 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2008-0108321 (43) 공개일자 2008년12월12일
<p>(51) Int. Cl. <i>A01N 43/56</i> (2006.01) <i>A01N 37/30</i> (2006.01) <i>A01N 41/10</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-7026518 (22) 출원일자 2008년10월29일 심사청구일자 없음 번역문제출일자 2008년10월29일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2007/006929 국제출원일자 2007년03월20일 (87) 국제공개번호 WO 2007/126636 국제공개일자 2007년11월08일</p> <p>(30) 우선권주장 60/787,753 2006년03월31일 미국(US)</p>	<p>(71) 출원인 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니 미합중국 델라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시 마아캣트 스트리트 1007</p> <p>(72) 발명자 아난, 이삭, 빌리 미국 19711 델라웨어주 뉴와크 이스트 페리윙클 레인 38 플렉스너, 존, 린지 미국 19350 펜실베이니아주 란덴버그 주니어 힐 레 인 14 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인 김영, 양영준, 양영환</p>

전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 절지동물의 번식능을 파괴하는 방법

(57) 요약

본원에는, 절지동물 해충 성충 또는 그의 환경을 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제, 그의 N-산화물, 또는 이들의 염과 접촉시키는 것을 포함하는, 절지동물 해충 성충의 번식능을 파괴하는 방법이 개시된다.

(72) 발명자

마르콘, 파울라, 크리스티나, 로드리게스, 고우베
리아

미국 21921 메릴랜드주 엘크톤 지나 마리 레인 20

포르틸로, 헥터, 에두아르도

미국 19701 델라웨어주 베어 모런 웨이 10

특허청구의 범위

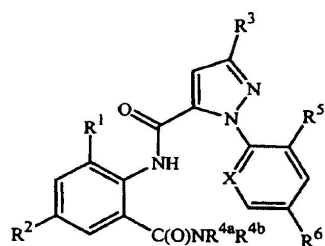
청구항 1

절지동물 해충 성충 또는 그의 환경을 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제, 그의 N-산화물, 또는 이들의 염과 접촉시키는 것을 포함하되, 단, 절지동물 해충 성충이 시디아 포모넬라(*Cydia pomonella*) 또는 그 라폴리타 몰레스타(*Grapholita molesta*) 이외의 것인, 절지동물 해충 성충의 번식능을 파괴하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 카르복사미드 살절지동물제가 하기 화학식 1의 안트라닐아미드, N-산화물, 및 이들의 염으로부터 선택되는 것인 방법.

<화학식 1>



식 중,

X는 N, CF, CCl, CBr 또는 CI이고;

R¹은 CH₃, Cl, Br 또는 F이며;

R²는 H, F, Cl, Br 또는 CN이고;

R³은 F, Cl, Br, C₁-C₄ 할로알킬 또는 C₁-C₄ 할로알콕시이며;

R^{4a}는 H, C₁-C₄ 알킬, 시클로프로필메틸 또는 1-시클로프로필에틸이고;

R^{4b}는 H 또는 CH₃이며;

R⁵는 H, F, Cl 또는 Br이고;

R⁶은 H, F, Cl 또는 Br이다.

청구항 3

제2항에 있어서, X가 N이고; R¹이 CH₃이며; R²가 Cl 또는 CN이고; R³이 Cl, Br 또는 CF₃이며; R^{4a}가 C₁-C₄ 알킬이고; R^{4b}가 H이며; R⁵가 Cl이고; R⁶이 H인 방법.

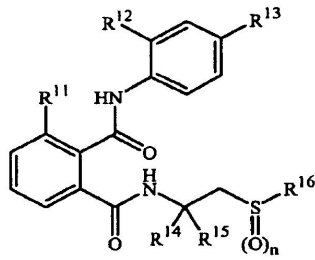
청구항 4

제3항에 있어서, X가 N이고; R¹이 CH₃이며; R²가 Cl 또는 CN이고; R³이 Cl, Br 또는 CF₃이며; R^{4a}가 Me 또는 CH(CH₃)₂이고; R^{4b}가 H이며; R⁵가 Cl이고; R⁶이 H인 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 카르복사미드 살절지동물제가 하기 화학식 2의 프탈 디아미드 및 이들의 염으로부터 선택되는 것인 방법.

<화학식 2>



식 중,

R¹¹은 CH₃, Cl, Br 또는 I이고;

R¹²는 CH₃ 또는 Cl이며;

R¹³은 C₁-C₃ 플루오로알킬이고;

R¹⁴는 H 또는 CH₃이며;

R¹⁵는 H 또는 CH₃이고;

R¹⁶은 C₁-C₂ 알킬이며;

n은 0, 1 또는 2이다.

청구항 6

제5항에 있어서, R¹¹이 Cl, Br 또는 I이고; R¹²가 CH₃이며; R¹³이 CF₃, CF₂CF₃ 또는 CF(CF₃)₂이고; R¹⁴가 H 또는 CH₃이며; R¹⁵가 H 또는 CH₃이고; R¹⁶이 CH₃이며; n이 0, 1 또는 2인 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 카르복사미드 살절지동물제가,

N-[4-클로로-2-메틸-6-[(1-메틸에틸)아미노]카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-3-(트리플루오로메틸)-1H-피라졸-5-카르복사미드,

N-[4-클로로-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-3-(트리플루오로메틸)-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-N-[4-클로로-2-메틸-6-[(1-메틸에틸)아미노]카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-N-[4-클로로-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,

1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-3-(트리플루오로메틸)-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-1-(2-클로로페닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(1-메틸에틸)아미노]카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-1-(2-클로로페닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-1-(2-클로로페닐)-N-[2,4-디클로로-6-[(메틸아미노)카르보닐]-페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-N-[4-클로로-2-[[[시클로프로필메틸]아미노]카르보닐]-6-메틸-페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-[[[시클로프로필메틸]아미노]-카르보닐]-6-메틸페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-N-[4-클로로-2-[[[1-시클로프로필에틸]아미노]카르보닐]-6-메틸-페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드,

3-브로모-1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-[[[1-시클로프로필에틸]아미노]-카르보닐]-6-메틸페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드; 및

N^2 -[1,1-디메틸-2-(메틸술포닐)에틸]-3-요오도- N^1 -[2-메틸-4-[1,2,2,2-테트라플루오로-1-(트리플루오로메틸)에틸]페닐]-1,2-벤젠디카르복사미드

로부터 선택되는 것인 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 절지동물 해충이 노린재목(Hemiptera)의 종인 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 절지동물 해충이 가루이과(Aleyrodidae), 진딧물과(Aphididae) 및 매미충과(Cicadellidae) 중 하나에 속하는 1종 이상의 종인 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 절지동물 해충이 베미시아 아르겐티폴리(*Bemisia argentifolii*)인 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 절지동물 해충이 미주스 페르시카에(*Myzus persicae*)인 방법.

청구항 12

제9항에 있어서, 절지동물 해충이 네포테티스 비레센스(*Nephotettix virescens*)인 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 절지동물 해충이 총채벌레목(Thysanoptera)의 종인 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 종이 총채벌레과(Thripidae)에 속하는 것인 방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 절지동물 해충이 프랑클리니엘라 옥시덴탈리스(*Frankliniella occidentalis*)인 방법.

청구항 16

제1항에 있어서, 절지동물 해충이 딱정벌레목(Coleoptera)의 종인 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 절지동물 해충이 잎벌레과(Chrysomelidae)에 속하는 종인 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 절지동물 해충이 랩티노타르사 데셈리네아타(*Leptinotarsa decemlineata*)인 방법.

청구항 19

제1항에 있어서, 절지동물 해충이 나비목(Lepidoptera)의 종인 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 절지동물 해충이 밤나방과(Noctuidae) 및 좀나방과(Plutellidae) 중 하나에 속하는 종인 방법.

청구항 21

제19항에 있어서, 절지동물 해충이 스포돔테라 엑시구아(*Spodoptera exigua*)인 방법.

청구항 22

제19항에 있어서, 절지동물 해충이 플루텔라 크실로스텔라(*Plutella xylostella*)인 방법.

청구항 23

제19항에 있어서, 절지동물 해충이 헬리코베르파 아르미게라(*Helicoverpa armigera*)인 방법.

청구항 24

제1항에 있어서, 절지동물 해충이 파리목(Diptera)의 종인 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 절지동물 해충이 과실파리과(Tephritidae) 및 집파리과(Muscidae) 중 하나에 속하는 종인 방법.

청구항 26

제24항에 있어서, 절지동물 해충이 무스카 도메스티카(*Musca domestica*)인 방법.

청구항 27

제1항에 있어서, 카르복사미드 살절지동물제, 그의 N-산화물, 또는 이들의 염을, 살절지동물제, 그의 N-산화물, 또는 이들의 염, 및 계면활성제 및 액체 희석제로 구성된 군으로부터 선택된 1종 이상의 추가 성분을 포함하는 조성물로서 제제화하는 것인 방법.

명세서

기술분야

- <1> 본 발명은, 절지동물 해충 또는 그의 환경을 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제, 그의 N-산화물, 또는 이들의 염과 접촉시키는 것을 포함하는, 절지동물 해충의 번식능을 파괴하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 절지동물 해충의 방제는 높은 농작물 효율을 달성하는 데 있어 매우 중요하다. 삼림지, 온실 농작물, 관상용 농작물, 묘상 농작물, 저장 식품 및 섬유 생산물, 가축용, 가정용, 잔디, 목재 생산물, 및 공중 및 동물 위생에 있어 절지동물 해충의 방제는 또한 중요하다. 성장하고 있는 또한 저장된 농경 작물에 끼치는 절지동물의 피해는 생산성을 현저히 감소시키고, 이로써 소비자에게 비용 증가를 일으킬 수 있다.
- <3> 절지동물의 방제 방법은 흔히, 살절지동물제를 해충 또는 그의 환경에 대하여 치사 적용량으로 적용하는 것을 수반한다. 동일한 살절지동물제에 대한 반복된 노출은 살절지동물제에 대해 내성을 갖는 개체의 선택을 초래할 수 있고, 이는 내성을 갖는 집단의 발달을 일으킬 수 있다. 오르가노클로라이드, 오르가노포스페이트, 카르바메이트, 스피로신 및 피레트로이드 등의 화학적 살충제에 대한 내성은 공지되어 있다.
- <4> 대안적 방제 방법은, 예컨대 교미 파괴를 통해 해충 번식능을 감소시키는 것을 포함하며, 여기서는 곤충 성 페로몬을 사용하여 절지동물 해충에 대하여 농작물 및 삼림을 보호하기 위한 살절지동물제를 부분적으로 또는 완

전히 대체한다. 해충의 교미가 효과적으로 파괴되면, 처리된 코호트(cohort) 콜로니의 집단이 즉시 감소되지 않을 수는 있어도, 코호트 세대의 자손의 2차 침입이 잠재적인 농작물 피해와 함께 현저히 감소된다. 그러나, 곤충 페로몬을 사용하는 것의 결점은 페로몬의 불안정성 뿐만 아니라 최적의 결과를 위해 요구되는 복잡한 제제화 및 방출 방법을 포함하며, 이는 흔히 요망되는 효능 미만이 되게 한다.

<5> 안트라닐아미드 (미국 특허 제6,747,047호, PCT 출원공개 제W0 2003/015518호 및 동 제W0 2004/067528호 참조) 및 프탈 디아미드 (미국 특허 제6,603,044호 참조)는 최근에 발견된, 경제적 중요성을 갖는 많은 절지동물 해충에 대한 활성을 갖는 카르복사미드 살절지동물제의 부류이다. 이들 공개 문헌에는, 카르복사미드가 사망을 일으킴으로써 절지동물을 방제하는 테스트가 개시되어 있다. 사망에 의해 경제적 수준의 해충 방제를 달성하기 위해서는, 전형적으로 살충제를 표적 해충의 80% 이상을 죽이는 농도 (즉, LC₈₀)로 적용할 것이 요구된다.

<6> 두드러지게, 카르복사미드 살절지동물제를 사용하여 절지동물 해충 집단을 효과적으로 방제함으로써 페로몬과 유사한 효과를 이들의 결점 없이 달성하는 방법이 본 발명에 의해 발견되었다.

<7> <발명의 요약>

<8> 본 발명은, 절지동물 해충 성충 또는 그의 환경을 준치사 변식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제, 그의 N-산화물, 또는 이들의 염과 접촉시키는 것을 포함하되, 단, 절지동물 해충 성충이 시디아 포모넬라(*Cydia pomonella*) 또는 그라폴리타 몰레스타(*Grapholita molesta*) 이외의 것인, 절지동물 해충 성충의 변식능을 파괴하는 방법에 관한 것이다.

<9> 본 발명은 또한, 카르복사미드 살절지동물제, 그의 N-산화물, 또는 이들의 염이, 살절지동물제, 그의 N-산화물, 또는 이들의 염, 및 계면활성제 및 액체 희석제로 구성된 군으로부터 선택된 1종 이상의 추가 성분을 포함하는 조성물로서 제제화하는 방법에 관한 것이다.

발명의 상세한 설명

<10> 본원에 사용된 용어 "포함하다(comprise, include)", "포함하는(comprising, including)", "갖다", "갖는", "함유하다" 또는 "함유하는", 또는 이들의 임의의 다른 변화형은, 비배타적인 포함을 포괄하도록 의도된다. 예를 들어, 일련의 요소들을 포함하는 조성물, 혼합물, 공정, 방법, 물품 또는 장치는 반드시 이들 요소에만 제한되지는 않으며, 명백히 기재되지 않았거나 이러한 조성물, 혼합물, 공정, 방법, 물품 또는 장치에 대해 고유한 다른 요소들을 포함할 수 있다. 또한, 달리 명백히 언급되지 않는 한, "또는"은 포괄적인 "또는"을 의미하며, 배타적인 "또는"을 의미하지 않는다. 예를 들어, 조건 A 또는 B는, 하기의 것 중 어느 하나에 의해 만족된다: A가 참이고 (또는 존재하고) B가 거짓임 (또는 존재하지 않음), A가 거짓이고 (또는 존재하지 않고) B가 참임 (또는 존재함), 및 A와 B 둘 다 참임 (또는 존재함).

<11> 또한, 영문에서, 본 발명의 요소 또는 성분 바로 앞의 부정 관사 "a" 및 "an"은, 요소 또는 성분의 경우 (즉, 존재)의 수에 대해 비제한적인 것으로 의도된다. 따라서, "a" 또는 "an"은 하나 또는 하나 이상을 포함하도록 이해되어야 하며, 요소 또는 성분의 단수형 용어 형태는, 그 수가 명백히 단수형을 의미하지 않는 한 복수형 또한 포함한다.

<12> 용어 "절지동물 해충 성충"은, 절지동물 해충의 변식 단계인 성충 성장 단계를 지칭한다. 대부분의 절지동물은 상이한 성장/발달 단계를 겪는데, 일부는 갑작스럽고 현저한 신체 형태 변화를 포함하며; 절지동물이 성숙함에 따른 이들 변화를 기술하는 용어는 변태로서 공지되어 있다. 변태의 4가지 종류: 증절변태, 불변태, 불완전 변태 및 완전 변태가 기술된다. 절지동물종의 어떠한 종류의 변태일지라도, "절지동물 성충"은, 절지동물이 성충 성장 단계에 도달한 것을, 즉 그의 생식기가 완전히 발달하여 교미, 산란 및 다른 형태의 번식 거동을 나타낼 수 있고, 번식에 의해 후속 세대의 자손을 생산할 수 있는 것을 의미한다. 따라서, 본 발명의 방법은, 절지동물의 "성충" 번식 성장 단계의 절지동물, 즉 "절지동물 성충"을 준치사 변식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제와 접촉시키는 것에 관한 것이다.

<13> 용어 "절지동물 해충"은, 성장하고 있거나 저장된 농경 작물, 삼림지, 온실 농작물, 관상용 농작물, 묘상 농작물, 저장 식품 및 섬유 생산물, 가축용, 가정용 및 기타 건축물에 대한, 또는 공중 및 동물 위생에 해로운 해충인 곤충, 좀진드기 및 진드기를 포함한다. 본 발명의 개시의 문맥에서, "절지동물 해충의 방제"는, 교미를 방해하거나, 암컷에 의해 보다 적은 충란(egg)을 생산시키거나, 또는 보다 적은 생존가능한 자손을 생산시킴으로써 2차 침입을 감소시키는 것을 포함하는, 처리된 해충 성충의 번식능을 파괴하는 것을 의미한다.

<14> 본 발명의 문맥에서, 용어 "준치사 농도", "준치사 적용량" 또는 "준치사량"은, 약 50% 이하의 사망률을 제공하

는 (LC₅₀ 이하); 즉, 처리 후 개체수의 약 50% 이상이 살아 있는 농도 또는 적용량 또는 양을 의미한다.

<15> 교미 파괴는, 수컷 및 암컷 해충이 교미를 위해 서로 유인하는 능력의 장애를 일으키는, 또는 이들이 서로 자리를 잡더라도 이들이 성공적으로 교미할 수 없는 현상 또는 효과이다. 이로 인해, 암컷에 의해 전혀 번식되지 않거나, 충란 또는 생존하는 출생충의 수가 감소되거나 (번식 방식에 따라), 또는 이들의 생존, 장명(longevity) 또는 성장 및 발달에 의해 나타나는 임의의 자손의 생존가능성이 감소된다. 곤충 교미 거동에서 파괴를 일으키는 천연물의 예로는, 성 페로몬 및 기타 신호물질(semiochemical)이 포함된다 (페로몬 및 신호물질에 대한 일반적 참조 문헌은 문헌 [The Biopesticide Manual, Second Edition, L. G. Copping, Ed., British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, U. K., 2001]임).

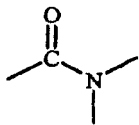
<16> 본 발명의 개시의 문맥에서, 용어 "생식능"은, 암컷 해충에 의해 생산된 자손의 생존가능성 및 건강함을 지칭한다. 이 경우, 이는 통상적으로 생명 능력 파라미터, 예컨대 장수, 발달 시기, 체중 및 형태 이상의 존재 또는 부재에 의해 판정된다. 해충 생식능 파라미터에 대한 화학물질의 효과는 일반적으로, 처리된 성충의 자손의 성장, 발달 및 생명 능력 파라미터에서 나타난다.

<17> 본 발명의 개시에서 사용된 용어 "산란능"은, 암컷 절지동물에 의해 생산된 충란 또는 생존 자손의 총수를 지칭한다. 일반적으로, 이는 암컷 절지동물에 의해 생산된 후손의 수를 나타낸다.

<18> 용어 "번식능의 파괴"은, 교미 파괴, 별도의 또는 조합된 생식능 또는 산란능에 대한 악영향, 또는 이들의 임의의 치환(permutation)을 포함한다. 용어 "번식-파괴량", "번식-파괴 적용량" 또는 "번식-파괴 농도는", 이러한 정의에 의해, 처리된 절지동물 해충의 번식능을 파괴하고, 이로써 처리된 절지동물 해충의 자손 개체수를 감소시키는 양, 적용량 또는 농도를 의미한다.

<19> 당업계에 공지된 바와 같이, 용어 "카르복사미드"는, 하기 화학식 A로 나타낸 구성으로 결합된 탄소, 질소 및 산소를 포함하는 잔기를 지칭한다. 화학식 A에서 탄소 원자는 카르복사미드 잔기가 결합된 라디칼 내의 탄소 원자에 결합된다. 화학식 A에서 질소 원자는 화학식 A의 카르보닐 탄소에, 또한 2개의 다른 원자에 결합되는데, 이들 중 적어도 1개의 원자는 카르복사미드 잔기가 결합된 또다른 라디칼의 탄소 원자 또는 수소 원자로부터 선택된다.

<20> <화학식 A>

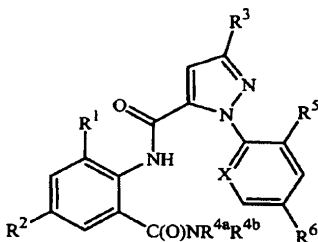


<21> 일 실시양태에서, 본 발명의 방법의 카르복사미드 살절지동물제는 2개 이상의 카르복사미드 잔기를 함유한다. 또다른 실시양태에서, 카르복사미드 살절지동물제는 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리의 탄소 원자에 인접하여 결합된 (즉, 오르토 배열로) 2개 이상의 카르복사미드 잔기를 함유한다. 추가의 실시양태에서, 1종 이상의 카르복사미드 살절지동물제의 카르보시클릭 또는 헤테로시클릭 고리는 방향족이다 (즉, 방향족성에 대해 허켈(Hueckel)의 4n+2 법칙을 만족시킴).

<23> 본 발명의 실시양태는 하기 실시양태들을 포함한다.

<24> 실시양태 1. 카르복사미드 살절지동물제가 하기 화학식 1의 안트라닐아미드, N-산화물, 및 이들의 염으로부터 선택되는 것인, "발명의 요약"에 기재된 방법.

화학식 1



<25>
<26> 식 중,

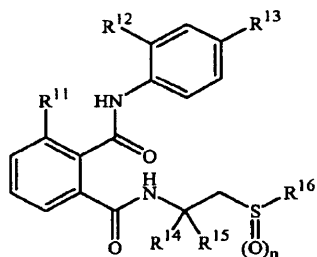
- <27> X는 N, CF, CCl, CBr 또는 CI이고;
- <28> R¹은 CH₃, Cl, Br 또는 F이며;
- <29> R²는 H, F, Cl, Br 또는 CN이고;
- <30> R³은 F, Cl, Br, C₁-C₄ 할로알킬 또는 C₁-C₄ 할로알콕시이며;
- <31> R^{4a}는 H, C₁-C₄ 알킬, 시클로프로필메틸 또는 1-시클로프로필에틸이고;
- <32> R^{4b}는 H 또는 CH₃이며;
- <33> R⁵는 H, F, Cl 또는 Br이고;
- <34> R⁶은 H, F, Cl 또는 Br이다.
- <35> 실시양태 1A. X가 N이고; R¹이 CH₃이며; R²가 Cl 또는 CN이고; R³이 Cl, Br 또는 CF₃이며; R^{4a}가 C₁-C₄ 알킬이고; R^{4b}가 H이며; R⁵가 Cl이고; R⁶이 H인, 실시양태 1의 방법.
- <36> 실시양태 1B. X가 N이고; R¹이 CH₃이며; R²가 Cl 또는 CN이고; R³이 Cl, Br 또는 CF₃이며; R^{4a}가 Me 또는 CH(CH₃)₂이고; R^{4b}가 H이며; R⁵가 Cl이고; R⁶이 H인, 실시양태 1의 방법.
- <37> 실시양태 1C. 카르복사미드 살절지동물체가,
- <38> N-[4-클로로-2-메틸-6-[(1-메틸에틸)아미노]카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-3-(트리플루오로메틸)-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <39> N-[4-클로로-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-3-(트리플루오로메틸)-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <40> 3-브로모-N-[4-클로로-2-메틸-6-[(1-메틸에틸)아미노]카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <41> 3-브로모-N-[4-클로로-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <42> 3-브로모-1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <43> 1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-3-(트리플루오로메틸)-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <44> 3-브로모-1-(2-클로로페닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(1-메틸에틸)아미노]카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <45> 3-브로모-1-(2-클로로페닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <46> 3-브로모-1-(2-클로로페닐)-N-[2,4-디클로로-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <47> 3-브로모-N-[4-클로로-2-[(시클로프로필메틸)아미노]카르보닐]-6-메틸-페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <48> 3-브로모-1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-[(시클로프로필메틸)아미노]카르보닐]-6-메틸페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드,
- <49> 3-브로모-N-[4-클로로-2-[(1-시클로프로필에틸)아미노]카르보닐]-6-메틸-페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드, 및

<50> 3-브로모-1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-[[1-(시클로프로필에틸)아미노]-카르보닐]-6-메틸페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드

<51> 로 구성된 군으로부터 선택되는 것인, 실시양태 1의 방법.

<52> 실시양태 2. 카르복사미드 살절지동물제가 하기 화학식 2의 프탈 디아미드 및 이들의 염으로부터 선택되는 것인, "발명의 요약"에 기재된 방법.

화학식 2



<53>

<54> 식 중,

<55> R¹¹은 CH₃, Cl, Br 또는 I이고;

<56> R¹²는 CH₃ 또는 Cl이며;

<57> R¹³은 C₁-C₃ 플루오로알킬이고;

<58> R¹⁴는 H 또는 CH₃이며;

<59> R¹⁵는 H 또는 CH₃이고;

<60> R¹⁶은 C₁-C₂ 알킬이며;

<61> n은 0, 1 또는 2이다.

<62> 실시양태 2B. R¹¹이 Cl, Br 또는 I이고; R¹²가 CH₃이며; R¹³이 CF₃, CF₂CF₃ 또는 CF(CF₃)₂이고; R¹⁴가 H 또는 CH₃이며; R¹⁵가 H 또는 CH₃이고; R¹⁶이 CH₃이며; n이 0, 1 또는 2인, 실시양태 2의 방법.

<63> 실시양태 2C. 카르복사미드 살절지동물제가 N²-[1,1-디메틸-2-(메틸술포닐)에틸]-3-요오도-N¹-[2-메틸-4-[1,2,2,2-테트라플루오로-1-(트리플루오로메틸)에틸]페닐]-1,2-벤젠디카르복사미드인, 실시양태 2의 방법.

<64> 실시양태 3. 절지동물 해충이 노린재목(Hemiptera)의 종인, "발명의 요약"에 기재된 방법.

<65> 실시양태 3A. 절지동물 해충이 가루이과(Aleyrodidae), 진딧물과(Aphididae) 및 매미충과(Cicadellidae) 중 하나에 속하는 종인, 실시양태 3의 방법.

<66> 실시양태 3B. 절지동물 해충이 베미시아 아르겐티폴리(*Bemisia argentifolii*)인, 실시양태 3의 방법.

<67> 실시양태 3C. 절지동물 해충이 미주스 페르시카에(*Myzus persicae*)인, 실시양태 3의 방법.

<68> 실시양태 3D. 절지동물 해충이 네포테티스 비레센스(*Nephotettix virescens*)인, 실시양태 3의 방법.

<69> 실시양태 4. 절지동물 해충이 총채벌레목(Thysanoptera)의 종인, "발명의 요약"에 기재된 방법.

<70> 실시양태 4A. 종이 총채벌레과(Thripidae)에 속하는 것인, 실시양태 4의 방법.

<71> 실시양태 4B. 절지동물 해충이 프랑클리니엘라 옥시덴탈리스(*Frankliniella occidentalis*)인, 실시양태 4의 방법.

- <72> 실시양태 5. 절지동물 해충이 딱정벌레목(Coleoptera)의 종인, "발명의 요약"에 기재된 방법.
- <73> 실시양태 5A. 절지동물 해충이 잎벌레과(Chrysomelidae)에 속하는 종인, 실시양태 5의 방법.
- <74> 실시양태 5B. 절지동물 해충이 렙티노타르사 데셈리네아타(*Leptinotarsa decemlineata*)인, 실시양태 5의 방법.
- <75> 실시양태 5C. 절지동물 해충이 렙티노타르사 데셈리네아타 이외의 것인, "발명의 요약"에 기재된 방법.
- <76> 실시양태 6. 절지동물 해충이 나비목(Lepidoptera)의 종인, "발명의 요약"에 기재된 방법.
- <77> 실시양태 6A. 절지동물 해충이 밤나방과(Noctuidae) 및 좀나방과(Plutellidae) 중 하나에 속하는 종인, 실시양태 6의 방법.
- <78> 실시양태 6B. 절지동물 해충이 스포돔테라 엑시구아(*Spodoptera exigua*)인, 실시양태 6의 방법.
- <79> 실시양태 6C. 절지동물 해충이 플루텔라 크실로스텔라(*Plutella xylostella*)인, 실시양태 6의 방법.
- <80> 실시양태 6D. 절지동물 해충이 헬리코베르파 아르미게라(*Helicoverpa armigera*)인, 실시양태 6의 방법.
- <81> 실시양태 6E. 절지동물 해충이 플루텔라 크실로스텔라 이외의 것인, "발명의 요약"에 기재된 방법.
- <82> 실시양태 7. 절지동물 해충이 파리목(Diptera)의 종인, "발명의 요약"에 기재된 방법.
- <83> 실시양태 7A. 절지동물 해충이 과신파리과(Tephritidae) 및 집파리과(Muscidae) 중 하나에 속하는 종인, 실시양태 7의 방법.
- <84> 실시양태 7B. 절지동물 해충이 무스카 도메스티카(*Musca domestica*)인, 실시양태 7의 방법.
- <85> 상기 언급에서, 단독으로, 또는 "할로알킬" 또는 "플루오로알킬" 등의 복합어에 사용된 용어 "알킬"은, 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 에컨대 메틸, 에틸, n-프로필, i-프로필, 또는 상이한 부틸 이성질체를 포함한다. "알콕시"는, 예를 들어 메톡시, 에톡시, n-프로필옥시, 이소프로필옥시 및 상이한 부톡시 이성질체를 포함한다. 단독으로, 또는 "할로알킬" 등의 복합어에 사용된 용어 "할로젠"은, 플루오르, 염소, 브롬 또는 요오드를 포함한다. 또한, "할로알킬" 또는 "할로알콕시" 등의 복합어에 사용된 경우, 상기 알킬은 동일하거나 상이할 수 있는 할로젠 원자로 부분적으로 또는 완전히 치환될 수 있다. "할로알킬"의 예로는, CF₃, CH₂Cl, CH₂CF₃ 및 CCl₂CF₃이 포함된다. 용어 "할로알콕시" 등은, 용어 "할로알킬"과 유사하게 정의된다. "할로알콕시"의 예로는, OCF₃, OCH₂CCl₃, OCH₂CH₂CHF₂ 및 OCH₂CF₃이 포함된다.
- <86> 치환기 내의 탄소 원자의 총 수는 "C_i-C_j" 접두어로 나타내며, 여기서 i 및 j는 1 내지 4의 수이다. 예를 들어, C₁-C₄ 알킬은, 메틸 내지 부틸 (각종 이성질체 포함)을 나타낸다.
- <87> 본 발명의 방법을 위한 카르복사미드 살절지동물제 (예를 들어, 화학식 1 또는 2)는 하나 이상의 입체이성질체로서 존재할 수 있다. 각종 입체이성질체는, 거울상이성질체, 부분입체이성질체, 회전장애이성질체 및 기하이성질체를 포함한다. 당업자는, 하나의 입체이성질체가 다른 입체이성질체(들)에 비해 풍부한 경우, 또는 다른 입체이성질체(들)과 분리된 경우, 보다 활성일 수 있고/거나 유리한 효과를 나타낼 수 있음을 인지할 것이다. 또한, 당업자는 상기 입체이성질체를 분리하고/거나, 풍부화시키고/거나, 선택적으로 제조하는 방법을 인지한다. 이들 카르복사미드 살절지동물제는 입체이성질체의 혼합물, 개별 입체이성질체 또는 광학 활성 형태로서 존재할 수 있다.
- <88> 본 발명의 방법을 위한 카르복사미드 살절지동물제 (예를 들어, 화학식 1)는 또한, N-산화물의 형태로 존재할 수 있다. 당업자는, 질소가 산화물로 산화되기 위해서는 이용가능한 고립쌍을 필요로 하기 때문에 모든 질소 함유 헤테로사이클이 N-산화물을 형성할 수 있는 것은 아님을 인지할 것이며; 당업자는 N-산화물을 형성할 수 있는 질소 함유 헤테로사이클을 인식할 것이다. 당업자는 또한, 3급아민이 N-산화물을 형성할 수 있음을 인식할 것이다. 헤테로사이클 및 3급 아민의 N-산화물 제조를 위한 합성 방법은, 헤테로사이클 및 3급 아민을 퍼옥시산, 예컨대 퍼아세트산 및 m-클로로퍼벤조산 (MCPBA), 과산화수소, 알킬 히드로퍼옥시드, 예컨대 t-부틸 히드로퍼옥시드, 나트륨 퍼보레이트, 및 디옥시란, 예컨대 디메틸디옥시란에 의해 산화시키는 것을 포함하며, 이는 당업자에게 공지되어 있다. 이들 N-산화물의 제조 방법은, 문헌에 광범위하게 기재되고 개시되어 있다 (예를 들어, 문헌 [T. L. Gilchrist, Comprehensive Organic Synthesis, vol. 7, pp 748-750, S. V. Ley, Ed., Pergamon Press]; [M. Tisler and B. Stanovnik, Comprehensive Heterocyclic Chemistry, vol. 3, pp 18-20, A. J. Boulton and A. McKillop, Eds., Pergamon Press]; [M. R. Grimmett and B. R. T. Keene, Advances in

Heterocyclic Chemistry, vol. 43, pp 149-161, A. R. Katritzky, Ed., Academic Press]; [M. Tisler and B. Stanovnik, Advances in Heterocyclic Chemistry, vol. 9, pp 285-291, A. R. Katritzky and A. J. Boulton, Eds., Academic Press]; 및 [G. W. H. Cheeseman and E. S. G. Werstiuk, Advances in Heterocyclic Chemistry, vol. 22, pp 390-392, A. R. Katritzky and A. J. Boulton, Eds., Academic Press] 참조).

<89> 본 발명의 방법을 위한 카르복사미드 살절지동물제 (예를 들어, 화학식 1 또는 2)는 염의 형태로 존재할 수도 있다. 이러한 염은, 무기산 또는 유기산, 예컨대 브롬화수소산, 염산, 질산, 인산, 황산, 아세트산, 부티르산, 푸마르산, 락트산, 말레산, 말론산, 옥살산, 프로피온산, 살리실산, 타르타르산, 4-톨루엔술폰산 또는 발레르산과의 산-부가염을 포함한다. 염은, 카르복사미드 살절지동물제가 산성기, 예컨대 카르복실산 또는 페놀을 함유하는 경우, 유기 염기 (예를 들어, 피리딘 또는 트리에틸아민) 또는 무기 염기 (예를 들어, 나트륨, 칼륨, 리튬, 칼슘, 마그네슘 또는 바륨의 수소화물, 수산화물 또는 탄산염)에 의해 형성된 것들을 포함할 수도 있다.

<90> 제제화/유용성

<91> 본 발명에 따른 카르복사미드 살절지동물제는, 일반적으로, 고체 희석제, 액체 희석제 및 계면활성제로 구성된 군으로부터 선택된 1종 이상의 성분을 포함하는, 농경 또는 비농경 용도에 적합한 담체와의 제제 또는 조성물로 사용될 수 있다. 적합한 제제는, 미국 특허 제6,747,047호, PCT 출원공개 제WO 2003/015518호, 동 제WO 2004/067528호 및 미국 특허 제6,603,044호에 개시되어 있다.

<92> 제제는 전형적으로, 유효량의 활성 성분, 희석제 및 계면활성제를 하기 대략적 범위 내로 (총합이 100 중량%임) 함유한다. 이어서, 상기 제제화된 조성물을 요망되는 준치사 번식-파괴 적용률이 되도록 물로 희석할 수 있다. 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제를 포함하는 적합한 조성물의 예로는, 물, 유기 용매 또는 오일을 액체 희석제로서 포함하는 액체 조성물이 포함된다.

	중량%		
	활성 성분	희석제	계면활성제
수분산성 및 수용성 과립, 정제 및 분말	0.001-90	0.001-99.999	0-15
현탁액, 유탁액, 용액 (유화성 농축액 포함)	1-50	40-99	0-50
더스트(dust)	1-25	70-99	0-5
과립 및 펠렛	0.001-99	5-99.999	0-15
<93> 고농도 조성물	90-99	0.001-10	0-2

<94> 제제화 분야에 대한 추가의 정보는, 문헌 [T. S. Woods, "The Formulator's Toolbox - Product Forms for Modern Agriculture", Pesticide Chemistry and Bioscience, The Food-Environment Challenge, T. Brooks and T. R. Roberts, Eds., Proceedings of the 9th International Congress on Pesticide Chemistry, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1999, pp. 120-133]를 참조한다. 또한, U.S. 3,235,361의 컬럼 6, 라인 16 내지 컬럼 7, 라인 19 및 실시예 10 내지 41; U.S. 3,309,192의 컬럼 5, 라인 43 내지 컬럼 7, 라인 62 및 실시예 8, 12, 15, 39, 41, 52, 53, 58, 132, 138 내지 140, 162 내지 164, 166, 167 및 169 내지 182; U.S. 2,891,855의 컬럼 3, 라인 66 내지 컬럼 5, 라인 17 및 실시예 1 내지 4; 문헌 [Klingman, Weed Control as a Science, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1961, pp 81-96]; [Hance et al., Weed Control Handbook, 8th Ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1989]; 및 [Developments in formulation technology, PJB Publications, Richmond, UK, 2000]을 참조한다.

<95> 본 발명의 방법에서는, 카르복사미드 살절지동물제를 전형적으로, 카르복사미드 살절지동물제에 추가로 계면활성제 및 액체 희석제로 구성된 군으로부터 선택된 1종 이상의 추가 성분을 포함하는 조성물의 형태로 절지동물 해충 성충 또는 그의 환경과 접촉시킨다. 따라서, 본 발명은 또한, 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제, 및 계면활성제 및 액체 희석제로 구성된 군으로부터 선택된 1종 이상의 추가 성분을 포함하는 조성물을 절지동물 해충 성충 또는 그의 환경과 접촉시키는 방법에 관한 것이다.

<96> 본 발명의 방법은, 무척추동물 해충 (예컨대, 바실루스 투링기엔시스(*Bacillus thuringiensis*) 델타-내독소)에 대해 독성인 단백질을 발현하도록 유전적으로 형질전환된 식물에 적용할 수 있다. 외부 적용된 준치사 번식-파

괴량의 카르복사미드 살절지동물제의 효과는, 번식 파괴에 있어 발현된 독소 단백질과 상승작용할 수 있다.

<97> 특정 경우에는, 유사한 스펙트럼의 방제를 갖지만 작용 방식이 상이한 다른 살절지동물제와의 조합이 내성 관리를 위해 특히 유리하다. 다른 살절지동물제에 대한 일반적 참조 문헌은, 문헌 [The Pesticide Manual, 13th Edition, C. D. S. Tomlin, Ed., British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, U.K., 2003] 및 [The BioPesticide Manual, 2nd Edition, L. G. Copping, Ed., British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, U.K., 2001]을 포함한다.

<98> 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제를 포함하는 조성물을 농경 및/또는 비농경 침입 장소를 포함하는 해충의 환경에, 보호될 영역에, 또는 직접 방제될 해충에 적용함으로써 농경 및 비농경 분야에서 절지동물 해충의 번식이 파괴된다. 농경 분야는, 전형적으로 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제를 포함하는 조성물을 식재 전 농작물의 종자에, 농작물의 잎, 줄기, 꽃 및/또는 과실에, 또는 농작물 식재 전 또는 후에 토양 또는 다른 성장 환경에 적용함으로써 절지동물 해충 생식으로부터 논밭 농작물을 보호하는 것을 포함한다. 비농경 분야는, 농작물의 논밭 이외의 영역에서의 절지동물 해충의 파괴에 관련된다. 비농경 분야는, 저장된 곡류, 콩류 및 기타 식품에서, 또한 식물, 예컨대 의류 및 카펫에서의 절지동물 해충 번식의 파괴를 포함한다. 비농경 분야는 또한, 관상용 식물, 삼림, 과수원에서, 정원에서, 대로변 및 철로변의 길을 따라, 또한 잔디, 예컨대 잔디밭, 골프장 및 목장에서 절지동물 해충 번식의 파괴를 포함한다. 비농경 분야는 또한, 인간 및/또는 반려동물, 농원, 농장, 동물원 또는 다른 동물에 의해 점유될 수 있는 주택 및 다른 빌딩에서의 절지동물 해충 번식의 파괴를 포함한다. 비농경 분야는 또한, 빌딩에 사용되는 목재 또는 다른 구조재를 손상시킬 수 있는 흰개미 등의 해충의 번식 파괴를 포함한다. 비농경 분야는 또한, 기생충이거나 또는 감염성 질병을 전달하는 해충의 번식 파괴에 의해 인간 및 동물 위생을 보호하는 것을 포함한다. 이러한 해충은, 예를 들어 털진드기, 진드기, 이, 모기, 파리 및 벼룩을 포함한다.

<99> 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제를 포함하는 조성물을 농경 및/또는 비농경 침입 장소를 포함하는 해충 성충의 환경에, 보호될 영역에, 또는 직접 성충 해충에 적용함으로써 절지동물 해충의 번식이 파괴되고, 농경 및 다른 농작물의 보호, 및 동물 및 인간 위생이 달성된다. 따라서, 본 발명은, 절지동물 해충 성충 또는 그의 환경을 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제와, 또는 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제를 포함하는 조성물과 접촉시키는 것을 포함하는, 농경 및/또는 비농경 분야에서 절지동물 해충 성충의 번식을 파괴하는 방법을 포함한다. 보다 특별하게는, 본 발명은, 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제를 포함하는 조성물을 농경 및/또는 비농경 침입 장소를 포함하는 해충의 환경에, 보호될 영역에, 또는 직접 성충 해충에 적용하는 것을 포함하는, 잎 및 토양 서식 절지동물의 번식 파괴 및 농경 및/또는 비농경 작물의 보호 방법을 포함한다.

<100> 접촉 방법의 일 실시양태는, 해충 및/또는 해충의 환경에 분무하는 것이다. 별법으로, 본 발명의 방법에 따라, 카르복사미드 살절지동물제는, 식물용, 액체 제제의 토양 관주로서 적용된 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제를 포함하는 조성물과 접촉시킴으로써 식물 흡수를 통해 효과적으로 전달될 수 있다.

<101> 절지동물 해충의 토양 환경을 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제와 접촉시키는 것을 포함하는 절지동물 해충의 방제 방법이 주목된다. 침입 장소에 대한 국소 적용을 포함하는 본 발명의 방법이 또한 주목된다. 다른 접촉 방법은, 직접적인 또한 잔류 분무제, 공기 중 분무제, 겔, 종자 코팅, 마이크로캡슐화, 조직적 흡수, 미끼, 이어 태그(ear tag), 거환(bolus), 분무기, 훈증막, 에어로졸, 더스트 및 많은 다른 것들에 의한 본 발명의 방법에 따른 카르복사미드 살절지동물제의 적용을 포함한다. 본 발명의 방법에 따른 카르복사미드 살절지동물제는 또한, 절지동물 방제 장치 (예를 들어, 곤충 그물망)를 제작하기 위한 재료 내에 주입될 수 있다. 종자 코팅은, 식물이 특수한 특성을 발현하도록 유전적으로 형질전환된 식물이 발아되는 것들을 포함한 모든 유형의 종자에 적용될 수 있다. 대표적 예로는, 바실루스 투링기엔시스 독소 등의 무척추동물 해충에 대해 독성인 단백질을 발현하는 것들, 또는 "라운드업 레디(Roundup Ready)" 종자 등의 제초제 내성을 나타내는 것들이 포함된다.

<102> 본 발명의 방법에 따른 카르복사미드 살절지동물제는, 다른 보조제 없이 LC₅₀ 이하의 비율로 적용될 수 있으나, 가장 흔한 적용은 카르복사미드 살절지동물제를 적합한 담체, 희석제 및 계면활성제와, 또한 가능하게는 고려되는 최종 용도에 따라 음식과 조합하여 포함하는 제제의 적용이다. 한가지 적용 방법은, 카르복사미드 살절지동물제의 수 분산액 또는 정유 용액을 분무하는 것을 포함한다. 분무 오일, 분무 오일 농축물, 살포제 고착제, 보조제, 기타 용매 및 상승제, 예컨대 피페로닐 부톡시드와의 조합은 흔히 효능을 향상시킨다. 비농경 용도에

서는, 이러한 분무제를 분무제 용기, 예컨대 캔, 병 또는 다른 용기로부터, 펌프에 의해 또는 이를 가압 용기, 예를 들어 가압 에어로졸 분무 캔으로부터 방출시킴으로써 적용할 수 있다. 이러한 분무 조성물은 다양한 형태, 예를 들어 분무제, 미스트, 발포제, 발연제 또는 연무제를 취할 수 있다. 따라서, 이러한 분무 조성물은 경우에 따라 추진제, 발포제 등을 추가로 포함할 수 있다. 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제, 또는 본 발명의 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제 및 담체를 포함하는 조성물을 포함하는 분무 조성물이 주목된다. 이러한 분무 조성물의 일 실시양태는, 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제, 또는 본 발명의 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제 및 추진제를 포함하는 조성물을 포함한다. 대표적 추진제로는, 메탄, 에탄, 프로판, 부탄, 이소부탄, 부텐, 펜탄, 이소펜탄, 네오펜탄, 펜텐, 히드로플루오로카본, 클로로플루오로카본, 디메틸 에테르, 및 이들의 혼합물이 포함되나, 이에 제한되지는 않는다. 모기, 딱파리, 침파리, 사슴 등에, 말파리, 장수말벌, 말벌, 호박벌, 진드기, 거미, 개미, 각다귀 등으로 구성된 군으로부터 선택된 1종 이상의 절지동물 해충을 개별적으로 또는 조합하여 방제하는 데 사용되는 분무 조성물 (및 분무 용기로부터 분배된 이러한 분무 조성물의 사용 방법)이 주목된다.

<103> 본 발명의 방법에 따른 카르복사미드 살절지동물제는, 절지동물 해충에 의해 소비되는 미끼 조성물 내로 혼입되거나, 또는 덧, 미끼 장치 등과 같은 장치 내에 사용될 수 있다. 이러한 미끼 조성물은, (a) 활성 성분, 즉 준치사 번식-파괴량의 카르복사미드 살절지동물제; (b) 1종 이상의 음식 재료; 임의로는 (c) 유인 물질, 및 임의로는 (d) 1종 이상의 습윤제를 포함하는 과립 형태로 존재할 수 있다. 약 0.001 내지 0.1%의 활성 성분, 약 40 내지 99%의 음식 재료 및/또는 유인 물질; 및 임의로는 약 0.05 내지 10%의 습윤제를 포함하는 과립 또는 미끼 조성물이 주목되며, 이는 섭취에 의해, 매우 낮은 적용률, 특히 준치사 번식-파괴량인 활성 성분의 적용량으로도 토양 무척추동물 해충 방제에 효과적이다. 일부 음식 재료는 음식 공급원 및 유인 물질 둘 다로서 기능할 수 있다. 음식 재료는 탄수화물, 단백질 및 지질을 포함한다. 음식 재료의 예는, 야채분, 당, 전분, 동물성 지방, 식물성 오일, 효모 추출물 및 우유 고형물이다. 유인 물질의 예는, 방향제 및 향미제, 예컨대 과일 또는 식물 추출물, 향수, 또는 다른 동물성 또는 식물성 성분, 페로몬, 또는 표적 절지동물 해충을 유인하는 것으로 공지된 다른 제제이다. 습윤제, 즉 수분 보유제의 예는, 글리콜 및 다른 폴리올, 글리세린 및 소르비톨이다. 개미, 흰개미 및 바퀴벌레로 구성된 군으로부터 선택된 1종 이상의 절지동물 해충 성충의 번식을 파괴하는 데 사용되는 미끼 조성물 (및 이러한 미끼 조성물의 사용 방법)이 주목된다. 절지동물 해충의 번식을 파괴하기 위한 장치는, 본 발명의 미끼 조성물 및 미끼 조성물을 수용하도록 적합화된 외피를 포함할 수 있으며, 여기서 상기 외피는 무척추동물 해충이 구멍으로 통과하는 것을 허용하여 절지동물 해충이 외피 외부의 위치로부터 미끼 조성물에 접근할 수 있도록 크기조절된 하나 이상의 구멍을 가지며, 또한 상기 외피는 절지동물 해충에 대해 가늠한 또는 알려진 활동을 갖는 장소에 또는 그 근처에 배치되도록 추가로 적합화된다.

<104> 절지동물 해충 성충 개체수의 약 50% 이하의 사망률을 제공하면서 상기 해충 성충의 번식을 효과적으로 파괴하기 위해 요구되는 카르복사미드 살절지동물제의 적용률 (예를 들어, 농도)은, 해충종, 그의 크기, 위치, 계절, 숙주 농작물 또는 동물, 섭식 거동, 주변 습도, 온도, 적용 방법 등에 따라 달라진다. 표준 환경 하에, 소정의 적용 조건을 이용하여 특정 해충종에 대해 카르복사미드 살절지동물제의 LC₈₀, LC₅₀ 또는 LC₂₀ (80, 50 또는 20% 사망률을 제공하는 농도)을 먼저 결정한다. 일부 경우에는 LC₂₀ 미만의 농도가 번식능을 유의하게 파괴할 수 있으나, 보다 전형적으로는 LC₂₀ 내지 LC₅₀ 범위의 농도가 사용된다. 상기 범위의 하한의 농도가 요망되는 번식 파괴 수준을 제공하지 않는 것으로 나타나면, LC₅₀에 보다 가까운 또는 LC₅₀의 농도를 사용할 수 있다. LC₂₀ 내지 LC₅₀의 농도 범위는 비교적 작아, 당업자는 번식능 파괴를 통해 요망되는 절지동물 해충 방제 수준을 제공하는 준치사량을 용이하게 결정할 수 있다.

<105> 농경 생태계의 경우, 카르복사미드 살절지동물제의 준치사 번식-파괴량의 적용률은 전형적으로 약 1 내지 약 250 g/헥타르 범위 내인 것으로 밝혀졌으나, 0.1 g/헥타르만큼 낮은 적용률이 필요할 수 있거나, 또는 500 g/헥타르만큼 높은 적용률이 요구될 수 있다. 비농경 분야의 경우, 카르복사미드 살절지동물제의 준치사 번식-파괴량의 적용률은 전형적으로 약 1 내지 약 50 g/평방미터 범위 내인 것으로 밝혀졌으나, 0.1 g/평방미터만큼 낮은 적용률이 충분할 수 있거나, 또는 150 g/평방미터만큼 높은 적용률이 요구될 수 있다.

<106> 본 발명의 방법에 의해 효과적으로 방제되는 해충은, 나비목, 예컨대 밤나방과의 거염벌레, 야도충, 자벌레, 및 헬리오틴(heliotine) (예를 들어, 폴(fall) 거염벌레 [스포돔테라 푸기페르다(*Spodoptera fugiperda*) J. E. Smith], 사탕무 거염벌레 [스포돔테라 엑시구아 Huebner], 옥수수 줄기 나무좀 [세사미아 노나그리오이데스(*Sesamia nonagrioides*) Lefebvre], 남부 거염벌레 [스포돔테라 에리다니아(*Spodoptera eridania*) Cramer], 담배 거세미나방, 송이 모충 [스포돔테라 리투라(*Spodoptera litura*) Fabricius], 목화 잎벌레 [스포돔테라 리토

랄리스(*Spodoptera littoralis*) Boisduval], 노란줄무늬 거염벌레 [스포돔테라 오르니토갈리(*Spodoptera ornithogalli*) Guenee], 검거세미나방 [아그로티스 입실론(*Agrotis ipsilon*) Hufnagel], 양배추 자벌레 [트리코플루시아 니(*Trichoplusia ni*) Huebner], 회색 담배나방 [헬리오티스 비레센스(*Heliothis virescens*) Fabricius], 가시 목화씨벌레 [에아리아스 인술라나(*Earias insulana*) Boisduval], 반점 목화씨벌레 [에아리아스 비텔라(*Earias vittella*) Fabricius], 미국 목화씨벌레 [헬리코베르파 아르미게라 Huebner], 큰담배나방 애벌레 [헬리코베르파 제아(*Helicoverpa zea*) Boddie], 목화 잎벌레 [알라바마 아르길라세아(*Alabama argillacea*) Huebner], 벨벳콩(vetvetbean) 모충 [안티카르시아 겐마탈리스(*Anticarsia gemmatilis*) Huebner], 녹색 과실벌레 [리토판 안테나타(*Lithophane antennata*) Walker], 양배추 거염벌레 [바라트라 브라시카에(*Barathra brassicae*) Linnaeus], 대두 자벌레 [슈도플루시아 인클루덴스(*Pseudoplusia includens*) Walker], 분홍 줄기 나무좀 [세사미아 인페렌스(*Sesamia inferens*) Walker]; 명나방과의 나무좀, 보호 고치를 만드는 유충(casebearer), 거미집나방, 뿔나방, 배추벌레 및 알락나방 (예를 들어, 유럽 옥수수 나무좀 [오스트리아 누빌랄리스(*Ostrinia nubilalis*) Huebner], 네이블 오렌지 벌레 [아미엘로이스 트란시텔라(*Amyelois transitella*) Walker], 옥수수 뿌리 거미집나방 [크램부스 칼리지노셀루스(*Crambus caliginosellus*) Clemens], 잔디 거미집나방 (명나방과: 크램비나에(*Crambinae*)), 예컨대 잔디 벌레 [헤르페토그라마 리카르시살리스(*Herpetogramma licarsisalis*) Walker], 사탕수수 줄기 나무좀 [칠로 인푸스카텔루스(*Chilo infuscatellus*) Snellen], 토마토 나무좀 [네오류시노데스 엘레간탈리스(*Neoleucinodes elegantalis*) Guenee], 녹색 잎말이나방 (나팔로세루스 메디날리스(*Cnaphalocerus medinalis*), 포도 뿔나방 [데스미아 푸네탈리스(*Desmia funeralis*) Huebner], 멜론 나방 [디아파니아 니티달리스(*Diaphania nitidalis*) Stoll], 양배추속 벌레 [헬루알라 히달리스(*Helluala hydralis*) Guenee], 노란 줄기 나무좀 [시르포파가 인세르툴라스(*Scirpophaga incertulas*) Walker], 조기 발아 나무좀 [시르포파가 인푸스카텔루스(*Scirpophaga infuscatellus*) Snellen], 흰 줄기 나무좀 [시르포파가 인노타타(*Scirpophaga innotata*) Walker], 상부 발아 나무좀 [시르포파가 니벨라(*Scirpophaga nivella*) Fabricius], 검은머리 벼 나무좀 [칠로 폴리크리수스(*Chilo polychrysus*) Meyrick], 양배추 송이 모충 [크로시돌로미아 비노탈리스(*Crociodolomia binotalis*) English], 벼 줄기 나무좀 [칠로 수프레살리스(*Chilo suppressalis*) Walker], 반점 줄기 나무좀 [칠로 파르텔루스(*Chilo partellus*) Swinhoe], 사탕수수 나무좀 [엘다나 사카리나(*Eldana saccharina*) Walker], 및 새포아풀속 거미집나방 [크램부스 테테렐루스(*Crambus teterrellus*) Zincken]; 잎말이나방과의 잎말이나방, 눈벌레, 씨벌레 및 과실 벌레 (예를 들어, 그레이트 베리 나방 [엔도피자 비테아나(*Endopiza viteana*) Clemens], 포도나무 나방 또는 포도 나방 [로베시아 보트라나(*Lobesia botrana*) Denis & Schifferrmueller], 과실 나무 잎말이나방 [아르칩스 아르기로스필라(*Archips argyrospila*) Walker], 유럽 잎말이나방 [아르칩스 로사나(*Archips rosana*) Linnaeus] 및 기타 아르칩스(*Archips*)종, 감귤류 의사 코들링 나방 [크립토폴레비아 류코트레타(*Cryptophlebia leucotreta*) Meyrick], 감귤류 나무좀 [엑디톨로파 아우란티아나(*Ecdytolopha aurantiana*) Lima], 붉은띠 잎말이나방 [아르기로타에니아 벨루티나나(*Argyrotaenia velutinana*) Walker], 사선띠 잎말이나방 [초리스토네우라 로사세아나(*Choristoneura rosaceana*) Harris], 밝은 갈색 사과 나방 [에피피아스 포스트비타나(*Epiphyas postvittana*) Walker], 유럽 그레이프 베리 나방 [유포에실리아 암비구엘라(*Eupoecilia ambiguella*) Huebner], 사과 눈 나방 [판데미스 피루사나(*Pandemis pyrusana*) Kearfott], 잡식성 잎말이나방 [플라티노타 스톨타나(*Platynota stultana*) Walsingham], 가로줄무늬 과실나무 토르트릭스(tortrix) [판데미스 세라사나(*Pandemis cerasana*) Huebner], 사과 갈색 토르트릭스 [판데미스 헤파라나(*Pandemis heparana*) Denis & Schifferrmueller]; 뿔나방 과로부터의 나무좀 및 벌레 및 나방 (예를 들어, 토마토 요충 [케이페리아 리코페르시텔라(*Keiferia lycopersicella*) Walsingham], 감자 덩이줄기 나방 [프토리마에아 오페르쿨렐라(*Phthorimaea operculella*) Zeller], 사탕무 나방 [스크로비팔파 오셀라텔라(*Scrobipalpa ocellatella*) Boyd], 토마토 굴나방 [투타 압솔루타(*Tuta absoluta*) Meyrick], 복숭아 잔가지 나무좀 [아나르시아 리네아텔라(*Anarsia Lineatella*) Zeller] 및 분홍 목화씨벌레 [펙티노포라 고시피엘라(*Pectinophora gossypiella*) Saunders]; 및 많은 다른 경제적으로 중요한 나비목 해충 (예를 들어, 줄나방과의 배추줄나방 [플루텔라 크실로스텔라 Linnaeus], 매미 나방 [리만트리아 디스파르(*Lymantria dispar*) Linnaeus], 복숭아 과실 나무좀 [카르포시나 니폰넨시스(*Carposina niponensis*) Walsingham], 감귤류 굴나방 [필로크니스티스 시트렐라(*Phyllocnistis citrella*) Stainton], 큰 흰나비 [피에리스 브라시카에(*Pieris brassicae*) Linnaeus], 작은 흰나비 [피에리스 라파에(*Pieris rapae*) Linnaeus], 반점 테니폼(teniform) 굴나방 [리토콜레티스 블란카르텔라(*Lithocolletis blancardella*) Fabricius], 아시아 사과 굴나방 [리토콜레티스 링고니엘라(*Lithocolletis ringoniella*) Matsumura], 흑명나방 [레로데아 유팔라(*Lerodea eufala*) Edwards], 사과 굴나방 [류콤테라 시텔라(*Leucoptera scitella*) Zeller] 및 벼 잎말이나방 [나팔로크로시스 메디날리스(*Cnaphalocrosis medinalis*) Guenee]의 성충; 바퀴목(Blattodea), 예를 들면 바퀴과(Blattellidae) 및 왕바퀴과(Blattidae)로부터의 바퀴벌레 (예를 들어, 동양 바퀴벌레 [블라타

오리엔탈리스(*Blatta orientalis*) Linnaeus], 아시아 바퀴벌레 [블라텔라 아사히나이(*Blatella asahinai*) Mizukubo], 독일 바퀴벌레 [블라텔라 게르마니카(*Blattella germanica*) Linnaeus], 갈색뚝배기 바퀴벌레 [수펠라 롱기팔파(*Supella longipalpa*) Fabricius], 미국 바퀴벌레 [페리플라네타 아메리카나(*Periplaneta americana*) Linnaeus], 갈색 바퀴벌레 [페리플라네타 브룬네아(*Periplaneta brunnea*) Burmeister], 마테이라 바퀴벌레 [류코파에아 마테라에(*Leucophaea maderae*) Fabricius], 암갈색 바퀴벌레 [페리플라네타 풀리기노사(*Periplaneta fuliginosa*) Service], 오스트레일리아 바퀴벌레 [페리플라네타 아우스트랄라시아에(*Periplaneta australasiae*) Fabr.], 랍스터 바퀴벌레 [나우포에타 시네레아(*Nauphoeta cinerea*) Olivier] 및 매끈한 바퀴벌레 [심플로세 팔렌스(*Symptloce pallens*) Stephens]의 성충; 딱정벌레목, 예를 들면 소바구미과(Anthribidae), 콩바구미과(Bruchidae) 및 바구미과(Curculionidae)로부터의 바구미 (예를 들어, 목화다래 바구미 [안토노무스 그란디스(*Anthonomus grandis*) Boheman], 벼물 바구미 [리소르홉트루스 오리조필루스(*Lissorhoptrus oryzophilus*) Kuschel], 곡물 바구미 [시토피루스 그라나리우스(*Sitophilus granarius*) Linnaeus], 벼 바구미 [시토피루스 오리자에(*Sitophilus oryzae*) Linnaeus], 일년생 새포아풀속 바구미 [리스트로노투스 마쿨리콜리스(*Listronotus maculicollis*) Dietz], 자두 바구미 (코노트라첼루스 네누파르(*Conotrachelus nenuphar*) Herbst], 자주개자리 바구미 [히페라 포스티카(*Hypera postica*) Gyllenhal], 사탕무 바구미 [보티노데레스 폰크티벤트리스(*Bothynoderes punctiventris*) Germar], 새포아풀속 바구미 [스페노포루스 파르볼루스(*Sphenophorus parvulus*) Gyllenhal], 사냥용 바구미 [스페노포루스 베나투스(*Sphenophorus venatus*) vestitus], 덴버 바구미 [스페노포루스 시카트리스트리아투스(*Sphenophorus cicatristriatus*) Fahraeus]); 잎벌레과(Chrysomelidae)의 뽕벼룩 갑충, 오이 갑충, 뿌리벌레, 잎 갑충, 감자 갑충 및 굴나방 (예를 들어, 콜로라도 감자 갑충 [렙티노타르사 데셈리네아타(*Leptinotarsa decemlineata*) Say], 서양 옥수수 뿌리벌레 [디아브로티카 비르기페라(*Diabrotica virgifera virgifera*) LeConte], 남부 옥수수 잎 갑충 [미요크로우스 덴티콜리스(*Myochrous denticollis*) Say], 멕시코 콩 갑충 [에필라크나 바리베스티스(*Epilachna varivestis*) Mulsant], 콩 잎 갑충 (세로토마 트리푸르카타(*Cerotoma trifurcata*) Foerst.), 곡류 잎 갑충 [오울레마 멜라노푸스(*Oulema melanopus*) Linnaeus], 디아브로티카(*Diabrotica*)속의 뿌리벌레 및 실리오데스(*Psylliodes*) 또는 필로트레타(*Phyllotreta*)속의 뽕벼룩 갑충); 풍뎡이과(Scarabaeidae)로부터의 풍뎡이 및 기타 갑충 (예를 들어, 일본 알풍뎡이 [포필리아 자포니카(*Popillia japonica*) Newman], 등얼룩풍뎡이 [아노말라 오리엔탈리스(*Anomala orientalis*) Waterhouse], 북부 마스크 풍뎡이 [시클로세팔라 보레알리스(*Cyclocephala borealis*) Arrow], 남부 마스크 풍뎡이 [시클로세팔라 임마쿨라타(*Cyclocephala immaculata*) Olivier] 또는 시클로세팔라 루리다(*Cyclocephala lurida*) Bland], 쇠똥구리 및 흰 땅벌레 (아포디우스(*Aphodius*)종), 검은 잔디 아타에니우스 [아타에니우스 스프레툴루스(*Ataenius spretulus*) Haldeman], 딱갈잎 풍뎡이 [코티니스 니티다(*Cotinis nitida*) Linnaeus], 아시아 정원 풍뎡이 [말라데라 카스타네아(*Maladera castanea*) Arrow], 5/6월 풍뎡이 (필로파가(*Phyllophaga*)종) 및 유럽 풍뎡이 [리조트로구스 마잘리스(*Rhizotrogus majalis*) Razoumowsky]); 수시렁이과(Dermestidae)로부터의 수시렁이; 방아벌레과(Elateridae)로부터의 방아벌레, 예컨대 아그리오테스(*Agriotes*), 아토우스(*Athous*) 또는 리모니우스(*Limonius*)속의 방아벌레; 나무좀과(Scolytidae)로부터의 나무좀 및 거저리과(Tenebrionidae)로부터의 밀가루 갑충의 성충을 포함한다. 또한, 농경 및 비농경 해충은, 집게벌레목(Dermaptera), 예를 들면 집게벌레과(Forficulidae)로부터의 집게벌레 (예를 들어, 유럽 집게벌레 [포르피쿨라 아우리쿨라리아(*Forficula auricularia*) Linnaeus], 검은 집게벌레 [첼리소체스 모리오(*Chelisoches morio*) Fabricius])의 성체; 노린재목 및 매미목(Homoptera), 예컨대 장님노린재과(Miridae)로부터의 노린재, 매미과(Cicadidae)로부터의 매미, 예컨대 주기 매미 [마기시다다 셉텐데십(*Magicalada septendecim*) Linnaeus]; 매미충과로부터의 매미충 (예를 들어, 엠포아스카(*Empoasca*)종) (예를 들어, 감자 멸구 [엠포아스카 파바에(*Empoasca fabae*) Harris], 에스터 멸구 [마크롤레스테스 쿼드릴리네아투스(*Macrolestes quadrilineatus*) Forbes], 녹색 멸구 [네포테티스 신티셉스(*Nephotettix cincticeps*) Uhler], 벼 멸구 [네포테티스 니그로픽투스(*Nephotettix nigropictus*) Stal], 녹색 벼 멸구 [네포테티스 비레센스 Distant], 흰 사과 멸구 [티플로시바 포마리아(*Typhlocyba pomaria*) McAtee] 및 포도 멸구 (에리트르네우라(*Erythroneura*)종)); 빈대과(Cimicidae)로부터의 빈대 (예를 들어, [시멕스 렉툴라리우스(*Cimex lectularius*) Linnaeus]; 꽃매미과(Fulgoroidae) 및 멸구과(Delphacidae)로부터의 멸구 (예를 들어, 애멸구 [라오델팍스 스트리아텔루스(*Laodelphax striatellus*) Fallen], 벼멸구 [닐라파르바타 루겐스(*Nilaparvata lugens*) Stal], 옥수수 멸구 [페레그리누스 마이디스(*Peregrinus maidis*) Ashmead], 흰등 멸구 [소가텔라 푸르시페라(*Sogatella furcifera*) Horvath] 및 벼 델파시드(delphacid) [소가토데스 오리지콜라(*Sogatodes oryzicola*) Muir]); 빨매미과(Membracidae)로부터의 빨매미, 나무이과(Psyllidae)로부터의 나무이 (예를 들어, 배 나무이 [카코프실라 피리콜라(*Cacopsylla pyricola*) Foerster], 아시아 감귤류 나무이 [디아포리나 시트리(*Diaphorina citri*) Kuwayama], 감자 나무이 [파라트리오자 콕케렐리(*Paratrioza cockerelli*) Sulc], 감나무 나무이 [트리오자 디

오스피리(*Trioza diospyri*) Ashmead] 및 핵베리 니플레갈 메이커(hackberry nipplegall maker) [파치필라 셀티 디스맘마(*Pachypsylla celtidismamma*) Fletcher]; 가루이과로부터의 흰파리 (예를 들어, 담배 흰파리, 고구마 흰파리 [베미시아 타바시(*Bemisia tabaci*) Gennadius], 은잎 흰파리 [베미시아 아르겐티폴리 Bellows & Perring], 감귤류 흰파리 [디아류로데스 시트리(*Dialeurodes citri*) Ashmead] 및 온실 흰파리 [트리아류로데스 바포라리오룸(*Trialeurodes vaporariorum*) Westwood]); 진딧물과로부터의 진딧물 (예를 들어, 완두 진딧물 [아 시르티시폰 피숨(*Acyrtthisiphon pisum*) Harris], 동부 진딧물 [아피스 크라시보라(*Aphis craccivora*) Koch], 검은콩 진딧물 [아피스 파마에(*Aphis fabae*) Scopoli], 목화 진딧물, 멜론 진딧물 [아피스 고시피(*Aphis gossypii*) Glover], 사과 진딧물 [아피스 포미(*Aphis pomi*) De Geer], 조팝나무 진딧물 [아피스 스피라에콜라(*Aphis spiraecola*) Patch], 디기탈리스 진딧물 [아울라코르툼 솔라니(*Aulacorthum solani*) Kaltenbach], 딸기 진딧물 [차에토시폰 프라가에폴리(*Chaetosiphon fragaefolii*) Cockerell], 러시아 밀 진딧물 [디우라피스 녹시아(*Diuraphis noxia*) Kurdjumov/Mordvilko], 장미 사과 진딧물 [디사피스 플란타기네아(*Dysaphis plantaginea*) Paaserini], 숨 사과 진딧물 [에리오소마 라니게룸(*Eriosoma lanigerum*) Hausmann], 복숭아가루 진딧물 [히알 로프테루스 프루니(*Hyalopterus pruni*) Geoffroy], 순무 진딧물 [리파피스 에리시미(*Lipaphis erysimi*) Kaltenbach], 곡류 진딧물 [메토폴로피움 디로둠(*Metopolophium dirrhodum*) Walker], 감자 진딧물 [마크로시폼 유포르비아에(*Macrosipum euphorbiae*) Thomas], 복숭아-감자 진딧물, 복숭아 혹 진딧물 [미주스 페르시카에 Sulzer], 상추 진딧물 [나소보비아 리비스니그리(*Nasonovia ribisnigri*) Mosley], 뿌리 진딧물 및 혹 진딧물 (뿔피구스(*Pemphigus*)종), 옥수수 잎 진딧물 [로팔로시폼 마이디스(*Rhopalosiphum maidis*) Fitch], 버드 체리-오트 진딧물 (로팔로시폼 파디(*Rhopalosiphum padi*) Linnaeus], 녹색 진딧물 [시자피스 그라미눔(*Schizaphis graminum*) Rondani], 보리 수염 진딧물 [시토비온 아베나에(*Sitobion avenae*) Fabricius], 반점 자주개자리 진딧물 [테리오아피스 마쿨라타(*Therioaphis maculata*) Buckton], 검은 감귤류 진딧물 [톡슈테라 아우란티(*Toxoptera aurantii*) Boyer de Fonscolombe], 갈색 감귤류 진딧물 [톡슈테라 시트리시다(*Toxoptera citricida*) Kirkaldy] 및 베텔빈(betelvine) 진딧물 [아피스 프랑굴라에(*Aphis frangulae*) Kaltenbach]); 뿌리 혹벌레과(Phylloxeridae)로부터의 뿌리혹벌레, 예컨대 폐칸 뿌리혹벌레 [필록세라 데바스타트릭스(*Phylloxera devastatrix*) Pergande]; 가루깍지벌레과(Pseudococcidae)로부터의 깍지벌레 (예를 들어, 감귤류 깍지벌레 [플라노코쿠스 시트리(*Planococcus citri*) Risso], 긴꼬리 깍지벌레 [슈도코쿠스 롱기스피누스(*Pseudococcus longispinus*) Targioni-Tozzetti] 및 기타 깍지벌레 복합 (기타 슈도코쿠스(*Pseudococcus*)종); 밀깍지벌레과(Coccidae), 깍지벌레과(Diaspididae) 및 이세리아깍지벌레과(Margarodidae)로부터의 깍지벌레 (예를 들어, 무화과 깍지벌레 [코쿠스 헤스페리둠(*Coccus hesperidum*) Linnaeus], 녹색 깍지벌레 [코쿠스 비리디스(*Coccus viridis*) Green], 솜방석 깍지벌레 [이세리아 푸르차시(*Icerya purchasi*) Maskell] 및 산 조스(San Jose) 깍지벌레 [쿠아드라스피디오투스 페르시키오수스(*Quadrastipidiotus perniciosus*) Comstock]); 및 거품벌레과(Cercopidae)로부터의 거품벌레; 긴노린재과(Lygaeidae)로부터의 종자 벌레 (예를 들어, 털 빈대 벌레 [블리수스 류콕테루스(*Blissus leucopterus*) Say], 남부 빈대 벌레 [블리수스 인슐라리스(*Blissus insularis*) Barber], 큰 유액분비 벌레 [온코펠투스 파시아투스(*Oncopeltus fasciatus*) Dallas] 및 루테르글렌(Rutherglen) 벌레 [니시우스 비니토르(*Nysius vinitor*) Bergroth]); 장님노린재과의 등검은황록장님노린재 (예를 들어, 토마토 벌레 [시르토펬티스 모데스타(*Cyrtopeltis modesta*) Distant], 타르니셰드(tarnished) 장님노린재 [리구스 리네올라리스(*Lygus lineolaris*) Palisot de Beauvois] 및 목화 뽕벼룩 [슈다토모셀리스 세리아투스(*Pseudatomoscelis seriatus*) Reuter]); 노린재과(Pentatomidae)로부터의 노린재 (예를 들어, 녹색 노린재 [아크로스테르눔 힐라레(*Acrosternum hilare*) Say], 갈색 노린재 [유치스투스 세르부스(*Euchistus servus*) Say], 남부 녹색 노린재 [네자라 비리둘라(*Nezara viridula*) Linnaeus], 벼 노린재 [오에발루스 푸그낙스(*Oebalus pugnax*) Fabricius] 및 1-반점 노린재 [유치스투스 바리올라리우스(*Euchistus variolarius*) Palisot de Beauvois]); 허리노린재과(Coreidae)로부터의 호박노린재 (예를 들어, 호박노린재 [아나사 트리스티스(*Anasa tristis*) De Geer] 및 큰허리 노린재 종자 벌레 [렙토글로수스 코르쿨루스(*Leptoglossus corculus*) Say]); 방패벌레과(Tingidae)로부터의 방패벌레, 예컨대 목화 방패벌레 [코리투차 고시피(*Corythucha gossypii*) Fabricius]; 및 별박이노린재과(Pyrrhocoridae)로부터의 별박이노린재 및 목화 해충, 예컨대 목화 해충 [디스테르 수투렐루스(*Dysdercus suturellus*) Herrich-Schaffer]의 성충을 포함한다. 또한, 응애목(Acari) (좀진드기), 예컨대 잎응애과(Tetranychidae)의 거미 좀진드기 및 붉은 좀진드기 (예를 들어, 유럽 붉은 좀진드기 [파노니추스 울미(*Panonychus ulmi*) Koch], 2-반점 거미 좀진드기 [테트라니추스 우르티카에(*Tetranychus urticae*) Koch], 맥다니엘(McDaniel) 좀진드기 [테트라니추스 맥다니엘리(*Tetranychus mcdanieli*) McGregor]); 애응애과(Tenuipalpidae)의 납작 좀진드기 (예를 들어, 감귤류 납작 좀진드기 [브레비팔푸스 레위시(*Brevipalpus lewisi*) McGregor]); 흑응애과(Eriophyidae)로부터의 녹 및 눈 좀진드기 및 기타 잎 섭식 좀진드기 및 인간 및 동물 위생에 있어 중요한 좀진드기, 즉 에피테르몹티다에(Epidermoptidae)과의 먼

지 진드기, 모낭진드기과(Demodicidae)의 모낭 좀진드기, 고기진드기과(Glycyphagidae)의 곡물 좀진드기, 참진드기목(Ixodidae)의 진드기 (예를 들어, 사슴 진드기 [익소테스 스카폴라리스(*Ixodes scapularis*) Say], 오스트레일리아 마비 진드기 [익소테스 홀로시쿨루스(*Ixodes holocyclus*) Neumann], 미국 개 진드기 [데르마센토르 바리아빌리스(*Dermacentor variabilis*) Say], 텍사스 진드기 [암블리움마 아메리카눔(*Amblyomma americanum*) Linnaeus]) 및 양진드기과(Psoroptidae), 물집진드기과(Pyemotidae) 및 옴진드기과(Sarcoptidae)의 딱지 및 옴 좀진드기의 성충; 메뚜기목(Orthoptera), 예를 들면 여치, 메뚜기 및 귀뚜라미 (예를 들어, 이동 여치 [멜라노플루스 산구이니페스(*Melanoplus sanguinipes*) Fabricius] 및 [멜라노플루스 디페렌티알리스(*M. differentialis*) Thomas]), 미국 여치 (예를 들어, [스키스토세르카 아메리카나(*Schistocerca americana*) Drury]), 사막 메뚜기 [스키스토세르카 그레가리아(*Schistocerca gregaria*) Forskal], 이동 메뚜기 [로쿠스타 미그라토리아(*Locusta migratoria*) Linnaeus], 관목 메뚜기 (조노세루스(*Zonocerus*)종), 집귀뚜라미 [아체타 도메스티쿠스(*Acheta domesticus*) Linnaeus], 땅강아지 (예를 들어, 황갈색 땅강아지 [스캅테리스쿠스 비시누스(*Scapteriscus vicinus*) Scudder] 및 남부 땅강아지 [스캅테리스쿠스 보렐리이(*Scapteriscus borellii*) Giglio-Tos])의 성충; 파리목의 성충, 예를 들면 굴나방, 등에, 과실 파리 (과실파리과(Tephritidae), 프릿파리 (예를 들어, [오시넬라 프릿(*Oscinella frit*) Linnaeus]), 토양 구더기, 집파리 (예를 들어, [무스카 도메스티카(*Musca domestica*) Linnaeus]), 아기 집파리 (예를 들어, [판니아 카니쿨라리스(*Fannia canicularis*) Linnaeus], [판니아 페모랄리스(*F. femoralis*) Stein]), 침파리 (예를 들어, [스토목시스 칼시트란스(*Stomoxys calcitrans*) Linnaeus]), 얼굴 파리, 빨파리, 큰 검정파리 (예를 들어, 크리소미아(*Chrysomya*)종, 포르미아(*Phormia*)종), 및 기타 무스코이드(muscoid) 파리 해충, 말파리 (예를 들어, 타바누스(*Tabanus*)종), 말파리 (예를 들어, 가스트로필루스(*Gastrophilus*)종, 오에스트루스(*Oestrus*)종), 쇠파리 (예를 들어, 히포테르마(*Hypoderma*)종), 사슴파리 (예를 들어, 크리썩스(*Chrysops*)종), 케드(ked) (예를 들어, [멜로파구스 오비누스(*Melophagus ovinus*) Linnaeus]) 및 기타 짧은빨파리아목(Brachycera), 모기 (예를 들어, 아에테스(*Aedes*)종, 아노펠레스(*Anopheles*)종, 쿨렉스(*Culex*)종), 먹파리 (예를 들어, 프로시물리움(*Prosimulium*)종, 시물리움(*Simulium*)종), 무는 등에, 모래 파리, 뿌리이리웅애, 및 기타 긴빨파리아목(Nematocera)의 성충; 총채벌레목, 예를 들면 양파 총채벌레 [트립스 타바시(*Thrips tabaci*) Lindeman], 멜론 총채벌레 [트립스 팔미(*Thrips palmi*) Karny], 꽃노랑 총채벌레 [프랑클리니엘라 옥시덴탈리스 Pergande], 콩꽃 총채벌레 [메갈루로트립스 우시타투스(*Megalurothrips usitatus*) Bagnall], 감귤류 총채벌레 [시르토티트립스 시트리(*Scirtothrips citri*) Moulton], 대두 총채벌레 (세리코트립스 바리아빌리스(*Sericothrips variabilis*) Beach), 동양 벼 총채벌레 [스텐카에토트립스 비포르미스(*Stenchaetothrips biformis*) Bagnall], 및 기타 잎 섭식 총채벌레의 성충; 벌목(Hymenoptera), 예를 들면 개미 (예를 들어, 붉은 카펜터 개미 [캄포노투스 페루기네우스(*Camponotus ferrugineus*) Fabricius], 검은 카펜터 개미 [캄포노투스 펜실바니쿠스(*Camponotus Pensylvanicus*) De Geer], 파라오 개미 [모노모리움 파라오니스(*Monomorium pharaonis*) Linnaeus], 작은 불개미 (와스만니아 아우로폰크타타(*Wasmannia auropunctata*) Roger], 불개미 [솔레놉시스 게미니타(*Solenopsis geminata*) Fabricius], 붉은 불개미 [솔레놉시스 인빅타(*Solenopsis invicta*) Buren], 아르헨티나 개미 [이리도미르멕스 후밀리스(*Iridomyrmex humilis*) Mayr], 미친 개미 [파라트레치나 롱기코르니스(*Paratrechina longicornis*) Latreille], 주름 개미 [테트라모리움 카에스피툼(*Tetramorium caespitum*) Linnaeus], 옥수수밭 개미 [라시우스 알리에누스(*Lasius alienus*) Foerster], 향이 있는 집개미 [타피노마 세실레(*Tapinoma sessile*) Say], 꿀벌 (예를 들면, 카펜터 꿀벌), 호박벌, 말벌, 장수말벌, 및 잎벌 (네오딤리온(*Neodiprion*)종; 세푸스(*Cephus*)종)의 곤충 해충; 개미과(Formicidae), 예를 들면 플로리다 카펜터 개미 [캄포노투스 플로리다누스(*Camponotus floridanus*) Buckley], 붉은 카펜터 개미 [캄포노투스 페루기네우스 Fabricius], 검은 카펜터 개미 [캄포노투스 펜실바니쿠스 De Geer], 흰발 개미 [테크노미르멕스 알비페스(*Technomyrmex albipes*) fr. Smith], 큰 머리 개미 (페이돌레(*Pheidole*)종), 유령 개미 [타피노마 멜라노세팔룸(*Tapinoma melanocephalum*) Fabricius]; 파라오 개미 [모노모리움 파라오니스 Linnaeus], 작은 불개미 [와스만니아 아우로폰크타타 Roger], 불개미 [솔레놉시스 게미니타 Fabricius], 붉은 불개미 [솔레놉시스 인빅타 Buren], 아르헨티나 개미 [이리도미르멕스 후밀리스 Mayr], 미친 개미 [파라트레치나 롱기코르니스 Latreille], 주름 개미 [테트라모리움 카에스피툼 Linnaeus], 옥수수밭 개미 [라시우스 알리에누스 Foerster] 및 향이 있는 집개미 [타피노마 세실레 Say]의 곤충 해충이 포함된다. 꿀벌 (예를 들면, 카펜터 꿀벌), 호박벌, 말벌, 장수말벌 및 잎벌 (네오딤리온종; 세푸스종)을 비롯한 기타 벌목; 흰개미목(Isoptera)의 곤충 해충, 예를 들면 테르미티다에(Termitidae) (예를 들어, 마크로테르메스(*Macrotermes*)종, [오도토테르메스 오베수스(*Odontotermes obesus*) Rambur]), 칼로테르미티다에(Kalotermitidae)과 (예를 들어, 크립토테르메스(*Cryptotermes*)종) 및 리노테르미티다에(Rhinotermitidae)과 (예를 들어, 레티쿨리테르메스(*Reticulitermes*)종, 콥토테르메스(*Coptotermes*)종, [헤트테로테르메스 테누이스(*Heterotermes tenuis*) Hagen])의 흰개미, 동부 지하 흰개미 [레티쿨리테르메스 플라비페스(*Reticulitermes*

flavipes) Kollar], 서부 지하 흰개미 [레티쿨리테르메스 헤스페르수스(*Reticulitermes hesperus*) Banks], 대만 지하 흰개미 [콥토테르메스 포르모사누스(*Coptotermes formosanus*) Shiraki], 서부 인디안 건목 흰개미 [인시시테르메스 임미그란스(*Incisitermes immigrans*) Snyder], 분말 포스트 흰개미 [크립토테르메스 브레비스(*Cryptotermes brevis*) Walker], 건목 흰개미 [인시시테르메스 스니데리(*Incisitermes snyderi*) Light], 남동부 지하 흰개미 [레티쿨리테르메스 비르기니쿠스(*Reticulitermes virginicus*) Banks], 서부 건목 흰개미 [인시시테르메스 마이너(*Incisitermes minor*) Hagen], 나무 흰개미, 예컨대 나수티테르메스(*Nasutitermes*)종, 및 다른 경제적으로 중요한 흰개미; 좀목(*Thysanura*)의 곤충 해충, 예컨대 좀벌레 [레피스마 사카리나(*Lepisma saccharina*) Linnaeus] 및 얼룩좀 [테르모비아 도메스티카(*Thermobia domestica*) Packard]; 털이목(Mallophaga)의 곤충 해충, 또한 예를 들면 머리이 [페디쿨루스 휴마누스 카피티스(*Pediculus humanus capitis*) De Geer], 몸이 [페디쿨루스 휴마누스(*Pediculus humanus*) Linnaeus], 닭몸이 [메나칸투스 스트라미네우스(*Menacanthus stramineus*) Nitsch], 개이 [트리코텍테스 카니스(*Trichodectes canis*) De Geer], 숨털이 [고니오코테스 갈리나에(*Goniocotes gallinae*) De Geer], 양몸이 [보비콜라 오비스(*Bovicola ovis*) Schrank], 짧은코 소이 [하에마토피누스 유리스테르누스(*Haematopinus eurysternus*) Nitzsch], 긴코 소이 [리노그나투스 비툴리(*Linognathus vituli*) Linnaeus], 및 사람 및 동물을 공격하는 기타 흡입성 및 씹는 기생 이; 벼룩목(Siphonoptera)의 곤충 해충, 예를 들면 동양 쥐 벼룩 [크세놉실라 체오피스(*Xenopsylla cheopis*) Rothschild], 고양이 벼룩 [테노세팔리데스 펠리스(*Ctenocephalides felis*) Bouche], 개 벼룩 [테노세팔리데스 카니스(*Ctenocephalides canis*) Curtis], 암 벼룩 [세라토피릴루스 갈리나에(*Ceratophyllus gallinae*) Schrank], 미국도깨비바늘 벼룩 [에치드노파가 갈리나세아(*Echidnophaga gallinacea*) Westwood], 인간 벼룩 [플렉스 이리탄스(*Pulex irritans*) Linnaeus] 및 포유류 및 새를 괴롭히는 기타 벼룩이 포함된다. 추가로 포함되는 절지동물 해충은, 거미목(Araneae)의 거미, 예컨대 갈색 은둔 거미 [록소셀레스 레클루사(*Loxosceles reclusa*) Gertsch & Mulaik] 및 검은 독거미 [라트로텍투스 막탄스(*Latrodectus mactans*) Fabricius], 및 그리마목(Scutigeromorpha)의 지네, 예컨대 그리마 [스쿠티게라 콜레옵트라타(*Scutigera coleoptrata*) Linnaeus]를 포함한다. 당업자는 모든 해충이 본 발명의 방법에 의해 동등하게 효과적으로 방제될 수 있는 것은 아님을 인지할 것이다.

<107> 집파리 (무스카 도메스티카)의 방제를 위한 본 발명의 방법이 주목된다. 복숭아 혹 진딧물 (미주스 페르시카에)의 방제를 위한 본 발명의 방법이 주목된다. 녹색 벼 멸구 (네포테티스 비레센스)의 방제를 위한 본 발명의 방법이 주목된다. 꽃노랑 총채벌레 (프랑클리니엘라 옥시덴탈리스)의 방제를 위한 본 발명의 방법이 주목된다. 콜로라도 감자 갑충 (렙티노타르사 데셈리네아타)의 방제를 위한 본 발명의 방법이 주목된다. 사탕무 거염벌레 (스포도베라 엑시구아)의 방제를 위한 본 발명의 방법이 주목된다. 배추좀나방 (플루텔라 크실로스텔라)의 방제를 위한 본 발명의 방법이 주목된다. 미국 목화씨벌레 (헬리코베르파 아르미게라)의 방제를 위한 본 발명의 방법이 주목된다. 은잎 흰파리 (베미시아 아르젠티폴리)의 방제를 위한 본 발명의 방법이 주목된다.

<108> 하기 테스트는, 본 발명의 방법의 이용시 특정 해충에 대한 번식능 (생식능 및/또는 산란능 포함) 파괴 효과를 입증한다. 그러나, 본 발명의 방법에 의해 제공되는 번식능 파괴가 이들 중에 제한되는 것은 아니다.

<109> 화합물 표 1

<110> 화합물 번호

<111> 1 3-브로모-N-[4-클로로-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드.

<112> 2 3-브로모-1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(메틸아미노)-카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드.

<113> 3 N^2 -[1,1-디메틸-2-(메틸술포닐)에틸]-3-요오도- N^1 -[2-메틸-4-[1,2,2,2-테트라플루오로-1-(트리플루오로메틸)에틸]페닐]-1,2-벤젠디카르복사미드.

<114> 4 N-[4-클로로-2-메틸-6-[[1-(메틸에틸)아미노]카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-3-(트리플루오로메틸)-1H-피라졸-5-카르복사미드.

<115> 5 N-[4-클로로-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-3-(트리플루오로메틸)-1H-피라졸-5-카르복사미드.

- <116> 6 3-브로모-N-[4-클로로-2-메틸-6-[[(1-메틸에틸)아미노]카르보닐]-페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드.
- <117> 7 1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(메틸아미노)카르보닐]-페닐]-3-(트리플루오로메틸)-1H-피라졸-5-카르복사미드.
- <118> 8 3-브로모-1-(2-클로로페닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[[(1-메틸에틸)-아미노]카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드.
- <119> 9 3-브로모-1-(2-클로로페닐)-N-[4-시아노-2-메틸-6-[(메틸아미노)-카르보닐]페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드.
- <120> 10 3-브로모-1-(2-클로로페닐)-N-[2,4-디클로로-6-[(메틸아미노)카르보닐]-페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드.
- <121> 11 3-브로모-N-[4-클로로-2-[[(시클로프로필메틸)아미노]카르보닐]-6-메틸-페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드.
- <122> 12 3-브로모-1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-[[(시클로프로필메틸)-아미노]카르보닐]-6-메틸페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드.
- <123> 13 3-브로모-N-[4-클로로-2-[[(1-시클로프로필에틸)아미노]카르보닐]-6-메틸-페닐]-1-(3-클로로-2-피리디닐)-1H-피라졸-5-카르복사미드.
- <124> 14 3-브로모-1-(3-클로로-2-피리디닐)-N-[4-시아노-2-[[(1-시클로프로필에틸)-아미노]카르보닐]-6-메틸페닐]-1H-피라졸-5-카르복사미드.
- <125> 15 N^2 -[1,1-디메틸-2-(메틸술포닐)에틸]-3-요오도- N^1 -[2-메틸-4-[1,2,2,2-테트라플루오로-1-(트리플루오로메틸)에틸]페닐]-1,2-벤젠디카르복사미드.
- <126> 화합물 표 1에 열거된 화합물의 제조 방법은, 미국 특허 제6,747,047호, PCT 출원 공개 제WO 2003/015518호, 동 제WO 2004/067528호 및 미국 특허 제6,603,044호에 개시되어 있다.

실시예

- <127> **본 발명의 생물학적 실시예**
- <128> "준치사 적용량 또는 농도"를 결정하는 일반적 방법
- <129> 본 발명의 문맥에서 테스트된 특정 해충종 및 집단에 대한 각종 테스트에서 사용된 준치사 농도 또는 적용량을 다중-비율, 적용량-확인 테스트로부터 평가하여 방제율 및 활성 파괴율을 측정하였다. 80% 이상의 사망률 (즉, $\geq LC_{80}$)을 제공하는 농도의 테스트 화합물이 경제적 수준의 방제를 나타내는 것으로 판단하였으며, 화합물 성능이 50% 이하의 사망률을 제공하는 경우 (즉, $\leq LC_{50}$) 준치사 농도를 선택하였다. 따라서, 표적 해충종에 따라, LC_{50} 또는 LC_{50} 내지 LC_{20} 의 적합한 농도를 준치사 적용량으로서 선택하였다. 각각의 적용량을 선택하는 데 사용된 구체적 방법은 각각의 테스트에서 기재하였다.
- <130> **테스트 A**
- <131> 집파리, 무스카 도메스티카 (L.)를 평가하기 위해, 각각의 테스트 유닛을 동일한 나이 (± 1 일)의 한 쌍의 처녀 암컷 및 수컷 집파리 성충으로 구성하였다. 연구에 사용되는 파리 성충을 얻기 위해, 대략 동일한 나이 (± 1 일)의 번데기를 성별에 따라 분리하고, 성충이 발생될 때까지 별도의 용기에 배치하였다.
- <132> 50, 100, 500 및 1000 ppm의 농도에서 얻어진 예비 적용량-반응 곡선을 기초로 하여 프로빗 분석 외삽을 이용하여 집파리에 대한 화합물 2의 LC_{20} 준치사 적용량을 2 ppm으로 평가하였다. 2가지의 처리는 2 ppm의 화합물 2 및 테스트 화합물을 사용하지 않은 대조군으로 구성되었다. 각각의 처리는 10개의 반복샘플을 가졌다.
- <133> 성충 발생 후, 집파리 성충을 망상 우리에 배치하고, 벨트 분무기를 사용하여 테스트 용액을 분무하였다. 8001E 티 젯(Tee Jet) 플랫 팬 분무 노즐이 장착된 압축 공기-추진 (이동) 벨트 분무기를 사용하여 테스트 용액을 적용하였다. 노즐을 테스트 유닛 상부 약 20 cm에 배치하고, 276 kPa에서 500 L/ha에 상당하는 부피를 전달

하도록 보정하였다. 이어서, 처리된 집파리를 개별적으로, 천으로 덮이고 먹이 공급원으로서의 10% 수크로스 용액 중에 침지된 면 심지의 마개를 갖는 투명 플라스틱 컵으로 제조된 무균 용기로 전달하였다.

<134> 처리 1일 후, 스크리닝 천으로 덮이고 성충 먹이 공급원 및 산란을 위한 기재를 함유하는 300 mL의 투명 플라스틱 컵으로 제조된 우리 내에 처리된 수컷 및 암컷을 함께 배치하고 교미시켰다. 기재는 미리 5% 탄산암모늄 용액 중에 침지된 면 심지 마개를 가졌다.

<135> 암컷 성충 당 산란된 충란의 수를 7일 동안 매일 관찰하였다. 충란을 함유하는 면 심지를 매일 제거하여 카운팅하고, 이어서 26℃, 75% 상대 습도 및 매일 16시간 조명 하에 성장 챔버 내에서 유지하여 충란이 부화되어 신생충이 발생되도록 하였다. 생식능에 대한 효과를 측정하기 위해, 암컷 당 생산된 신생충의 수를 처리 후 제8일에 합산하였다.

<136> 결과를 하기 표 A에 열거하였다. 데이타는 2 ppm의 화합물 2가 집파리의 산란능 (암컷 당 충란의 평균수에 의해 나타남)에 불리한 영향을 주는 것으로 나타났다.

표 A

준치사 농도의 테스트 화합물로 처리된 집파리 성충의 번식능에 대한 효과

처리	비율	암컷 당 충란의 평균수	암컷 당 신생충의 평균수
대조군	--	93.1	18.8
화합물 2	2 ppm	63.9	16.7

<137> <138> 테스트 B <139> 복숭아 혹은 진딧물 [미주스 페르시카에 Sulzer]에 대한 번식능 효과를 평가하기 위해, 각각의 테스트 유닛을 실험실 후방 배양으로부터의 복숭아 혹은 진딧물의 혼합 집단 (약충 및 성충)을 가한 6 cm x 6 cm 정사각형 포트에서 성장된 무우 식물로 구성하였다. 각각의 식물에 약 100 마리의 진딧물을 가하였다. 테스트 용액을 제조하여, 테스트 A에 대해 기재된 바와 같이 테스트 식물에 분무하였다 (처리 당 2개의 식물). 처리는 100 및 500 ppm의 화합물 1, 4 및 6 ppm의 화합물 2, 및 테스트 화합물을 사용하지 않은 대조군을 포함하였다.

<140> 진딧물을 24시간 동안 처리된 식물 상에서 유지하고, 이어서 처리된 식물 상에 체류하는 진딧물 성충만을 6 cm x 6 cm 정사각형 포트 내의 미처리된 무우 식물로 전달하였다. 하나의 테스트 유닛 또는 하나의 반복샘플은 포트 내의 무우 식물 상의 단독 진딧물 성충으로 구성되었다. 각각의 반복샘플 내의 약충의 수를 처리 4일 및 6일 후에 카운팅하였다. 보다 높은 각각의 테스트 화합물의 농도에서는 총 45개의 반복샘플을 사용하였고, 보다 낮은 각각의 테스트 화합물의 농도에서는 총 30개의 반복샘플을 사용하였다. 또한, 처리 1일 후 ("1일") 진딧물을 단독으로 미처리된 무우 식물로 전달하기 전, 생존 진딧물 및 처리된 식물 상에 남아 있는 진딧물의 총 수를 카운팅하였다.

<141> 결과를 하기 표 B에 열거하였다. 진딧물 성충 (암컷) 당 생산된 약충의 수에 대해 제공된 변환을 수행하고, 데이타를 평균 분할을 위한 분산분석 (ANOVA) 및 피셔(Fisher)의 최소유의차 (LSD) 테스트를 이용하여 분석하였다. 각각의 평가 기간에 대해, 동일한 문자를 갖는 각 컬럼의 평균은 유의한 차이를 갖지 않는다 (피셔의 LSD 테스트, P = 0.05).

<142> 표 B에 나타난 데이타에 따르면, 처리 1일 후 (전달 직전) 생존 진딧물의 수는 모든 처리에서 80% 초과였으나, 화합물 2로 처리된 식물은, 식물 상에 체류되지 않은 28 내지 48%의 생존 진딧물을 가졌다. 이들 진딧물 중 다수는 반사 상태였다. 미처리된 대조군과 비교할 때, 6 ppm의 화합물 2로의 처리는 처리 4일 및 6일 후 둘 다에서 전달된 성충 당 현저히 적은 약충을 제공하였고, 4 ppm의 화합물 2로 처리한 경우에는 처리 4일 후에 현저히 적은 약충을 제공하였다 (표 B). 데이타는, 테스트된 노출 방법 및 농도를 이용할 때 준치사 농도의 화합물 2로의 처리는 복숭아 혹은 진딧물의 산란능을 감소시키는 것으로 나타났다.

표 B

각종 처리에 24시간 노출 후 복숭아 혹은 진딧물에 의해 생산된 약충의 수

처리	ppm	1일		4일		6일	
		생존률 (%) ¹	식물 상에 (%) ²	약충의 수* (평균 ± SE)	반복샘플의 수 ³	약충의 수* (평균 ± SE)	반복샘플의 수 ³
대조군	0	99.7	99.7	3.8 ± 0.4	ab	29	26
화합물 1	100	99.9	99.6	3.5 ± 0.3	b	29	29
화합물 1	500	99.6	99.9	4.6 ± 0.3	a	39	38
화합물 2	4	97.6	72.0	2.3 ± 0.4	c	15	14
화합물 2	6	82.3	51.1	2.1 ± 0.7	c	14	12

¹ 진딧물을 미처리된 무우 식물을 함유하는 테스트 유닛으로 전달하기 직전, 테스트 화합물로의 처리 24시간 후에 살아 있는 모든 진딧물의 백분율.

² 처리된 식물 상에 존재하는 모든 진딧물의 백분율. 토양에 존재하는 진딧물은 이 범주에서 제외됨.

³ 사용가능한 반복샘플의 수 - 데이터 분석 및 계산에서 죽은 성충을 함유하는 반복샘플은 제외됨. (테스트 B: 1-방식 ANOVA 테스트 (4일: F = 6.07; df = 5, 141 ; P < 0.0001) (6일: F = 7.7; df = 5, 134; P < 0.0001).

* 성충 당 전달된 약충의 수는 평균 ± 표준 오차로 기록하였음; 문자는 피셔의 최소유의차 (LSD) 테스트에 따른 평균수로 지정됨. 동일한 문자를 갖는 수는 유의한 차이를 갖지 않는 것임 (피셔의 LSD 테스트, P = 0.05).

테스트 C

녹색 벼 멸구 [네포테릭스 비레센스 Distant]에 대한 번식능 효과를 평가하기 위해, 각각의 테스트 유닛을 용기 내의 1주된 묘목 및 새로 발생한 녹색 멸구 성충으로 구성하였다. 최소 160 마리의 곤충 성충 암컷 및 160 마리의 곤충 성충 수컷을 사용하였다.

40 마리의 새로 발생한 동성의 성충을 갖는 각각의 배치를 망상 우리 내에 배치하였다. 이어서, 우리에 가둔 성충을 CO₂ 백팩 분무기를 사용하여 선택된 준치사 농도의 테스트 화합물로 처리하였다. 이어서, 처리된 곤충을 40일된 벼 식물을 함유하는 미처리된 용기로 전달하였다. 처리 2일 후, 생존 곤충 성충의 수를 기록하고, 처리된 수컷 곤충 1 마리 및 처리된 암컷 곤충 1 마리를 1주된 벼 묘목을 함유하는 교미 우리 내에 함께 배치하였다.

각각의 처리는 10 내지 20개의 반복샘플을 가졌고, 하나의 반복샘플은 한 쌍의 처녀 곤충 성충을 가졌다. 각 쌍의 곤충을 새로운 1주된 벼 묘목을 함유하는 새로운 컵으로 매일 옮겼다. 14일 또는 21일까지 매일 평가를 수행하였다. 평가 기간은 녹색 멸구 암컷 성충이 생존가능한 충란을 활발히 생산하는 기간이었다. 생식능 효과의 평가를 위해 충란을 1주 된 벼 묘목을 함유하는 우리 내에 배치하였다.

(i) 생존 곤충 성충의 수, (ii) 암컷 곤충 성충 당 생산된 충란의 수, (iii) 암컷 당 부화된 충란의 수, 및 (iv) 제2 영(instar) 단계까지 생존하는 약충의 수를 포함하는 데이터를 매일 기록하였다.

데이터는, 상기 노출 방법, 및 테스트 화합물의 농도를 사용할 때, 준치사 농도의 테스트 화합물로의 처리가 녹색 벼 멸구의 산란능 및 생식능을 감소시키는 것으로 나타났다.

테스트 D

꽃노랑 총채벌레 [프랑클리니엘라 옥시덴탈리스 Pergande]에 대한 번식능 효과를 평가하기 위해, 각각의 테스트 유닛을 원통형 플라스틱 커버를 갖는 소형 포트 내의 콩 식물로 구성하였다.

총채벌레 성충에 대한 화합물 2를 사용한 이전 연구에서, 10 ppm의 적용물은 50% 미만의 성충 사망률을 제공하는 것으로 나타났다. 따라서, 화합물 2의 준치사 농도는 화합물 2를 테스트 처리에서 10 ppm으로 선택하였다. 물로 희석하여 선택된 농도가 되도록 하여 테스트 용액을 제조하였다. 처리는 10 ppm의 화합물 2 및 테스트 화합물을 사용하지 않은 대조군을 포함하였다.

테스트 식물에 8001E 노즐이 장착되고, 207 kPa의 분무 압력 및 0.74 m/초의 벨트 속도에서, 468 L/ha의 분무가

제공되도록 보정된 벨트 분무기를 사용하여 테스트 용액을 분무하였다. 분무 노즐을 포트 내의 각각의 식물 유닛의 상부 19 cm에 배치하였다. 분무 후, 식물을 약 2시간 동안 통풍이 잘되는 영역에서 건조시켰다. 이어서, 처리된 식물을 함유하는 테스트 유닛에 약 20 마리의 총채벌레 성충을 가하였다. 처리된 식물에 대한 24시간 노출 후, 5 마리의 생존 총채벌레 성충의 군을 미처리된 콩 식물을 함유하는 새로운 테스트 유닛으로 전달하였다. 테스트 유닛을 70% 상대 습도 및 23℃의 주간 온도 및 25℃의 야간 온도로 하루 24시간 당 16시간의 조명이 제공되는 성장 챔버 내에 48시간 동안 저장하여 산란시켰다 (충란 산란). 5 마리의 총채벌레 성충을 갖는 각각의 유닛을 하나의 반복샘플로 간주하고, 처리 당 총 8개의 반복샘플을 사용하였다.

48시간 후, 총채벌레 성충을 식물로부터 제거하였다. 총채벌레 성충을 제거한 4일 후, 식물 당 약충의 수를 카운팅하였다. 결과를 하기 표 D에 열거하였다. 데이터를 평균 분할을 위한 피셔의 LSD 테스트를 이용하여 분석하였다. 상이한 문자 앞의 평균 수는 유의한 차이를 갖는다 (피셔의 LSD 테스트, $P = 0.05$). 이들 결과는, 일정 농도 (10 ppm)의 화합물 2에 노출되고 생존한 꽃노랑 총채벌레 성충의 테스트 콜로니는 이후, 미처리된 집단에 비해 현저히 적은 약충 자손을 생산한 것으로 나타났고 (표 D), 따라서 이는 이들의 번식능이 불리하게 영향 받았다는 것을 나타낸다.

표 D

테스트 화합물로 처리된 콩 및 미처리된 식물에서의
꽃노랑총채벌레 약충의 평균수

처리	약충/식물의 평균수*		N ^a
대조군	59 ± 13	a	8
화합물 2 (10 ppm)	33 ± 13	b	8

^a. N은 반복샘플의 수를 의미함.

* 식물 당 약충의 수는 평균 ± 표준 오차로 기록하였음; 문자는 피셔의 최소유의차 (LSD) 테스트에 따른 평균수로 지정됨. 상이한 문자를 갖는 수는 유의한 차이를 갖는 것임 (피셔의 LSD 테스트, $P = 0.05$).

테스트 E

콜로라도 감자 갑충 [랩티노타르사 데셈리네아타 Say]에 대한 번식능 효과를 평가하기 위해, 감자 갑충의 콜로니를 감자 식물 상에서 실험실 내에서 배양하였다. 번데기에 토양 물질을 제공하여 번데기화를 촉진시켰다. 토양으로부터 갑충 성충의 발생 후, 갑충 성충을 상이한 우리 내로 분리하여 수컷과 암컷 갑충 사이의 초기 접촉을 회피하였다. 그 직후, 각각의 갑충 성충의 성별을 결정하고, 각각의 개별 곤충을 페트리(Petri) 디쉬에 배치하고, 제거된 감자잎 조각을 섭취시킨 후, 테스트 화합물 용액으로의 처리를 위해 전체 식물 함유 테스트 유닛에 배치하였다. 각각의 처리는 동일한 나이의 20 마리 (10 마리의 수컷 및 10 마리의 암컷)의 갑충 성충으로 구성되었고, 1 마리의 수컷과 암컷으로 구성된 한 쌍을 하나의 반복샘플로 간주하였으며; 따라서 처리 당 10개의 반복샘플이 존재하였다.

테스트 화합물을 아세톤으로 희석하여 선택된 준치사 농도를 제공하여 테스트 용액을 제조하였다. 처리는 6.25 및 25 ppm의 화합물 1 및 테스트 화합물을 사용하지 않은 대조군을 포함하였다.

둥근 토탄 포트 내의 2 내지 3개의 잎을 갖는 15일 된 감자 식물에 10 쌍의 갑충 성충을 가하고, 테스트 용액을 1개의 티젯(Teejet) 노즐, 모델 8003-EVS가 장착되고 1 m/s의 속도 및 345 kPa에서 약 280 L/ha가 제공되도록 보정된 이동 팔 터널 분무기를 사용하여 310 kPa의 분무 압력으로 적용하였다. 필터지의 조각으로 식물 주위를 감싸 토양을 덮고, 분무 노즐을 포트 내의 식물 유닛의 상부 40 cm에 배치하여 잎의 상면이 분무 혼합물과 접촉된 식물의 유일한 부분이 되도록 하였다.

24시간 후, 1 마리의 처리된 수컷 및 1 마리의 처리된 암컷을 감자 식물을 함유하는 덮인 용기 상으로 전달하여 교미가 일어날 수 있게 하였다. 테스트 유닛을 70% 상대 습도 및 20℃에서 하루 16시간의 조명이 제공되는 성장 챔버 내에서 유지하였다. 매일 관찰하여 산란 데이터를 기록하였다. 암컷이 낳은 충란을 매일 수집하여 20일 동안 카운팅하였다. 이어서, 수집된 충란을 탈수 방지를 위해 적신 필터지로 라이닝된 페트리 디쉬에 배치하고, 70% 상대 습도에서 하루 16시간의 조명 하에 20 내지 24℃에서 인큐베이터 내에서 유지하였다. 부화된 충란의 수 및 번데기 단계로 발달된 생존가능한 유충의 수를 또한 기록하였다. 남아 있는 비부화 충란이 진균 감염 및 높은 습도에 의해 죽은 후 연구를 중단하였다.

결과를 하기 표 E에 열거하였다. 6.25 및 25 ppm의 화합물 1로 처리된 콜로라도 감자 감충 성충에 대한 데이터는 대조군과 유의하게 상이하지 않았다. 따라서, 이들 낮은 준치사량의 화합물 1로의 처리는 콜로라도 감자 감충 성충의 산란능 및 생식능에 대한 명백한 효과가 없었다. 이는 콜로라도 감자 감충에 대해 상기한 조건 하에 화합물 1을 사용하여 본 발명을 실행하기 위해서는 LC₅₀에 보다 가까운 준치사 번식-파괴 농도가 요구됨을 나타낸다.

표 E

콜로라도 감자 감충 성충에 대한 준치사 처리 효과

처리	비율 (ppm)	충란의 총수	부화된 충란의 평균수	생존가능한 유충의 평균수
대조군	--	285	199	86
화합물 1	6.25	271	188	95
화합물 1	25	287	219	117

테스트 F

사탕무 거염벌레 (스포도테라 액시구아)에 대한 번식능 효과를 평가하기 위해, 각각의 테스트 유닛을 한 쌍의 스포도테라 액시구아 나방 성충 (암컷 및 수컷)으로 구성하였다. 나방 성충을 얻기 위해, 대략 동일한 나이 (\pm 1일)의 번데기를 성별 분류하여 성충이 발생될 때까지 개별 용기 내에 배치하였다. 발생 후, 테스트 곤충을 망상 우리 내에 배치하였다.

사탕무 거염벌레에 대한 화합물 1의 준치사 농도는 12.5, 25, 50 및 100 ppm의 비율을 사용한 예비 연구를 기초로 하여 결정하였다. 처리는, 12.5, 20 및 31 ppm (이는 LC₂₀, LC₅₀ 및 LC₈₀에 상응함) (적용량-반응 곡선으로부터 추정됨)의 화합물 1을 함유하는 테스트 용액 및 테스트 화합물을 사용하지 않은 대조군으로 구성되었다.

우리에 가둔 성충에, 테스트 유닛 상부 18 cm에 배치된 8001E 티 젯 플랫 팬 분무 노즐을 사용하여, 207 kPa에서 0.7 m/초로 보정된 (약 5.5 mL/초의 유속을 제공함) 압축 공기-추진 (이동) 벨트 분무기를 사용하여 지정된 처리의 테스트 용액을 분무하였다. 각각의 처리는 12개의 반복샘플 (즉, 처리 당 12 마리의 암컷 성충 및 12 마리의 수컷 성충을 사용함)을 가졌다.

처리 1일 후, 처리된 수컷 및 암컷 (각각 1 마리)을 스크리닝 천으로 덮인 300 mL의 투명 플라스틱 컵으로 제조된 우리 내에 배치하여 교미시켰다. 10% 수크로스 용액으로 침지된 먼 심지/마개를 먹이 공급원으로서 각각의 우리에 공급하였다.

산란된 충란의 수 및 부화된 충란의 수를, 암컷 나방이 생존가능한 충란을 활발히 생산하는 전형적인 기간을 나타내는 처리 3, 4, 5 및 6일 후 ("3일", "4일", "5일" 및 "6일")에 카운팅하였다. 나방의 쌍을 각각의 평가 후 새로운 우리로 전달하였다. 부화된 충란의 수를 평가하기 위해, 충란을 함유하는 교미 우리를 27°C, 50% 상대습도 및 하루 16시간의 조명 하에 성장 챔버 내에서 안전하게 유지하였다.

결과를 하기 표 F1 및 F2에 열거하였다. 미처리 데이터를 평균 분할을 위한 피셔의 LSD 테스트를 이용하여 분석하였다. 동일한 문자 앞의 수는 유의한 차이를 갖지 않는다 (피셔의 LSD 테스트, P = 0.05). 각각의 처리로부터 충란의 수를 대조군으로부터의 충란의 수로 나누고, 그 몫을 1에서 빼고, 이어서 100%를 곱함으로써 감소율을 유도하였다. 결과는, 모든 테스트 비율에서, 또한 모든 관찰일에, 화합물 1로 처리된 사탕무 거염벌레의 충란의 수 (산란능) 및 신생충의 수 (생식능)의 현저한 감소를 나타내었다. 따라서, 준치사 번식-파괴 농도의 화합물 1로의 처리는 대조군 처리에 비해 사탕무 거염벌레의 산란능 (표 F1) 및 생식능 (표 F2)에 현저한 영향을 주었다.

표 F1

처리된 사탕무 거엽벌레 및 대조군의 총란수 및 산란 감소율(%)

화합물, 비율	3일			4일			5일			6일		
	총란수	■	감소율 (%)	총란수	■	감소율 (%)	총란수	■	감소율 (%)	총란수	■	감소율 (%)
대조군	2280	a	-	927	a	-	1181	a	-	824	a	-
화합물 1, 12.5 ppm	782	b	66	315	b	66	256	b	77	219	b	73
화합물 1, 20 ppm	208	b	91	134	bc	91	132	b	89	109	b	87
화합물 1, 31 ppm	61	b	97	29	c	97	91	b	92	108	b	87

* 총란의 수는 피서의 최소유의차 (LSD) 테스트에 따라 문자와 함께 기록하였음. 동일한 문자를 갖는 수는 유의한 차이를 갖지 않는 것임 (피서의 LSD 테스트, P = 0.05).

표 F2

신생충(성공적 총란 부화로부터)의 총수 및 총란 부화율(%)

화합물, 비율	3일			4일			5일			6일		
	신생충 수	■	부화율 (%)	신생충 수	■	부화율 (%)	신생충 수	■	부화율 (%)	신생충 수	■	부화율 (%)
대조군	2140	a	94	764	a	82	667	a	56	565	a	69
화합물 1, 12.5 ppm	647	b	83	257	b	82	154	b	60	90	b	41
화합물 1, 20 ppm	65	b	31	0	b	0	0	b	0	0	b	0
화합물 1, 31 ppm	0	b	0	0	b	0	0	b	0	0	b	0

* 신생충의 수는 피서의 최소유의차 (LSD) 테스트에 따라 문자로 기록하였음. 동일한 문자를 갖는 수는 유의한 차이를 갖지 않는 것임 (피서의 LSD 테스트, P = 0.05).

테스트 G

배추좀나방 (플루텔라 크실로스텔라)에 대한 번식능을 평가하기 위해, 각각의 성별을 갖는 최소 120 마리의 배추좀나방 유충을 사용하였다. 후기 영 유충 단계의 수컷 및 암컷 개체를 분리하여 차이니즈 케일을 함유하는 개별 용기 내에 가두었다. 수컷 배추좀나방은 후기 영 유충 단계에서의 복부 상의 백색 점에 의해 식별하였다. 번데기가 발생하면, 각각의 번데기를 이것이 성충으로서 발생할 때까지 별도로 가두었다.

이전 실험실 연구에서는 10 ppm의 화합물 1 및 2 둘 다 배추좀나방의 약 20% 사망률을 제공하고 (LC₂₀), 따라서 본 테스트에서는 화합물 1 및 2 둘 다 화합물에 대해 10 ppm을 준치사 농도로 선택하였다. 또한, 테스트 화합물을 사용하지 않은 대조군이 포함되었다.

동일한 성별을 갖는 40 마리의 새로 발생한 (< 24시간) 나방을 망상 우리 내에 배치하였다. 이어서, 500 L/Ha 로 CO₂ 백팩 분무기를 사용하여 가두어진 나방 성충에 테스트 용액을 분무하였다. 대조군 처리를 위해, 성충에 유사한 분무 부피의 물을 분무하였다. 이어서, 처리된 개체의 군을 성충 먹이 공급원 (즉, 10% 수크로스 용액 중에 침지된 먼 심지)을 갖는 무균 용기로 전달하였다. 상이한 군의 처리된 곤충에 대해 별도의 용기를 사용하였다. 처리 1일 후, 생존한, 반사 상태의 또한 죽은 성충의 수를 카운팅하였다. 1 마리의 생존한 처리된 수컷 및 1 마리의 생존한 처리된 암컷을, 10% 수크로스 용액의 성충 먹이 공급원이 공급된 나일론 스크린으로 덮인 300 mL의 투명 플라스틱 컵인 교미 우리 내에 함께 배치하였다.

처녀 성충의 각각의 쌍이 반복샘플이었고, 각각의 처리는 10 내지 20개 반복샘플로 구성되었다. 매일 나방의 각각의 쌍을 0% 수크로스 용액의 먹이가 공급된 새로운 컵으로 옮겼다.

암컷 나방이 생존가능한 총란을 활발히 생산하는 2일 동안 매일 암컷 나방 당 산란된 총란의 수를 카운팅었다. 하기 표 G에 열거된 결과는, 대조군의 경우에도 암컷 나방 당 매우 적은 총란을 제공하기 때문에 의미 있는 비교 정보가 추론될 수 없음을 나타내며, 이는 미지의 원인에 의한 조직적 번식 문제를 나타낸다. 그러나, 대조군이 작용되면, 배추좀나방에 대한 번식능 효과가 나타날 것으로 예상된다.

표 G

배추줄나방 성충의 충란수 (산란능)에 대한 효과

처리	1일		2일	
	나방 쌍의 수	암컷 나방 당 충란수	나방 쌍의 수	암컷 나방 당 충란수
대조군	20	0	20	0.5
화합물 1 (10 ppm)	16	0	16	2.2
화합물 2 (10 ppm)	18	0	18	0.2

테스트 H

미국 목화씨벌레 [헬리코베르과 아르미게라 Huebner]에 대한 번식능 효과를 평가하기 위해, 각각의 테스트 유닛을 한 쌍의 헬리코베르과 아르미게라 나방 성충 (암컷 및 수컷)으로 구성하였다. 나방 성충을 얻기 위해, 대략 동일한 나이 (\pm 1일)의 번데기를 성충이 발생될 때까지 별도의 용기 내에 배치하였다. 발생 후, 대략 동일한 나이 (\pm 1일)의 나방 성충을 테스트를 위해 선택하였다. 10 마리의 동성의 나방 성충을 미세-망상 폴리에스테르 물질의 슬리브로 덮인 2.5 cm²의 용기 내의 포트 내의 목화 식물을 함유하는 우리 내에 배치하였다. 이어서, 우리에 플랫 팬 노즐이 장착되고, 207 kPa의 분무 압력에서 약 200 mL (500 L/ha)의 분무가 제공되도록 보정된 CO₂ 분무기를 사용하여 지정된 처리의 테스트 화합물을 상부에 분무하였다. 분무 노즐을 우리 상부 60 cm에 배치하였다.

미국 목화씨벌레에 대한 화합물 1의 준치사 비율은 10, 25, 50, 80 및 100 ppm의 비율을 사용한 예비 적용량-반응 곡선을 기초로 하여 추정되었다. LC₂₀ 및 LC₅₀을 각각 18 ppm 및 33 ppm으로 결정하였다. 3가지 처리는 10, 20 및 30 ppm의 화합물 1을 함유하는 테스트 용액 및 테스트 화합물을 사용하지 않은 물로 분무된 대조군으로 구성되었다.

처리된 나방 성충을 개별적으로, 천으로 덮이고 성충 먹이 공급원으로서의 10% 수크로스 용액 중에 침지된 면심지가 공급된 투명 플라스틱 컵으로 제조된 무균 용기로 전달하였다. 각각의 처리에서는, 10 마리의 암컷 성충 및 10 마리의 수컷 성충 (즉, 처리 당 10개의 반복샘플)을 사용하였다. 처리 1일 후, 한 쌍의 처리된 성충 (수컷 및 암컷)을 스크리닝 천 커버를 갖고 성충 먹이의 공급원을 함유하는 300 mL의 투명 플라스틱 컵으로 제조된 우리 내에 함께 배치하여, 나방들을 교미시켰다. 나방의 각각의 쌍을 매일 새로운 컵으로 전달하였다. 산란된 충란의 수를 약 10일 동안 (이는 암컷이 전형적으로 생존가능한 충란을 생산하는 기간임)매일 카운팅하여 합산하였다. 충란의 생존가능성을 평가하기 위해, 충란을 함유하는 교미 우리를 24 내지 27°C에서 하루 14 시간의 조명 하에 70% 상대 습도에서 성장 챔버 내에 저장하였다. 부화된 충란의 수를 처리 10일 후 ("10일")매일 카운팅하였고, 이어서 이는 하기 표 H에 열거된 바와 같이 합산되었다.

표 H

산란된 충란의 총수 및 성공적으로 부화된 충란의 수

화합물, 비율	산란된 충란의 수	부화된 충란의 수
대조군	3031	1293
화합물 1, 10 ppm	3412	977
화합물 1, 20 ppm	1180	778
화합물 1, 30 ppm	4920	84

테이타는, 준치사 번식-과파 농도의 화합물 1로의 처리는 상기 테스트 조건 하에 산란된 충란의 수를 지속적으로 감소시키지 않았으나, 이들 농도는 대조군에 비해 미국 목화씨벌레의 부화된 충란의 수를 점진적으로 실질적으로 감소시키는 것으로 나타났다.