 % Zimtöl und etwa 0,1 bis 5 % Natriumlaurylsulfat.

#### ZITRONELLÖL

TABELLE 7

Effekte von Zitronellöl und Laurylsulfat auf deutsche Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
43	100 % SLS	300
44	5 % Zitronellöl (Cito) 0 % SLS	60,3
45	5 % Cito 1 % SLS	23,2
46	10 % Cito 0 % SLS	57,1
47	10 % Cito 1 % SLS	24,5
48	20 % Cito 0 % SLS	29,9
49	20 % Cito 1 % SLS	24,1
50	30 % Cito 0 % SLS	31,5
51	30 % Cito 1 % SLS	27,2

TABELLE 8

Effekte von Zitronellöl und Laurylsulfat auf amerikanische Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
52	100 % SLS	300
53	5 % Zitronellöl (Cito) 0 % SLS	300
54	5 % Cito 1 % SLS	113,9
55	10 % Cito 0 % SLS	300
56	10 % Cito 1 % SLS	63,8
57	20 % Cito 0 % SLS	300
58	20 % Cito 1 % SLS	96,6
59	30 % Cito 0 % SLS	300
60	30 % Cito 1 % SLS	300

TABELLE 9

Effekte von Zitronellöl und Laurylsulfat auf Rasenameisen		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
61	100 % SLS	300
62	5 % Zitronellöl (Cito) 0 % SLS	42
63	5 % Cito 1 % SLS	28,6
64	10 % Cito 0 % SLS	69,9
65	10 % Cito 1 % SLS	46,6
66	20 % Cito 0 % SLS	65,2
67	20 % Cito 1 % SLS	52,3
68	30 % Cito 0 % SLS	71,9
69	30 % Cito 1 % SLS	38,4

**[0076]** Zitronellöl wurde in Konzentrationen von 5, 10, 20 und 30 % getestet und wies bei allen Konzentrationen und allen getesteten Insektenarten eine Synergie mit der Natriumlaurylsulfatverdünnung auf. Die Zahlenprogression ist jedoch für jede Insektenpopulation einmalig. Sowohl bei deutschen Küchenschaben als auch bei Rasenameisen erzielt das 5 %ige Zitronellöl bessere Ergebnisse als alle anderen Konzentrationen.

**[0077]** Bei amerikanischen Küchenschaben, Tabelle Nr. 8 und Figur Nr. 8, ist eine erhöhte Tötungsrate bei einer Konzentration von 5 % erkennbar, wobei noch bessere Ergebnisse mit 10 % erzielt werden und die Ergebnisse sich dann bei 20 und 30 % verschlechtern.

**[0078]** Die Testergebnisse mit Zitronellöl demonstrieren somit die etwas unerwartete und unvorhersehbare Art der synergistischen Wirkung, wenn Natriumlaurylsulfat zu unterschiedlichen Konzentrationen dieser ätherischen Öle gegeben und die daraus hervorgehende Zusammensetzung an verschiedenen Insektenpopulationen getestet wird.

**[0079]** Man geht davon aus, dass eine Zusammensetzung aus etwa 0,01 bis etwa 30 % Zitronellöl und 0,01 bis 20 Natriumlaurylsulfat, wobei der Rest aus inerten Inhaltsstoffen besteht, als ein Breitbandinsektizid kom-

merziell von Nutzen ist. Bevorzugte Zusammensetzungen enthalten etwa 1 bis 20 % Zitronellöl und etwa 0,1 bis 5 Natriumlaurylsulfat.

## PFEFFERMINZÖL

TABELLE 10

Effekte von Pfefferminzöl und Laurylsulfat auf deutsche Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
70	100 % SLS	300
71	1% Pfefferminzöl (PO)	300
	0 % SLS	
72	1 % PO	36,21
	1 % SLS	
73	5 % PO	300
	0 % SLS	
74	5 % PO	35,26
	1 % SLS	
75	10 % PO	42,43
	0 % SLS	
76	10 % PO	24,5
	1 % SLS	

TABELLE 11

Effekte von Pfefferminzöl und Laurylsulfat auf amerikanische Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
77	100 % SLS	300
78	1% Pfefferminzöl (PO)	300
	0 % SLS	
79	1 % PO	300
	1 % SLS	
80	5 % PO	300
	0 % SLS	
81	5 % PO	300
	1 % SLS	
82	10 % PO	300
	0 % SLS	
83	10 % PO	300
	1 % SLS	

TABELLE 12

Effekte von Pfefferminzöl und Laurylsulfat auf Rasenameisen		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
84	100 % SLS	300
85	1 % Pfefferminzöl (PO) 0 % SLS	300
86	1 % PO 1 % SLS	300
87	5 % PO 0 % SLS	75, 89
88	5 % PO 1 % SLS	29, 57
89	10 % PO 0 % SLS	80, 92
90	10 % PO 1 % SLS	52, 06

**[0080]** Die Kombination aus Pfefferminzöl und Natriumlaurylsulfat erbrachte in Tests an deutschen Küchenschaben eine Synergie bei allen getesteten Konzentrationen (1, 5 und 10 % Pfefferminzöl), wobei die Tötungszeit mit der Zunahme der Ölkonzentration abnahm. Siehe Tabelle 10 und [Fig. 10](#) und Tests Nr. 72, 74 und 76 und Tests Nr. 71, 73 und 75 jeweils im Vergleich.

**[0081]** Im Gegensatz dazu wurde bei amerikanischen Küchenschaben durch die Zugabe von Natriumlaurylsulfat zu allen getesteten Pfefferminzölkonzentrationen keine insektizide Aktivität innerhalb der vorgesehenen Standardzeit von 300 Sekunden festgestellt (siehe Tabelle 11 und [Fig. 11](#)).

**[0082]** In Tabelle 12 und [Fig. 12](#) ist erkennbar, dass bei einer Konzentration von 1 % Pfefferminzöl und 1 Natriumlaurylsulfat die Zusammensetzung gegen Rasenameisen unwirksam war. Synergismus wurde jedoch bei einer Konzentration von 5 und 10 % erreicht, wobei bei 10 % eine erhöhte Tötungszeit vorlag, was mit den anderen hierin getesteten Zusammensetzungen bei der Behandlung von Ameisen übereinstimmt.

**[0083]** Mit einer Kombination von 0,01 bis 30 % Pfefferminzöl und 0,01 bis 20 % Natriumlaurylsulfat wird vorraussichtlich eine synergistische insektizide Aktivität erreicht. Bevorzugte Zusammensetzungen umfassen etwa 1 bis 20 Pfefferminzöl und etwa 0,1 bis 5 % Natriumlaurylsulfat.

### SÜSSORANGENÖL

TABELLE 13

Effekte von Süßorangenöl und Laurylsulfat auf deutsche Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
91	100 % SLS	300
92	3 % Süßorangenöl (OSO) 0 % SLS	47, 8
93	3 % OSO 1 % SLS	61
94	5 % OSO 0 % SLS	31
95	5 % OSO 1 % SLS	20, 4
96	10 % OSO 0 % SLS	23, 7
97	10 % OSO <sup>4</sup> 1 % SLS	23, 3

<sup>4</sup> Aufgrund einer unbedeutenden Verbesserung wurden die Wiederholungen des Gemisches mit 10 % Süßorangenöl an deutschen Küchenschaben nicht durchgeführt.

TABELLE 14

Effekte von Süßorangenöl und Laurylsulfat auf amerikanische Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
98	100 % SLS	300
99	3 % Süßorangenöl (OSO)	300
	0 % SLS	
100	3 % OSO	300
	1 % SLS	
101	5 % OSO	300
	0 % SLS	
102	5 % OSO	300
	1 % SLS	
103	10 % OSO	95, 6
	0 % SLS	
104	10 % OSO	68, 6
	1 % SLS	

TABELLE 15

Effekte von Süßorangenöl und Laurylsulfat auf schwarze Ameisen		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
105	100 % SLS	300
106	3 % Süßorangenöl (OSO)	300
	0 % SLS	
107	3 % OSO	300
	1 % SLS	
108	5 % OSO	91, 4
	0 % SLS	
109	5 % OSO	16
	1 % SLS	

**[0084]** Süßorangenöl, ein Material, das derzeit von der EPA noch nicht liberalisiert ist, wurde in Konzentrationen von 3,5 und 10 % mit 1 % Natriumlaurylsulfat an Küchenschaben getestet. (Aufgrund der beeindruckenden Ergebnisse bei einer Konzentration von 5 % gegen Ameisen wurde der Test mit 10 % nicht durchgeführt.) Wie in Tabelle 13 und [Fig. 13](#) zu sehen ist, weist Süßorangenöl alleine eine gewisse insektizide Aktivität gegen deutsche Küchenschaben auf, wobei eine Zusammensetzung mit 3 % Süßorangenöl noch wirksamer ist als eine Zusammensetzung, der 1 % Natriumlaurylsulfat zugesetzt wird. Bei 5 % Süßorangenöl führt 1 % Natriumlaurylsulfat jedoch zu einem wesentlichen Rückgang der Tötungszeit. Eine Tötungszeit von 20,4 Sekunden im Test Nr. 95 verglichen mit einer Tötungszeit von 31 Sekunden im Test Nr. 94. Noch bedeutender ist die Tatsache, dass mit 5 % Süßorangenöl und 1 % Natriumlaurylsulfat deutsche Küchenschaben noch schneller getötet werden als mit einer Konzentration von 10 Süßorangenöl ohne Natriumlaurylsulfat. Siehe Test Nr. 95 und Test Nr. 96 im Vergleich.

**[0085]** Mit einer Süßorangenölkonzentration von 10 % in Kombination mit Natriumlaurylsulfat wurde die Tötungszeit bei amerikanischen Küchenschaben fast um ein Drittel reduziert. Bei geringeren Konzentrationen tötet Süßorangenöl keine amerikanischen Küchenschaben, selbst mit Natriumlaurylsulfat nicht.

**[0086]** Ebenso tötet Süßorangenöl in einer Konzentration von 3 keine Ameisen, allerdings wird bei einer Süßorangenölkonzentration von 5 % die Tötungszeit mit der Zugabe von 1 % Natriumlaurylsulfat drastisch reduziert.

**[0087]** Siehe Test Nr. 108 und 109 in Tabelle 15 und [Fig. 15](#) im Vergleich.

**[0088]** Eine Zusammensetzung mit 0,01 bis 80 % Süßorangenöl und 0,01 bis 20 % Natriumlaurylsulfat, wobei der Rest aus inerten Inhaltsstoffen besteht, ist voraussichtlich als Breitbandinsektizid mit synergistischer Aktivität von Nutzen. Bevorzugte Zusammensetzungen dieses Insektizids können etwa 1 bis 35 % Süßorangenöl und etwa 0,1 bis 5 Natriumlaurylsulfat enthalten.

## ZITRONENÖL

TABELLE 16

Effekte von Zitronenöl und Laurylsulfat auf deutsche Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
110	100 % SLS	300
111	5 % Zitronenöl (LeO)	300
	0 % SLS	
112	5 % LeO	90,24
	1 % SLS	
113	10 % LeO	53,29
	0 % SLS	
114	10 % LeO	47,21
	1 % SLS	
115	20 % LeO	52,42
	0 % SLS	
116	20 % LeO	29,27
	1 % SLS	
117	30 % LeO	33,58
	0 % SLS	
118	30 % LeO	32,84
	1 % SLS	

TABELLE 17

Effekte von Zitronenöl und Laurylsulfat auf amerikanische Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
119	100 % SLS	300
120	5 % Zitronenöl (LeO)	300
	0 % SLS	
121	5 % LeO	300
	1 % SLS	
122	10 % LeO	300
	0 % SLS	
123	10 % LeO	300
	1 % SLS	
124	20 % LeO	300
	0 % SLS	
125	20 % LeO	300
	1 % SLS	
126	30 % LeO	300
	0 % SLS	
127	30 % LeO	77,84
	1 % SLS	

TABELLE 18

Effekte von Zitronenöl und Laurylsulfat auf Rasenameisen		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
128	100 % SLS	300
129	5 % Zitronenöl (LeO)	300
	0 % SLS	
130	5 % LeO	51,39
	1 % SLS	
131	10 % LeO	68,54
	0 % SLS	
132	10 % LeO	52,82
	1 % SLS	
133	20 % LeO	67,54
	0 % SLS	
134	20 % LeO	54,18
	1 % SLS	
135	30 % LeO	44,82
	0 % SLS	
136	30 % LeO	43,87
	1 % SLS	

**[0089]** Zitronenöl wurde in Konzentrationen von 5, 10, 20 und 30 % getestet und wies gegen deutsche Küchenschaben und Rasenameisen mit der Zugabe von 1 % Natriumlaurylsulfat zu einer Zitronenölkonzentration von 5, 10 und 20 % eine wesentlich verbesserte Insektizidaktivität auf. Siehe zum Beispiel Test Nr. 112 und 114 und Test Nr. 113 und 115 in Tabelle 16 und [Fig. 16](#) für deutsche Küchenschaben und Test Nr. 129 und 131 und Test Nr. 130 und 132 in Tabelle 18 und [Fig. 18](#) für Rasenameisen im Vergleich. Bei einer Zitronenölkonzentration von 30 % erbrachte die Zugabe von Natriumlaurylsulfat nur eine sehr begrenzte Verbesserung.

**[0090]** Im Gegensatz dazu wurden amerikanische Küchenschaben nur bei einer Konzentration von 30 % mit der Zitronenöl- und Natriumlaurylsulfat-Zusammensetzung getötet.

**[0091]** Wie bei allen ätherischen Zitrusölen wird voraussichtlich mit 0,01 bis 80 % Zitronenöl in Kombination mit 0,01 bis 20 % Natriumlaurylsulfat eine synergistische Aktivität erzielt, obschon Zusammensetzungen bevorzugt werden, die etwa 1 bis 35 % Zitronenöl und etwa 0,1 bis 5 Natriumlaurylsulfat enthalten.

## LIMETTENÖL

TABELLE 19

Effekte von Limettenöl und Laurylsulfat auf deutsche Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
137	100 % SLS	300
138	5 % Limettenöl (LiO)	300
	0 % SLS	
139	5 % LiO	49,34
	1 % SLS	
140	10 % LiO	70,38
	0 % SLS	
141	10 % LiO	48,78
	1 % SLS	
142	20 % LiO	44,49
	0 % SLS	
143	20 % LiO	29,43
	1 % SLS	
144	30 % LiO	58,34
	0 % SLS	
145	30 % LiO	28,61
	1 % SLS	

TABELLE 20

Effekte von Limettenöl und Laurylsulfat auf amerikanische Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
146	100 % SLS	300
147	5 % Limettenöl (LiO)	300
	0 % SLS	
148	5 % LiO	300
	1 % SLS	
148	10 % LiO	300
	0 % SLS	
150	10 % LiO	300
	1 % SLS	
151	20 % LiO	300
	0 % SLS	
152	20 % LiO	96, 54
	1 % SLS	
153	30 % LiO	300
	0 % SLS	
154	30 % LiO	101, 47
	1 % SLS	

TABELLE 21

Effekte von Limettenöl und Laurylsulfat auf Rasenameisen		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
155	100 % SLS	300
156	5 % Limettenöl (LiO)	101
	0 % SLS	
157	5 % LiO	91, 25
	1 % SLS	
158	10 % LiO	101, 75
	0 % SLS	
159	10 % LiO	100, 67
	1 % SLS	
160	20 % LiO	300
	0 % SLS	
161	20 % LiO	51, 17
	1 % SLS	
162	30 % LiO	101, 77
	0 % SLS	
163	30 % LiO	48, 81
	1 % SLS	

**[0092]** Wie in den Tabellen 19–21 und den [Fig. 19–Fig. 21](#) zu sehen ist, wurde bei allen getesteten Insekten ein gewisser Grad an Synergie zwischen Limettenöl und Natriumlaurylsulfat festgestellt. Bei deutschen Küchenschaben liegt mit einer Limettenölkonzentration von 5 und 10 % im Wesentlichen die gleiche Tötungszeit vor. Siehe Test Nr. 139 und 141 im Vergleich. Ebenso liegen mit den Limettenölkonzentrationen von 20 und 30 % ähnliche Tötungszeiten vor (siehe Test Nr. 143 und 145 im Vergleich). In jedem Fall liegen die Tötungszeiten der Zusammensetzungen aus Limettenöl und Natriumlaurylsulfat jedoch wesentlich unter der Tötungszeit von Zusammensetzungen, die aus derselben Limettenölkonzentration ohne Natriumlaurylsulfat bestehen.

**[0093]** Bei amerikanischen Küchenschaben weist das Limettenöl bei einer Konzentration von 20 und 30 % einen signifikanten Synergismus auf, wenn 1 % Natriumlaurylsulfat zur Zusammensetzung gegeben wird; allerdings erzielt die 20 %ige Konzentration noch bessere Ergebnisse als die 30 %ige Konzentration. Vergleiche Test Nr. 152 und 154 miteinander und mit Test Nr. 151 und 153.

**[0094]** Bei Rasenameisen werden mit allen Limettenölkonzentrationen unter Zugabe von 1 Natriumlaurylsulfat reduzierte Tötungszeiten erzielt, obschon die Verbesserung bei der Limettenölkonzentration von 10 % relativ gering ist. Bei einer Limettenölkonzentration von 20 und 30 % ist Limettenöl alleine jedoch unwirksam bei

der Tötung von Rasenameisen, wohingegen eine Zusammensetzung mit 1 % Natriumlaurylsulfat und Limettöl eine drastische Verbesserung erbringt. Siehe Test Nr. 161 und 163 und Test Nr. 160 und 162 im Vergleich.

**[0095]** Die praktizierbaren und optimalen Bereiche von Insektizidzusammensetzungen mit Limettenöl sind mit anderen ätherischen Zitrusölen vergleichbar.

### GRAPEFRUITÖL

TABELLE 22

Effekte von Grapefruitöl und Laurylsulfat auf deutsche Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
164	100 % SLS	300
165	5 % Grapefruitöl (GO) 0 % SLS	97,91
166	5 % GO 1 % SLS	50,25
167	10 % GO 0 % SLS	88,92
168	10 % GO 1 % SLS	29,7
169	20 % GO 0 % SLS	53,61
170	20 % GO 1 % SLS	34,07
171	30 % GO 0 % SLS	64,14
172	30 % GO 1 % SLS	29,99

TABELLE 23

Effekte von Grapefruitöl und Laurylsulfat auf amerikanische Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
173	100 % SLS	300
174	5 % Grapefruitöl (GO) 0 % SLS	300
175	5 % GO 1 % SLS	300
176	10 % GO 0 % SLS	300
177	10 % GO 1 % SLS	36,77
178	20 % GO 0 % SLS	97,72
179	20 % GO 1 % SLS	38,8
180	30 % GO 0 % SLS	120
181	30 % GO 1 % SLS	71,55

TABELLE 24

Effekte von Grapefruitöl und Laurylsulfat auf Rasenameisen		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
182	100 % SLS	300
183	5 % Grapefruitöl (GO) 0 % SLS	36,49
184	5 % GO 1 % SLS	35,46
185	10 % GO 0 % SLS	50,45
186	10 % GO 1 % SLS	27,8
187	20 % GO 0 % SLS	34,38
188	20 % GO 1 % SLS	32,86
189	30 % GO 0 % SLS	38,17
190	30 % GO 1 % SLS	35,61

**[0096]** In den Tabellen Nr. 22–24 und [Fig. 22–Fig. 24](#) ist erkennbar, dass Grapefruitöl durch die Zugabe von 1 Natriumlaurylsulfat bei allen Konzentrationen und allen Testspezies synergistisch verbessert wird, mit Ausnahme der amerikanischen Küchenschabe bei einer Ölkonzentration von 5 %. Besonders gute Ergebnisse wurden bei allen Insektenarten mit 10 % Grapefruitöl erzielt (siehe Test Nr. 168, 177 und 186).

**[0097]** Grapefruitöl ist ein ätherisches Zitrusöl, das voraussichtlich auf ähnlichem Niveau wie die oben beschriebenen wirkt.

## MANDARINENÖL

TABELLE 25

Effekte von Mandarinenöl und Laurylsulfat auf deutsche Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
191	100 % SLS	300
192	5 % Mandarinenöl (TO) 0 % SLS	32,07
193	5 % TO 1 % SLS	50,34
194	10 % TO 0 % SLS	26,3
195	10 % TO 1 % SLS	46,58
196	20 % TO 0 % SLS	42,24
197	20 % TO 1 % SLS	64,72
198	30 % TO 0 % SLS	39,2
199	30 % TO 1 % SLS	63,36

TABELLE 26

Effekte von Mandarinenöl und Laurylsulfat auf amerikanische Küchenschaben		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
200	100 % SLS	300
201	5 % Mandarinenöl (TO) 0 % SLS	300
202	5 % TO 1 % SLS	300
203	10 % TO 0 % SLS	300
204	10 % TO 1 % SLS	300
205	20 % TO 0 % SLS	300
206	20 % TO 1 % SLS	300
207	30 % TO 0 % SLS	300
208	30 % TO 1 % SLS	300

TABELLE 27

Effekte von Mandarinenöl und Laurylsulfat auf Rasenameisen		
Test Nr.	Wirkstoffe (Vol.-%)	Tötungszeit (Sekunden)
209	100 % SLS	300
210	5 % Mandarinenöl (TO) 0 % SLS	300
211	5 % TO 1 % SLS	63,06
212	10 % TO 0 % SLS	300
213	10 % TO 1 % SLS	87,35
214	20 % TO 0 % SLS	300
215	20 % TO 1 % SLS	48,33
216	30 % TO 0 % SLS	111,55
217	30 % TO 1 % SLS	51,61

**[0098]** Die in den Tabellen 25–27 und den [Fig. 25–Fig. 27](#) dargestellten Testergebnisse mit Mandarinenöl veranschaulichen noch einmal die Unvorhersehbarkeit der Wirksamkeit dieser ätherischen Öle in Kombination mit Natriumlaurylsulfat. Bei deutschen Küchenschaben wies das Natriumlaurylsulfat wie in Tabelle 25 und [Fig. 25](#) zu sehen nicht nur keine synergistische Verbesserung auf, sondern das Mandarinenöl war im Gegen- teil ohne seine Zugabe wirksamer. Siehe Test Nr. 192, 194, 196 und 198 und Test Nr. 193, 195, 197 und 199 im Vergleich.

**[0099]** Bei amerikanischen Küchenschaben ist Mandarinenöl mit und ohne Zugabe von Natriumlaurylsulfat zur Zusammensetzung unwirksam.

**[0100]** Nur bei Rasenameisen führt die Zugabe von Natriumlaurylsulfat bei jeder Mandarinenölkonzentration signifikant zu einer synergistisch verbesserten Tötungszeit. Siehe Test Nr. 211, 213, 215 und 217 und Test Nr. 210, 212, 214 und 216 im Vergleich. Seltsamerweise nimmt die Tötungszeit bei einer Konzentration von 5 % bis 10 % zu, bei der 20 %igen Konzentration ab und bei der Konzentration von 30 % wieder zu.

**[0101]** Als Ameiseninsektizid ist das Mandarinenöl voraussichtlich in Zusammensetzungen wirksam, die 0,01

bis 80 % Mandarinenöl und 0,01 bis 20 % Natriumlaurylsulfat umfassen, wobei bevorzugte Zusammensetzungen etwa 1 bis 35 Mandarinenöl und etwa 0,1 bis 5 % Natriumlaurylsulfat enthalten.

**[0102]** Die in den Tabellen 1–27 aufgeführten und in den [Fig. 1–Fig. 27](#) graphisch dargestellten Testdaten belegen, dass bei jedem getesteten ätherischen Öl zumindest bei einigen Konzentrationen durch die Zugabe von Natriumlaurylsulfat synergistisch verbesserte Ergebnisse für einige Insektenpopulationen erzielt wurden. Die spezifische Art der verbesserten synergistischen Aktivität ist zwar nicht vorhersehbar, nun, da erkannt wurde, dass Synergismus zwischen diesen ätherischen Ölen und Natriumlaurylsulfat besteht, doch können die speziellen Konzentrationen von Inhaltsstoffen, die wirksam oder am besten geeignet sind für bestimmte Insektenarten innerhalb der allgemeinen und bevorzugten oben dargelegten Bereiche, ohne weiteres durch das oben beschriebene einfache Protokoll bestimmt werden. Die fachkundige Person, die die synergistische Wirkung von Natriumlaurylsulfat auf diese ätherischen Öle erkennt, kann somit je nach dem/den Zielinsekt(en), der Spezifität oder Spektrumsbreite der von einer einzelnen Zusammensetzung zu tödenden Insekten, den Kosten und der Verfügbarkeit der Wirkstoffe eine spezielle Zusammensetzung auswählen.

**[0103]** In den vorangehenden Testergebnissen wurde zwar nur ein einziges ätherisches Öl mit Natriumlaurylsulfat in ausgewählten Konzentrationen kombiniert, doch ist es offensichtlich, dass eine Kombination ätherischer Öle mit Natriumlaurylsulfat verwendet werden und möglicherweise noch bessere Ergebnisse erzielen kann, vor allem dann, wenn ein Breitbandinsektizid erwünscht ist.

**[0104]** Von den getesteten ätherischen Ölen sind Zimtöl, Zitronellöl, Ackernöl und Pfefferminzöl derzeit liberalisiert. Wie erwähnt, wurden verschiedene der Zitrusöle für eine Liberalisierung vorgeschlagen, werden von der EPA derzeit allerdings noch nicht als unbedenkliche Substanzen mit minimalem Risiko im normalen Gebrauch anerkannt. Eine Liberalisierung wird jedoch zu gegebener Zeit erwartet. Außerdem kann durch die oben festgestellte synergistische Aktivität, wenn diese ätherischen Öle mit Natriumlaurylsulfat kombiniert werden, eine geringere Konzentration dieser Inhaltsstoffe bei der Herstellung eines wirksamen Insektizids verwendet werden, wodurch eine Toxizität für Menschen und Haustiere minimiert wird, die mit solchen Zusammensetzungen in Kontakt kommen können.

**[0105]** Neben den ätherischen Ölen, die getestet und durch die Zugabe von Natriumlaurylsulfat gegen wenigstens einige Zielinsekten synergistisch verbessert wurden, geht man davon aus, dass gewisse andere derzeit liberalisierte ätherische Öle ebenfalls eine erhöhte Insektizidaktivität gegen wenigstens einige Schadinssektenpopulationen in einigen Konzentrationen aufweisen, wenn sie mit Natriumlaurylsulfat kombiniert werden. Von den derzeit verfügbaren liberalisierten Wirkstoffen neben den bereits wie zuvor erörtert getesteten weisen Zedernöl, Nelkenöl, Knoblauchöl, Lemongrasöl, Leinöl, Rosmarinöl, Sojabohnenöl und Thymianöl voraussichtlich solche Eigenschaften auf.

**[0106]** Zedernholz erzielt mit ähnlichen Natriumlaurylsulfat-Konzentrationen wie oben erörtert voraussichtlich synergistische Ergebnisse bei Konzentrationen von etwa 0,01 bis 30 %, wobei eine bevorzugte Zusammensetzung etwa 0,5 bis 10 % Zedernöl enthält; für Nelkenöl würde der allgemeine Bereich zwischen etwa 0,01 und 30 % und der bevorzugte Bereich zwischen etwa 1 und 20 % liegen; für Knoblauchöl würde der allgemeine Bereich zwischen etwa 0,1 und 30 % und der bevorzugte Bereich zwischen etwa 1 und 20 liegen; für Lemongrasöl würde der allgemeine Bereich zwischen etwa 0,01 und 20 % und der bevorzugte Bereich zwischen etwa 0,5 und 5 % liegen; für Leinöl würde der allgemeine Bereich zwischen etwa 0,01 und 30 % und der bevorzugte Bereich zwischen etwa 1 und 20 % liegen; für Rosmarinöl würde der allgemeine Bereich zwischen etwa 0,01 und 30 % und der bevorzugte Bereich zwischen etwa 1 und 20 liegen; für Sojabohnenöl würde der allgemeine Bereich zwischen etwa 0,01 und 80 % und der bevorzugte Bereich zwischen etwa 1 und 30 % liegen; und für Thymianöl würde der allgemeine Bereich zwischen etwa 0,01 und 30 % und der bevorzugte Bereich zwischen etwa 0,5 und 10 % liegen. Die genannten SLS-Konzentrationen für diese Öle liegen zum Beispiel zwischen 0,01 und 20 % im allgemeinen Bereich und zwischen 0,1 und 5 % im bevorzugten Bereich.

**[0107]** Wie zuvor erwähnt, wirkt anstelle des getesteten Natriumlaurylsulfats Lecithin, das liberalisiert und als ein inertes Material von der EPA angesehen wird, voraussichtlich wirksam als Synergist mit den identifizierten ätherischen Ölen in praktizierbaren und optimalen Anteilen, die denen für Natriumlaurylsulfat dargelegten ähnlich sind.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bekämpfung von Schadinssekten, umfassend das Inkontaktbringen der Schadinssekten mit einer insektizid wirksamen Menge einer Zusammensetzung, die einen inerten Träger und als essentielle Wirk-

stoffe eine Kombination, in insektizid synergistischen Anteilen, aus einem ätherischen Öl und einem Synergisten, ausgewählt aus Natriumlaurylsulfat und Lecithin, umfasst, wobei das genannte ätherische Öl ausgewählt ist aus Ackermorz-, Zimt-, Zitronell-, Zedern-, Nelken-, Knoblauch-, Lemongras-, Lein-, Rosmarin-, Sojabohnen-, Thymian-, Pfefferminz-, Grapefruit-, Zitronen-, Limetten-, Süßorangen- und Mandarinenöl.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das genannte ätherische Öl Ackermorzöl ist und die genannte Zusammensetzung zwischen 0,1 und 20 Vol.-% Ackermorzöl und zwischen 0,01 und 30 Vol.-% des genannten Synergisten enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das genannte ätherische Öl Zimt-, Zitronell-, Zedern-, Nelken-, Knoblauch-, Lein-, Rosmarin-, Thymian- oder Pfefferminzöl ist und die genannte Zusammensetzung zwischen 0,01 und 30 Vol.-% des genannten Öls und zwischen 0,01 und 20 Vol.-% des genannten Synergisten enthält.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das genannte ätherische Öl Lemongrasöl ist und die genannte Zusammensetzung zwischen 0,01 und 20 Vol.-% Lemongrasöl und zwischen 0,01 und 20 Vol.-% des genannten Synergisten enthält.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das genannte ätherische Öl Sojabohnenöl oder ein Zitrusöl ist, ausgewählt aus Grapefruit-, Zitronen-, Limetten-, Süßorangen- und Mandarinenöl, und wobei die genannte Zusammensetzung zwischen 0,01 und 80 Vol.-% des genannten Öls und zwischen 0,01 und 20 Vol.-% des genannten Synergisten enthält.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der genannte Synergist Natriumlaurylsulfat ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei

- (a) die Menge von Natriumlaurylsulfat zwischen 0,1 und 2 Vol.-% liegt und das ätherische Öl Ackermorzöl in einer Menge zwischen 2 und 10 Vol.-% vorliegt, oder
- (b) die Menge von Natriumlaurylsulfat zwischen 0,1 und 5 Vol.-% liegt und
  - [i] das ätherische Öl Zimt-, Zitronen-, Nelken-, Knoblauch-, Lein-, Rosmarin- oder Pfefferminzöl in einer Menge zwischen 1 und 20 Vol.-% ist, oder
  - [ii] das ätherische Öl Zedern- oder Thymianöl in einer Menge zwischen 0,5 und 10 Vol.-% ist, oder
  - [iii] das ätherische Öl Lemongrasöl in einer Menge zwischen 0,5 und 5 Vol.-% ist, oder
  - [iv] das ätherische Öl Sojabohnenöl in einer Menge zwischen 1 und 30 Vol.-% ist, oder
  - [v] das ätherische Öl ein Zitrusöl, ausgewählt aus Grapefruit-, Zitronen-, Limetten-, Süßorangen- und Mandarinenöl, in einer Menge zwischen 1 und 35 Vol.-% ist.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Zusammensetzung wässrig ist.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Zusammensetzung auf die Insekten gesprührt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Zusammensetzung unter Verwendung eines Treibmittels auf die Insekten gesprührt wird.

11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Zusammensetzung Mineralöl beinhaltet.

12. Insektizidzusammensetzung, umfassend einen inerten Träger und als die essentiellen Wirkstoffe eine Kombination, in insektizid synergistischen Anteilen, aus Ackermorzöl und einem Synergisten, ausgewählt aus Natriumlaurylsulfat und Lecithin, wobei die genannte Zusammensetzung zwischen 0,1 und 20 Vol.-% Ackermorzöl und zwischen 0,01 und 30 Vol.-% des genannten Synergisten enthält.

13. Zusammensetzung nach Anspruch 12, wobei der genannte Synergist Natriumlaurylsulfat ist.

14. Zusammensetzung nach Anspruch 13, die zwischen 0,1 und 2 Vol.-% Natriumlaurylsulfat und zwischen 2 und 10 Vol.-% Ackermorzöl enthält.

15. Zusammensetzung nach Anspruch 13, die etwa 0,1 Vol.-% Natriumlaurylsulfat und etwa 4 Vol.-% Ackermorzöl enthält.

16. Zusammensetzung nach Anspruch 13, die etwa 1 Vol.-% Natriumlaurylsulfat und etwa 4 % oder etwa

5 % oder etwa 8 % nach Volumen Ackermanzöl enthält.

17. Wässrige Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 12 bis 16.
18. Sprühbare Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, die ein Treibmittel enthält.
19. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, die Mineralöl enthält.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

## Untersuchung der Tötungszeit bei deutschen Küchenschaben

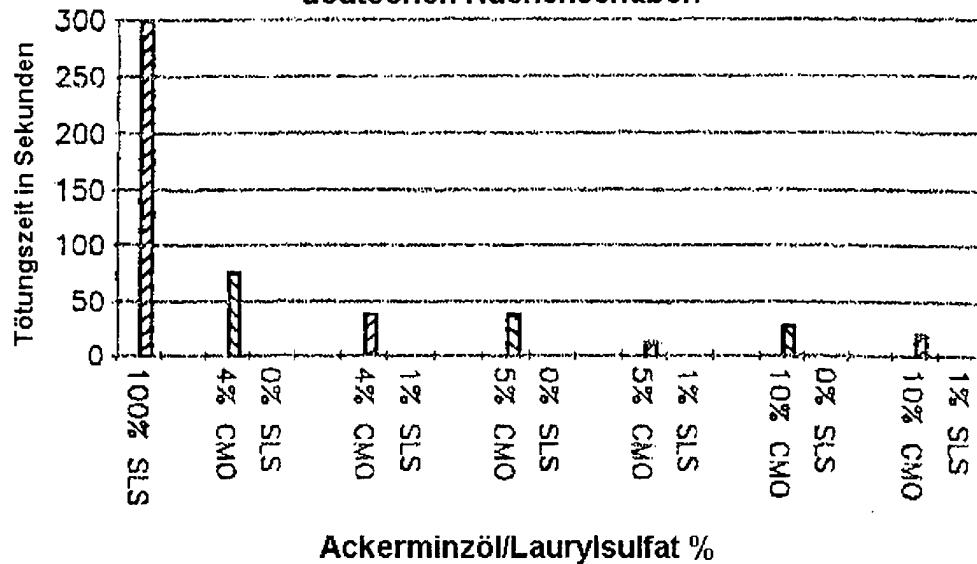


FIG. 2

## Untersuchung der Tötungszeit bei amerikanischen Küchenschaben

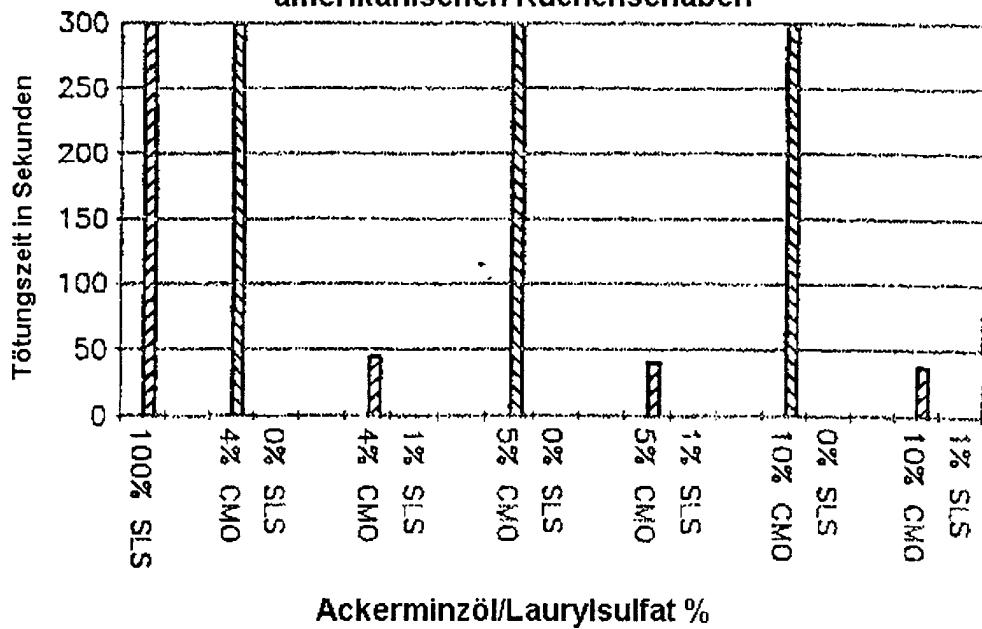


FIG. 3

Untersuchung der Tötungszeit bei  
schwarzen Ameisen

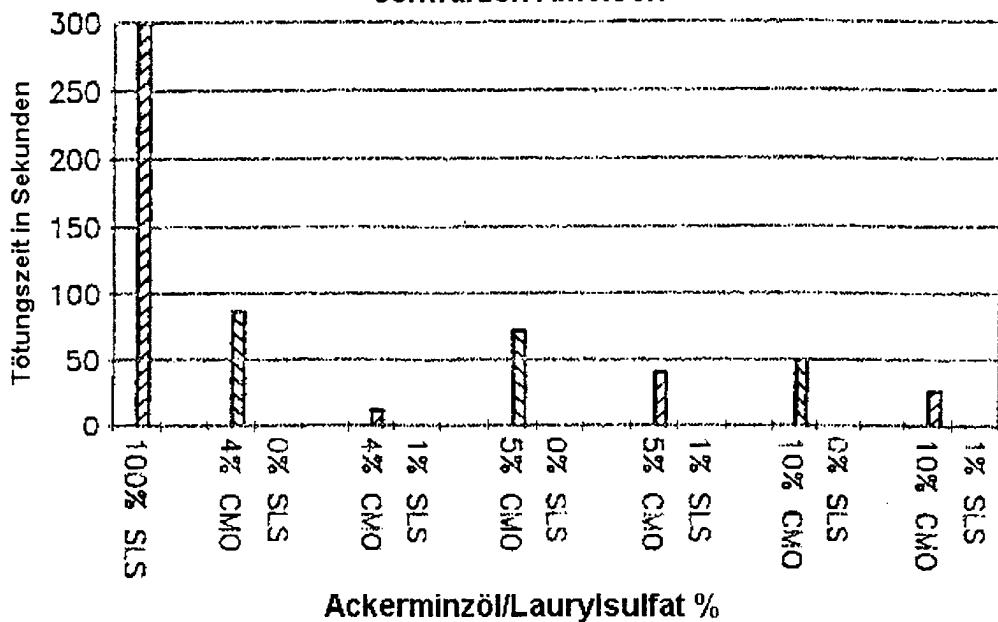


FIG. 6

Untersuchung der Tötungszeit bei  
schwarzen Ameisen

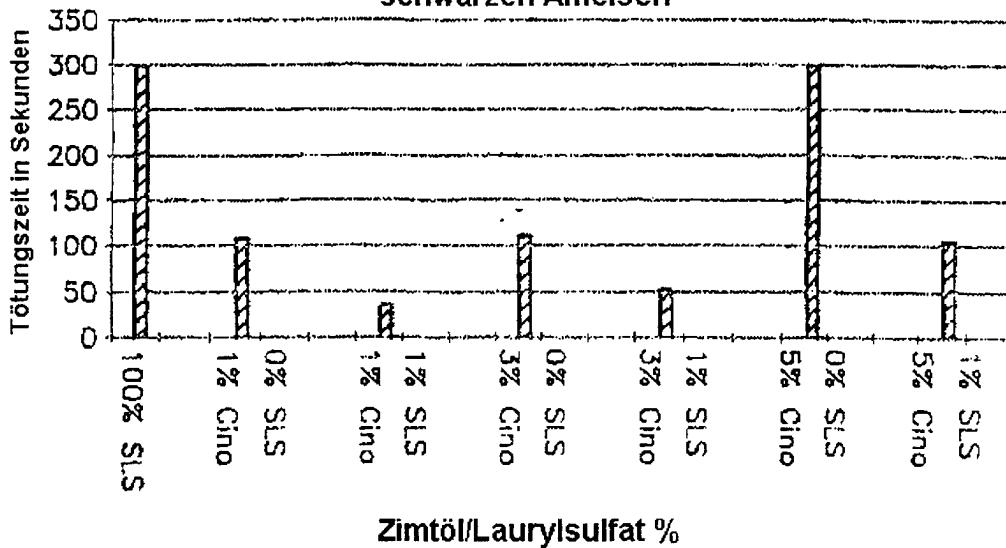


FIG. 4

Untersuchung der Tötungszeit bei  
deutschen Küchenschaben

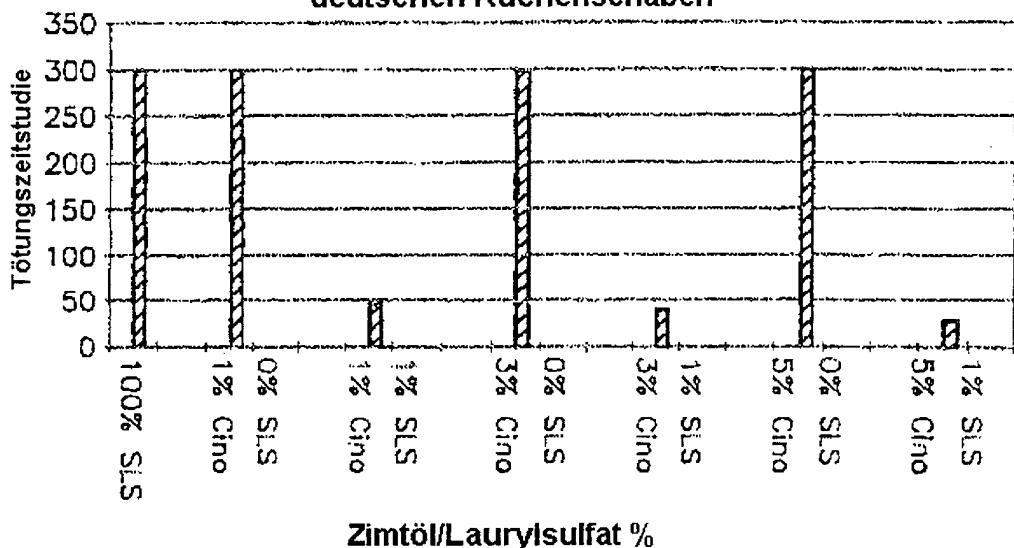
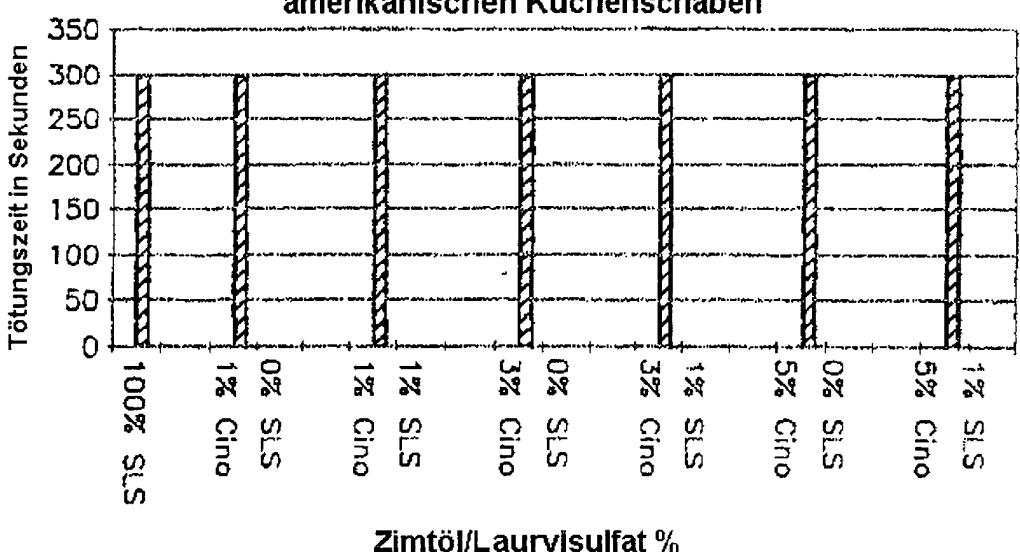


FIG. 5

Untersuchung der Tötungszeit bei  
amerikanischen Küchenschaben



**FIG. 7**  
Untersuchung der Tötungszeit bei  
deutschen Küchenschaben

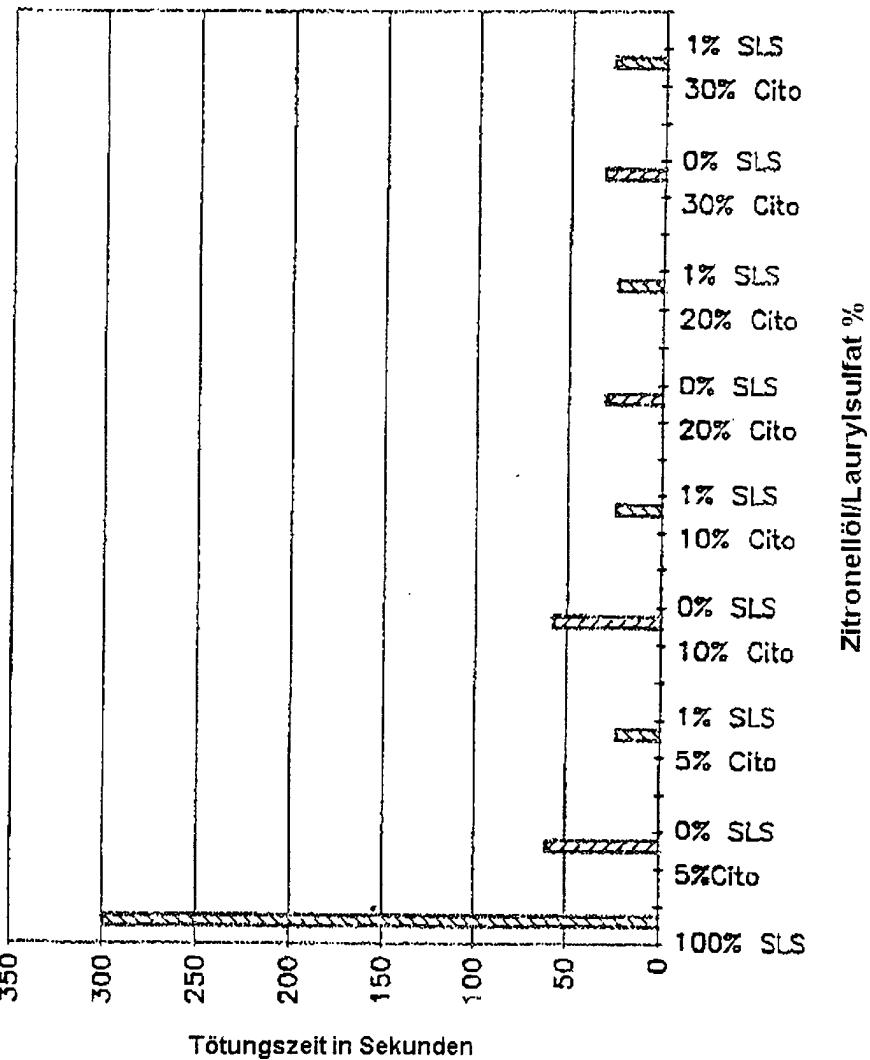


FIG. 8

Untersuchung der Tötungszeit bei  
amerikanischen Küchenschaben

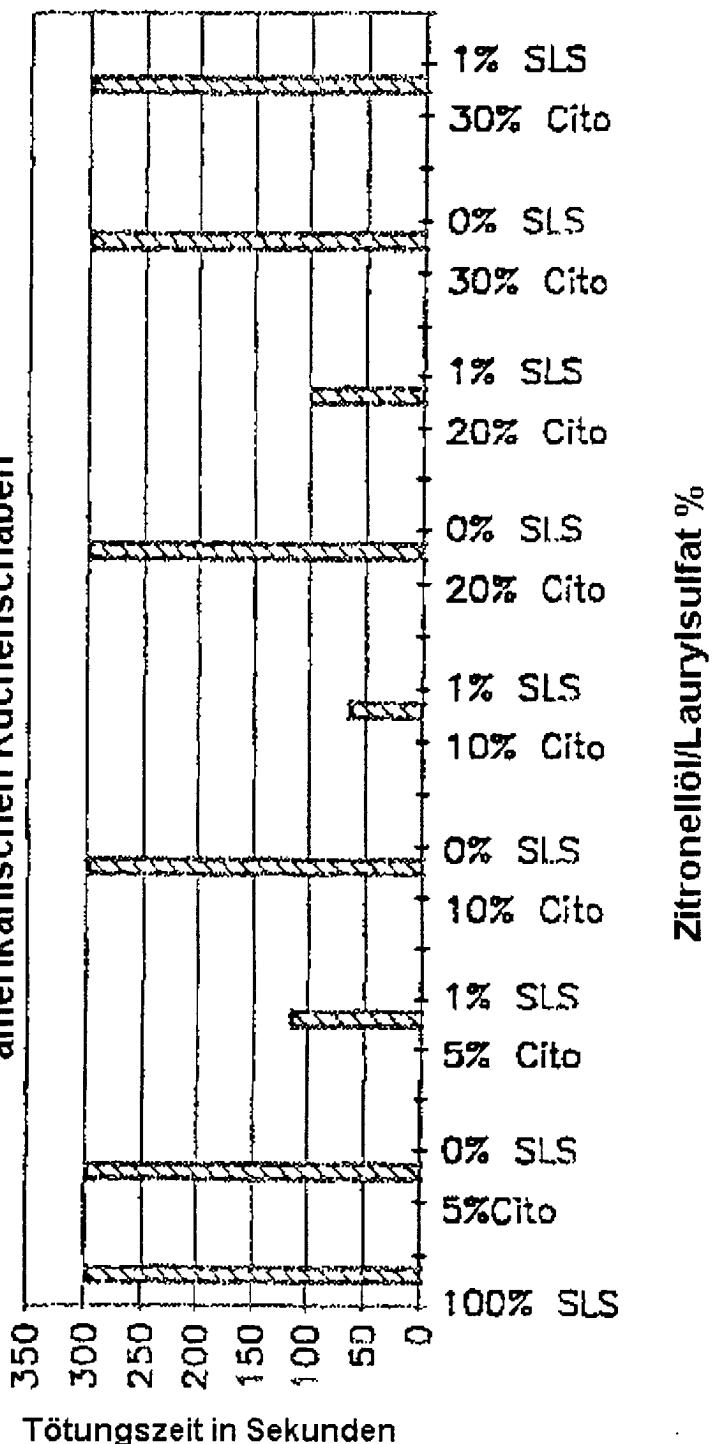


FIG. 9

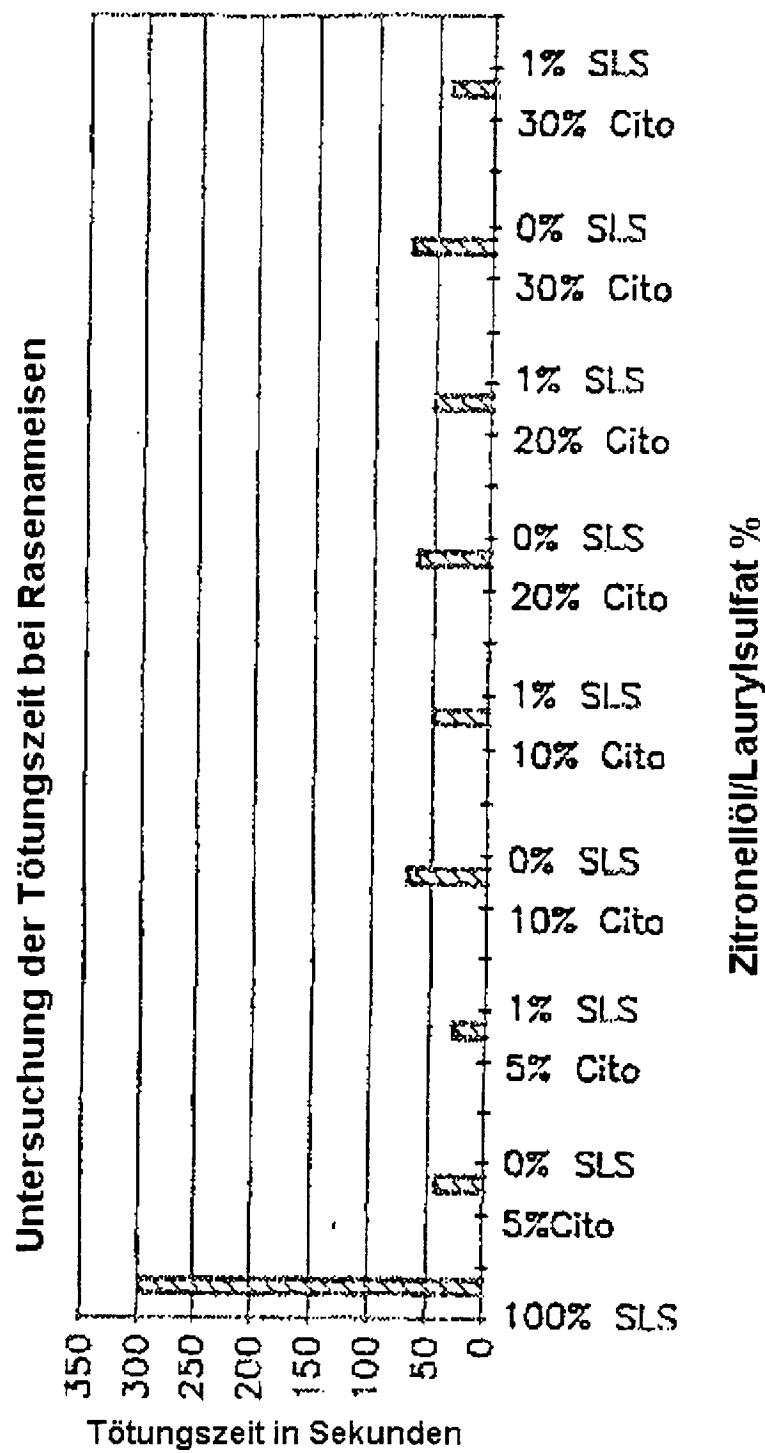


FIG. 10

Untersuchung der Tötungszeit bei  
deutschen Küchenschaben

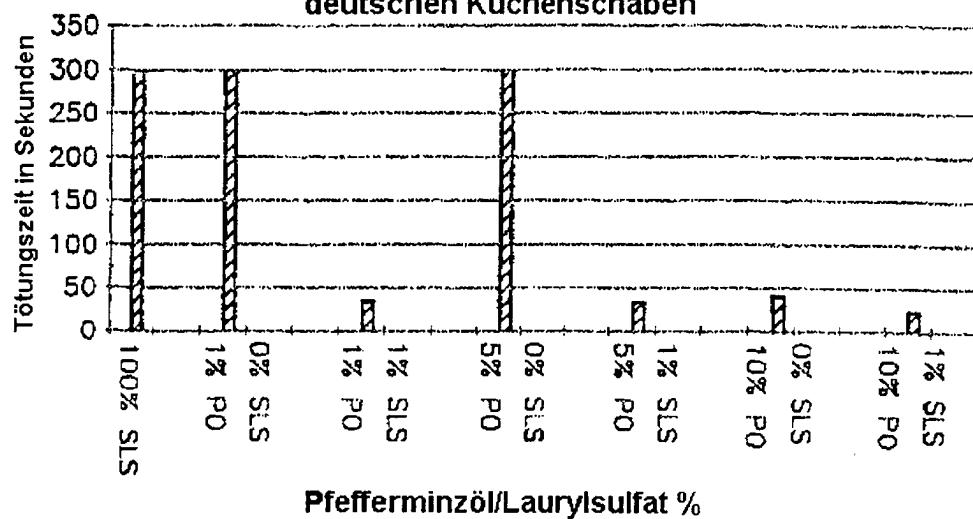


FIG. 11

Untersuchung der Tötungszeit bei  
amerikanischen Küchenschaben

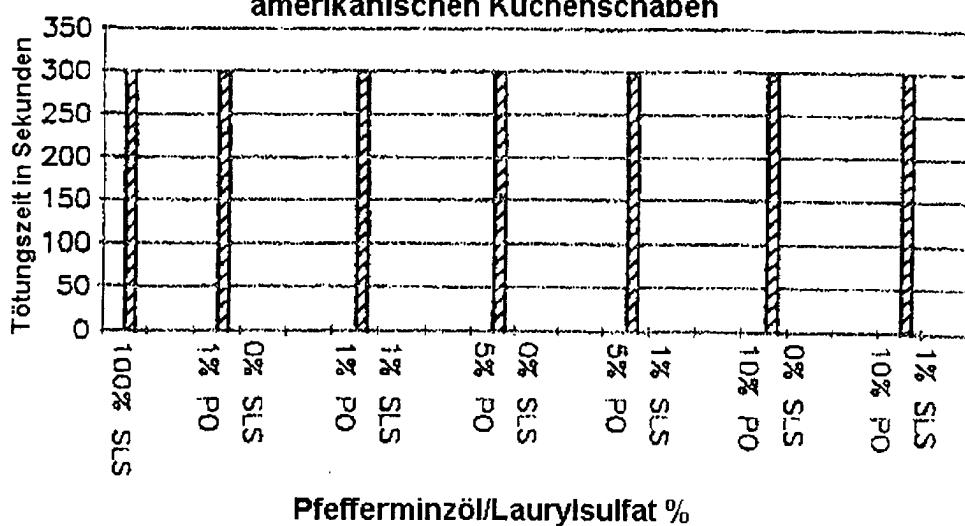


FIG. 12

Untersuchung der Tötungszeit bei Rasenameisen

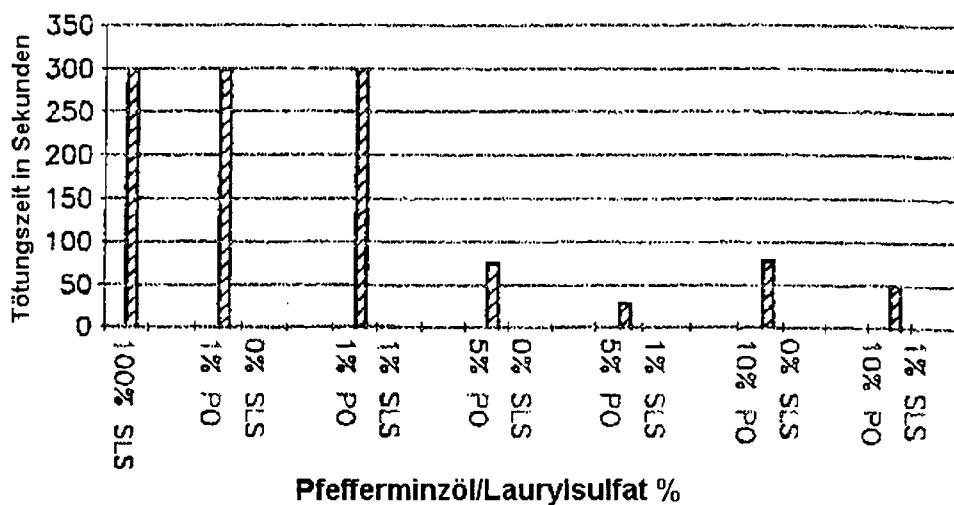


FIG. 13

Untersuchung der Tötungszeit bei deutschen Küchenschaben

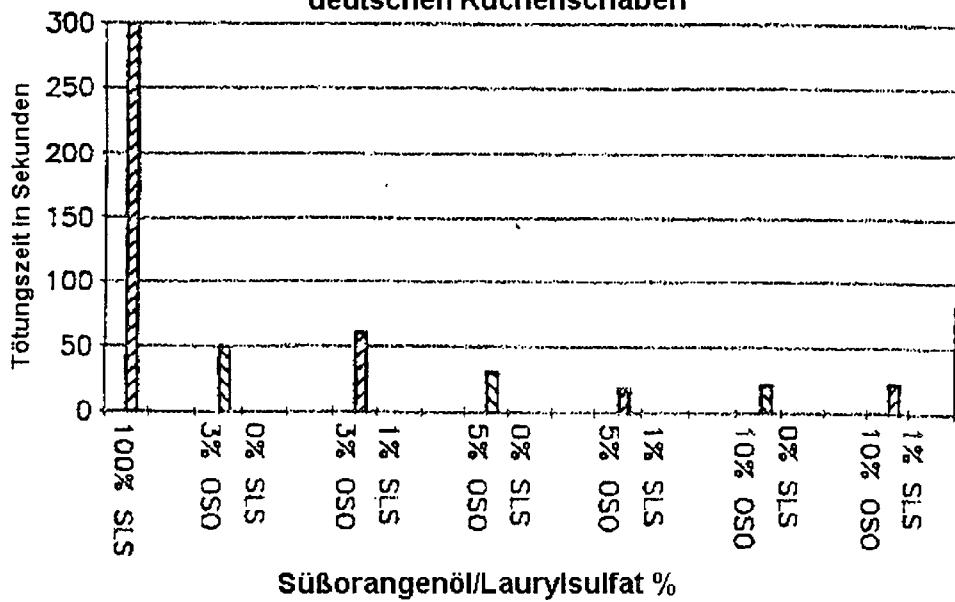


FIG. 14

Untersuchung der Tötungszeit bei  
amerikanischen Küchenschaben

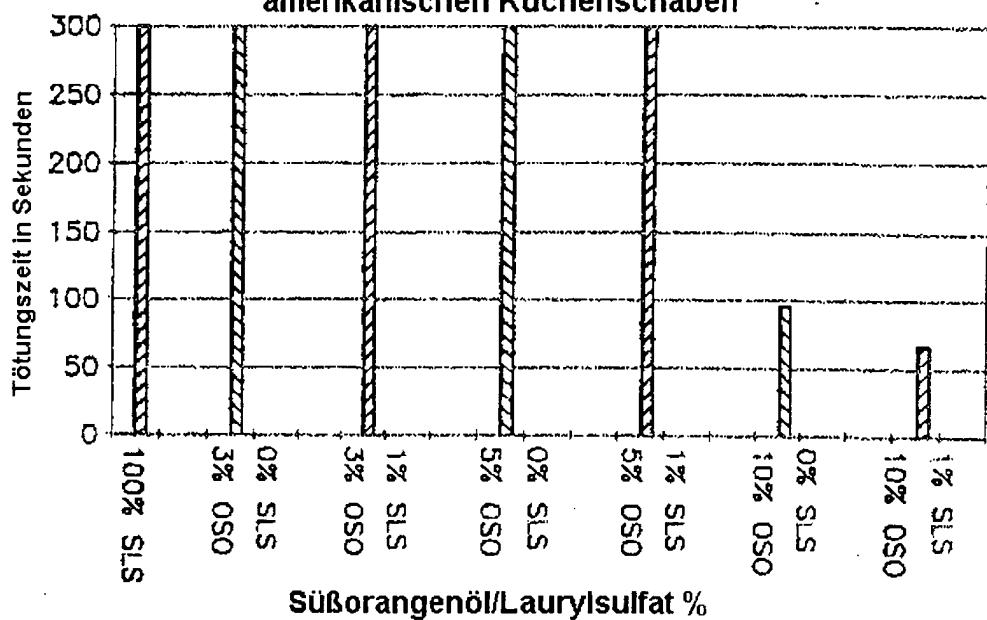
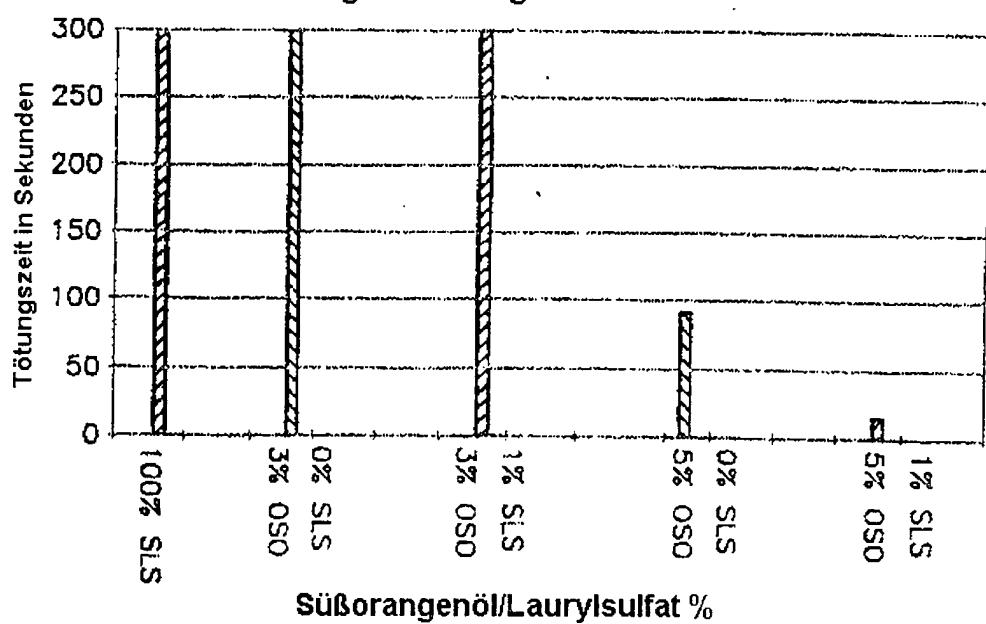


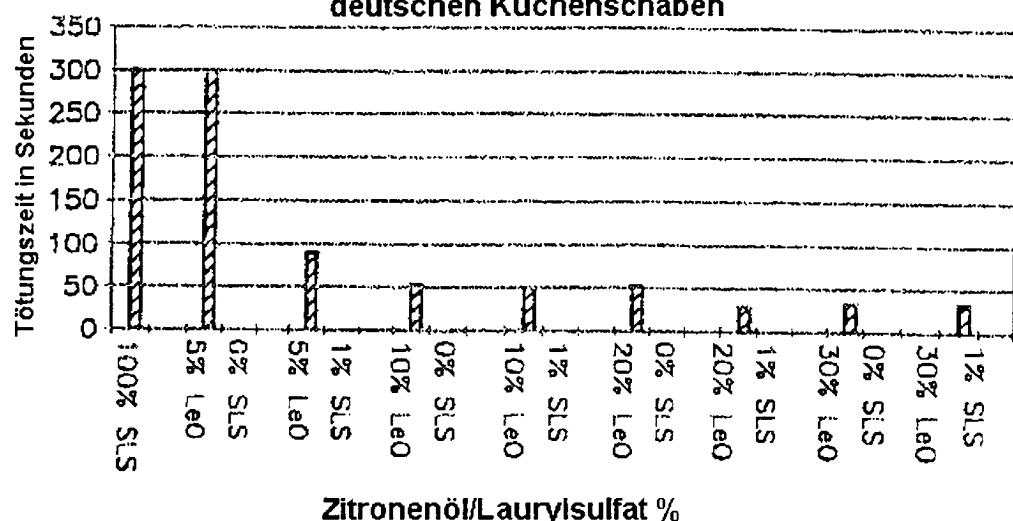
FIG. 15

Untersuchung der Tötungszeit bei schwarzen Ameisen



**FIG. 16**

Untersuchung der Tötungszeit bei  
deutschen Küchenschaben



**FIG. 17**

Untersuchung der Tötungszeit bei  
amerikanischen Küchenschaben

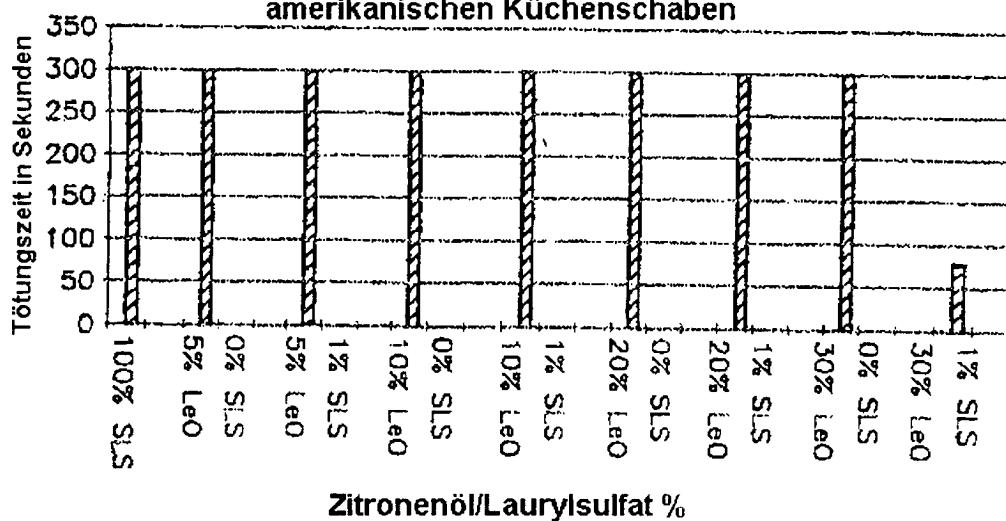


FIG. 18

Untersuchung der Tötungszeit bei Rasenameisen

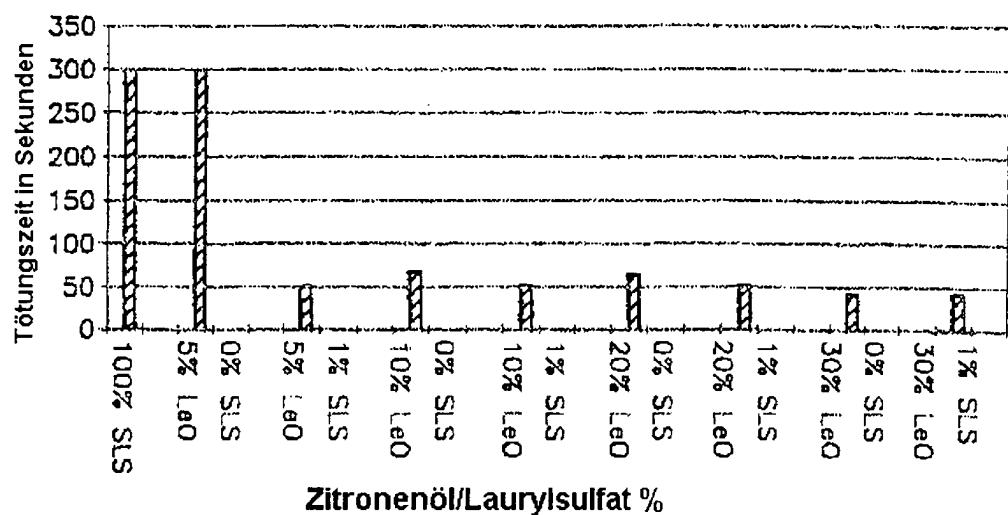


FIG. 19

Untersuchung der Tötungszeit bei deutschen Küchenschaben

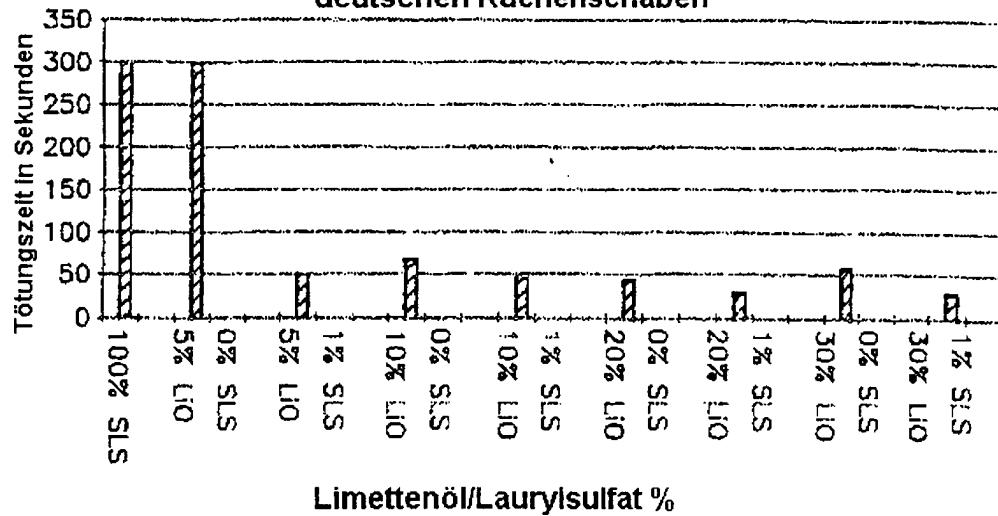


FIG. 20

Untersuchung der Tötungszeit bei  
amerikanischen Küchenschaben

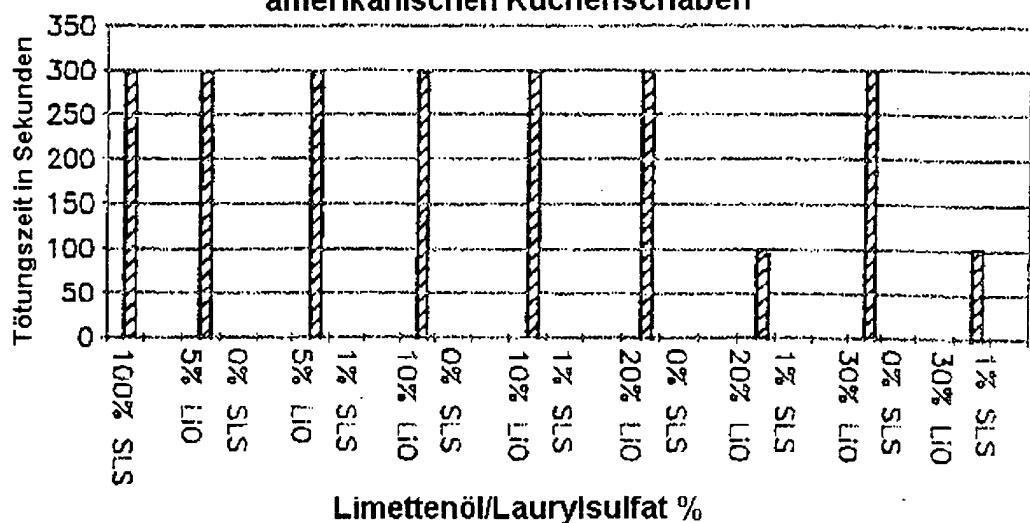


FIG. 21

Untersuchung der Tötungszeit bei Rasenameisen

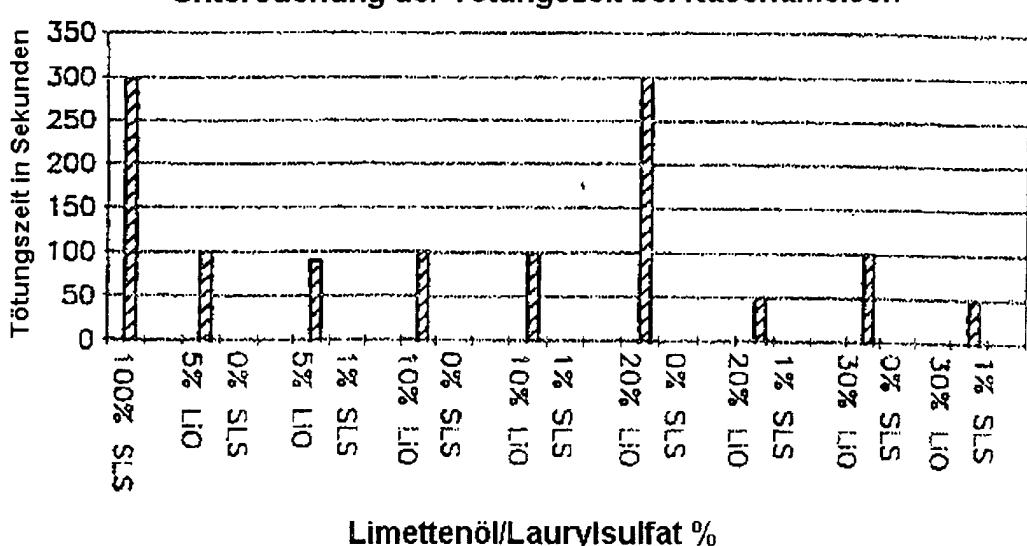


FIG. 22

Untersuchung der Tötungszeit bei  
deutschen Küchenschaben

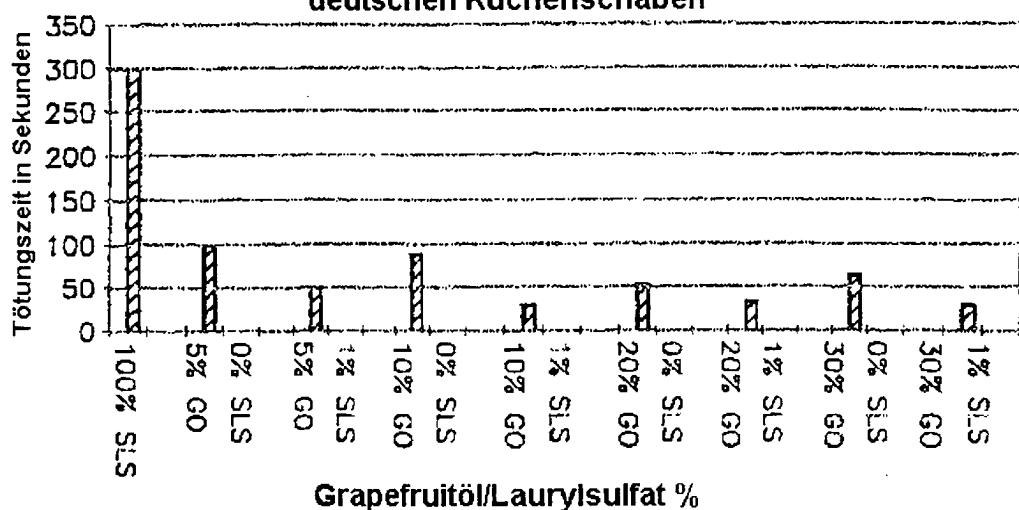


FIG. 23

Untersuchung der Tötungszeit bei  
amerikanischen Küchenschaben

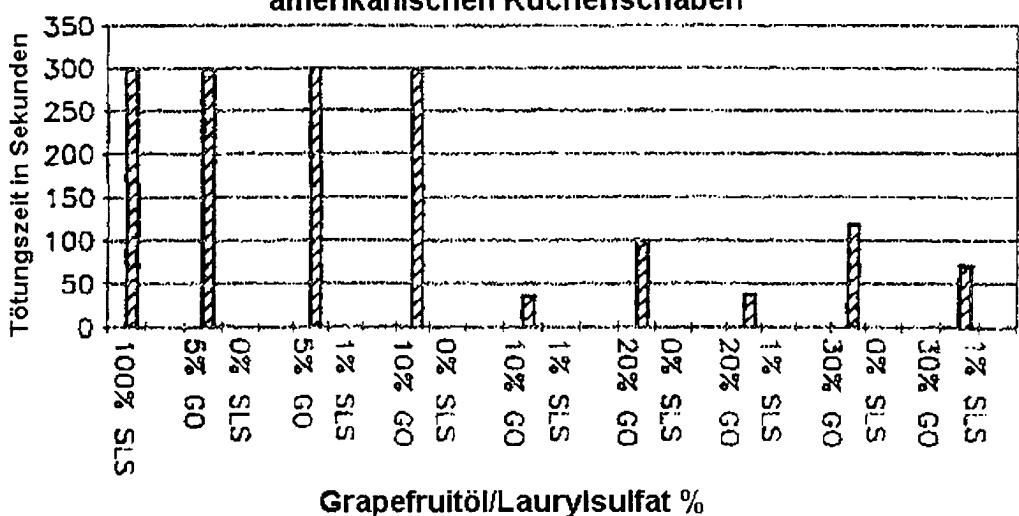


FIG. 24

Untersuchung der Tötungszeit bei Rasenameisen

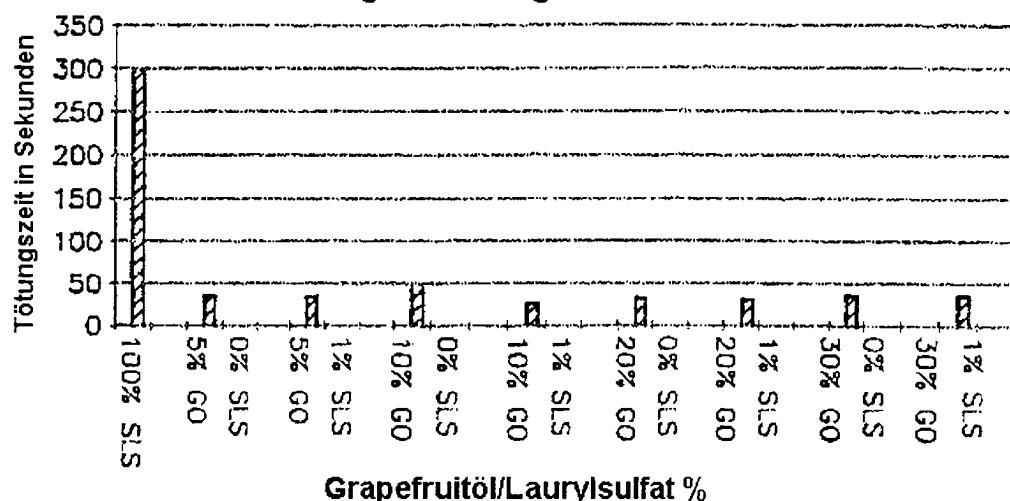


FIG. 25

Untersuchung der Tötungszeit bei deutschen Küchenschaben

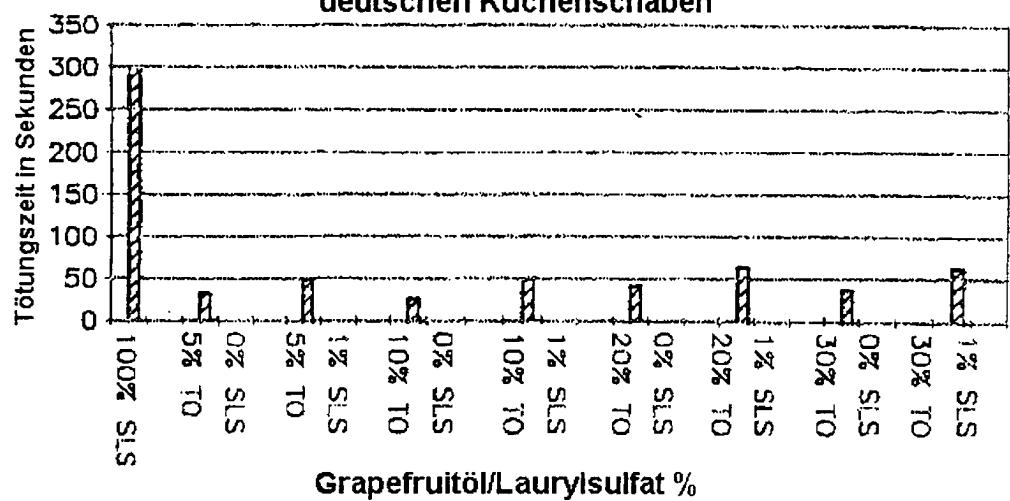


FIG. 26

Untersuchung der Tötungszeit bei  
amerikanischen Küchenschaben

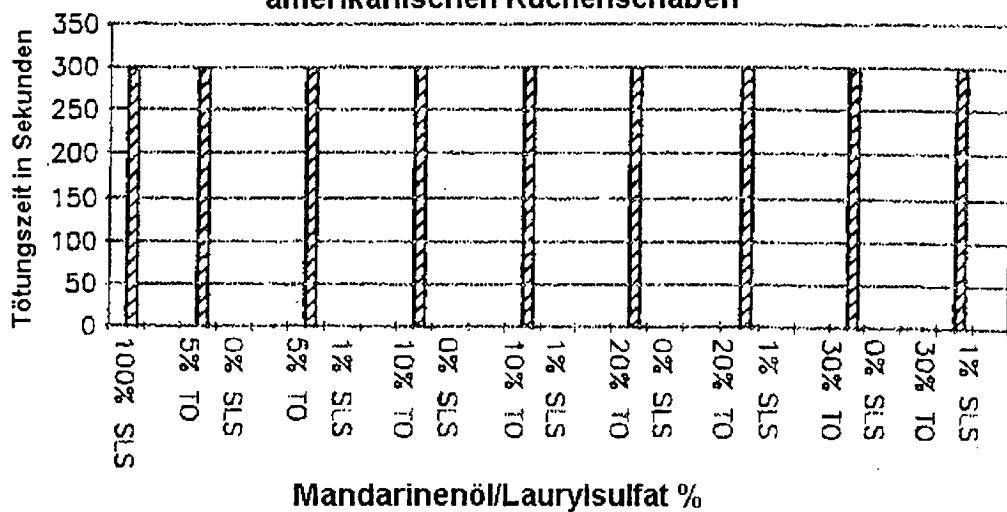


FIG. 27

Untersuchung der Tötungszeit bei Rasenameisen

