



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0073234
(43) 공개일자 2014년06월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01N 65/40 (2009.01) A01N 65/36 (2009.01)

A01N 65/32 (2009.01) A01P 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0141232

(22) 출원일자 2012년12월06일

심사청구일자 2012년12월06일

(71) 출원인

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)

전진바이오팜 주식회사

대구광역시 달서구 성서공단로11길 62, 대구테크
노파크벤처공장 302 (호산동)

(72) 발명자

이삼빈

대구 달서구 선원로 171, 102동 306호 (이곡동,
성서무지개타운)

이진호

대구 달서구 호산로 126, 118동 1803호 (호산동,
삼성한국형아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양부현

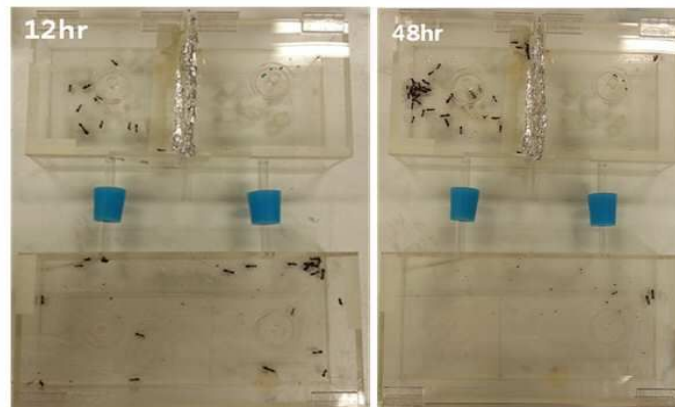
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 식물정유를 유효성분으로 포함하는 개미 기피용 조성물

(57) 요약

본 발명은 (i) 석창포, 산초, 및 작약으로 이루어지는 군에서 선택된 1종의 추출물; (ii) 캡시컴올레오레진 (Capsicum oleoresin) 또는 프로폴리스; 및 (iii) 3-(N-부틸아세트아미도)프로판산 메틸 에스테르로 이루어지는 군에서 선택되는 1종 이상의 성분을 유효성분으로 포함하는 개미 기피용 조성물에 관한 것이다. 본 발명의 개미 기피용 조성물은 저비용으로서 경제성이 있으며 개미 기피 활성의 지속성이 뛰어나며 안전한 특성을 갖는다. 따라서, 본 발명의 개미 기피용 조성물은 개미 기피제로 개발될 수 있다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

박민주

대구 수성구 달구벌대로 3081, 101동 1113호 (시지동, 제립은세계아파트)

박성진

대구 수성구 무학로 189, 110동 805호 (지산동, 녹원아파트)

이지훈

대구 중구 동덕로30길 104-5, (삼덕동3가)

이태훈

대구 수성구 들안로60길 7, 203동 2001호 (수성동3가, 수성3가화성파크드림2단지)

최원식

대구 달성군 다사읍 대실역북로5길 50-6, 201호

손세진

대구 달서구 한들로 70, 303동 302호 (장기동, 장기파랑새마을아파트)

김태규

대구 수성구 신매로 41, 257동 1002호 (신매동, 동서타운)

박성준

대구 동구 큰고개로 35, (신암동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-29

부처명 교육과학기술부

연구사업명 지역혁신인력양성사업

연구과제명 유해생물 기피용 친환경 바이오 신소재 개발 및 상품화

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교

연구기간 2011.04.01 ~ 2014.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

다음의 성분을 유효성분으로 포함하는 개미 기피용 조성물:

(i) 석창포, 산초, 및 작약으로 이루어지는 군에서 선택된 1종의 추출물; (ii) 캡시컴올레오레진(Capsicum oleoresin), 프로폴리스; 및 (iii) 3-(N-부틸아세트아미도)프로판산 메틸 에스테르로 이루어지는 군에서 선택된 하나 이상의 성분.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 유효성분은 전체 조성물에 대해 0.1 - 30 중량%의 범위로 포함된 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 석창포, 산초, 및 작약으로 이루어지는 군에서 선택된 1 종의 추출물은 초임계 추출법에 의해 추출한 추출물임을 특징으로 하는 조성물.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 초임계 추출법은 이산화탄소를 초임계유체로 사용한 것임을 특징으로 하는 조성물.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 초임계 추출은 보조용매로서 에탄올, 메탄올, 아세톤, 헥산, 에틸아세테이트 또는 메틸렌클로라이드를 사용한 것임을 특징으로 하는 조성물.

청구항 6

제 3 항에 있어서, 상기 초임계 추출은 100-500 bar의 압력과 30℃-50℃의 온도하에서 행한 것임을 특징으로 하는 조성물.

청구항 7

제 3 항에 있어서, 상기 석창포의 초임계 추출법에 의한 추출물은 β -아사론(β -asarone) 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 조성물.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 개미 기피용 조성물을 살포하는 단계를 포함하는 개미를 퇴치하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 식물정유를 유효성분으로 포함하는 개미 기피용 조성물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 개미는 개미과에 속하는 곤충의 총칭으로 말벌, 벌과 더불어 벌목에 속하며, 몸길이는 종에 따라 대략 1 mm에서 15 mm까지 다양하고, 몸 색은 검정색에서 황색을 띠며, 대부분 지표면이나 썩은 나무의 그루터기, 썩은 나뭇가지 또는 돌 밑과 나뭇잎 더미에 집을 짓고 있는 사회성 곤충으로, 지금까지 세계적으로 20 아과 15,000여종이 기재되어 있고, 지구상에는 약 20,000여종 이상이 분포할 것으로 추정되고 있다. 개미는 군체를 이루어 사는데, 수십 마리 규모로 작은 구멍에 사는 포식성 개미 군체가 있는가 하면 넓은 지역에 수백만 개체를 보유한 거대 군체도 있어 그 규모가 다양하다. 큰 군체는 불임성의 날개 없는 암컷 개미 대다수가 일개미나 병정개미 혹은 여타 분업 집단 등의 계급을 이루며, 그 밖에 임성이 있는 수개미나 하나 이상의 여왕개미로 구성되어 있다.

[0003] 개미는 알에서 자라난다. 난자가 수정하면 암컷(2배체)이나 수컷(반수체)이 된다. 개미는 유충에서 번데기를 거쳐 성충이 되는 완전변태를 통해 자란다. 애벌레는 거의 움직이지 않으며 일개미가 먹이고 돌본다. 일개미는 모이주머니 속에 저장해둔 액체 먹이를 토해내는 방식으로 애벌레에 먹이를 준다.

[0004] 개미는 페로몬으로 서로 소통하는데, 개미의 화학 신호는 다른 벌목 곤충보다 훨씬 발달하였다. 다른 곤충과 마찬가지로 개미는 길고 가늘며 움직일 수 있는 더듬이로 냄새를 맡는다. 더듬이 한 쪽에서 냄새의 강도나 방향에 대한 정보를 전할 수 있다. 개미는 대부분 땅에 살고 있으므로 지표에 페로몬으로 길을 남겨 다른 개미들이 따라올 수 있게끔 한다. 무리지어 정찰하는 개미종 중에서는 먹이를 찾은 척후 개미는 먹이감에서 개미집 방향으로 흔적을 표시한다. 다른 개미들이 이 흔적을 따라가며, 이들이 먹이를 들고 집에 돌아올 때 마다 냄새 길을 더욱 보강한다. 그 곳 먹이가 다 없어지면 돌아오는 개미가 표시를 하여, 냄새는 천천히 사라진다. 이런 행동은 개미가 환경 변화에 적응하는데 도움이 되며, 가령 먹이감과 이어진 냄새길이 장애물로 막히면 척후 개미는 길을 벗어나 새로운 통로를 찾는다. 한 개미가 새 길을 찾으면, 개미는 돌아오면서 지름길을 냄새로 표시하는 것이다.

[0005] 어떤 개미 종은 "선전 페로몬"을 써서 적 개미를 혼란시키고 자기들끼리 서로 싸우게끔 하기도 한다. 페로몬은 또한 먹이에 섞이기도 하고 개미들 사이에 정보를 교환하는 데에 이용되기도 한다. 이를 통해 다른 개미가 타 군체에 속하는 작업 진단을 알아낼 수 있다. 여왕개미 계급이 있는 개미 종에서는 지배자 여왕개미가 특정한 페로몬 분비를 멈추면 일개미들이 군체의 새로운 여왕개미를 추대하게 된다. 어떤 개미는 싸우면서 복부와 턱으로 소리를 내기도 하는데 소리는 자기 군체 개미나 다른 종과 소통하기 위해 쓰이는 것이다. 또한 개미는 물거나 찌르거나 개미산과 같은 화학 물질을 쏘거나 뿌리는 식으로 공격하거나 방어한다. 개미는 토양생태계의 중요한 구성원 역할뿐만 아니라 흙속에서 흙을 뒤섞어 주어 토양의 이화학적 성질을 개선시켜 주므로 식물의 성장을 간접적으로 도와주기도 하지만 진딧물, 깍지벌레 등과 공생하는 관계로 간접적인 해충으로 취급되기도 한다. 최근 애집개미(*Monomorium pharaonis*; Pharaoh ant)가 흡입성 알레르기제로 작용하여 기관지천식을 일으킬 수 있다는 사실이 처음 보고 되었고(1), 곤충을 잡아먹는 육식성으로 식품을 오염시키거나 사람을 물기도 하여 피해를 주기도 한다(2). 또한 애집개미는 깨물 때 개미산을 주입시켜 심한 통증, 발적 및 종창을 초래하며 중독이 심할 때는 두통, 권태, 발열, 경련, 심계항진 등의 증상을 나타내며 유아에서는 이러한 증상이 더 심하게 나타난다(3). 애집개미는 현재 일부 지역을 제외하고 전 세계적으로 대부분 가정에서 문제가 되고 있다. 또한 강 등(4)이 왕침개미(*Pachycondyla chinensis*)에 의한 전신성 알레르기 반응을 최초로 보고한 이후, 왕침개미에 의한 과민반응에 대한 보고도 증가되고 있다(5,6).

[0006] 현재 널리 사용되고 있는 기피제는 DEET(diethyltoluamide)를 대표적인 예로 들 수 있다. DEET는 1946년 미군에 의해서 처음 개발되어 현재까지 모기를 비롯한 다양한 해충들을 제어하기 위해 광범위하게 사용되고 있다(7). 하지만, DEET는 사람의 피부를 통한 침투율이 약 17% 수준으로 비교적 높아 경피독성을 야기하며(8, 9) 뇌병증(encephalo-pathy), 급성조병형정 신병(acute manic psychosis), 순환기질환(cardiovascular)등의 독성을 일으킨다는 연구결과가 보고되고 있다(10, 11, 12). 따라서 개미를 제어하기 위해 보다 안전성이 높은 방법을 탐구하는 연구가 필요하다. DEET에 비해 비교적 안전성이 높은 기피제로서 세계적으로 널리 사용되고 있는 천연기피제로는 식물성 오일류가 있다(13).

[0007] 식물로부터 추출한 식물정유는 오랫동안 음식의 향신료, 향수, 진통제, 방부제로 사용되어 왔기 때문에 환경 친화적이며 인간에 안전하다고 알려져 있으며(14), 생물 개체내의 작용물질인 호르몬, 타종생물 간에 작용하는 타

감물질, 독소, 곤충 기피물질, 유인물질 등의 다양한 생리활성 물질을 함유하고 있다. 이러한 식물정유를 이용하여 해충 방제에 활용한 많은 보고가 이루어지고 있다(15, 16).

[0008] 본 명세서 전체에 걸쳐 다수의 논문 및 특허문헌이 참조되고 그 인용이 표시되어 있다. 인용된 논문 및 특허문헌의 개시 내용은 그 전체로서 본 명세서에 참조로 삽입되어 본 발명이 속하는 기술 분야의 수준 및 본 발명의 내용이 보다 명확하게 설명된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명자들은 저비용으로서 경제성이 있으며 개미 기피 활성의 지속성이 뛰어나며 안전성이 확보된 개미 기피제 활성성분을 발굴하기 위해 연구 노력하였다. 그 결과, 식물 정유 성분과 천연물의 초임계 추출물 등의 물질들이 낮은 농도에서도 개미 기피 활성이 우수하고 기피 활성이 오랜 동안 유지되어 지속성도 뛰어나며, 안전성도 확보된 물질임을 확인하여 본 발명을 완성하였다.

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 식물 정유 성분 또는 천연물 추출물을 유효성분으로 포함하는 개미 기피용 조성물을 제공하는 데에 있다.

[0011] 본 발명의 목적 및 장점은 하기의 발명의 상세한 설명, 청구의 범위 및 도면에 의해 보다 명확하게 된다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 양태에 따르면, 본 발명은 다음의 성분을 유효성분으로 포함하는 개미 기피용 조성물을 제공한다: (i) 석창포, 산초, 및 작약으로 이루어지는 군에서 선택된 1종의 추출물; (ii) 캡시컴올레오레진(Capsicum oleoresin) 또는 프로폴리스; 및 (iii) 3-(N-부틸아세트아미도)프로판산 메틸 에스테르로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상의 성분.

[0013] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 개미 기피용 조성물을 살포하는 단계를 포함하는 개미를 퇴치하는 방법을 제공한다.

[0014] 본 발명자들은 저비용으로서 경제성이 있으며 개미 기피 활성의 지속성이 뛰어나며 안전성이 확보된 개미 기피제 활성성분을 발굴하기 위해 연구 노력하였다. 그 결과, 식물 정유 성분과 천연물의 초임계 추출물 등의 후보 물질들이 낮은 농도에서도 개미 기피 활성이 우수하고 기피 활성이 오랜 동안 유지되어 지속성도 뛰어나며, 안전성도 확보된 물질임을 확인하여 본 발명을 완성하였다.

[0015] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기한 유효 성분은 전체 조성물에 대해 0.1 - 30 중량%의 범위로 포함된 것을 특징으로 한다. 본 발명의 다른 일 구현예에 의하면, 상기 유효성분은 전체 조성물 중량에 대해 0.1 - 20 중량%으로 포함된다. 본 발명의 다른 일 구현예에 의하면, 상기 유효성분은 전체 조성물 중량에 대해 1 - 10 중량%으로 포함된다. 본 발명의 또 다른 일 구현예에 의하면, 상기 유효성분은 전체 조성물 중량에 대해 1 - 5 중량%으로 포함된다.

[0016] 본 발명의 다른 바람직한 일 구현예에 따르면, 상기한 석창포, 산초, 및 작약으로 이루어지는 군에서 선택된 1종의 추출물은 초임계 추출법에 의해 추출한 추출물이다.

[0017] 본 발명에서 용어 "초임계 추출법"은 임계온도 및 경계압력을 초과하는 상태의 유체인 초임계유체를 사용하여 추출하는 방법을 의미한다. 기체는 임계온도이하에서는 어떤 압력을 초과하면 액화되지만 임계온도 이상에서는 저압에서 고압까지 연속한 상(相)상태를 나타내고 기체와 액체의 성질을 구별할 수 없게 된다. 따라서, 초임계유체는 높은 밀도가 있으면서 낮은 점성과 액체의 백 배가량이나 큰 확산능력이 있기 때문에 초임계유체를 이용한 초임계 추출법은 액체추출법에 비교하면 효율이 높은 추출법이다.

[0018] 본 발명의 또 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 초임계 추출법은 이산화탄소를 초임계유체로 사용한 것이다.

- [0019] 상기 초임계유체와 함께 사용되는 보조용매(co-solvent)는 당업계에서 통상적으로 이용되는 극성 용매를 포함하며, 바람직하게는 알코올, 물, 에틸렌 글라이콜, 폴리에틸렌글라이콜, 프로필렌카보네이트, 포름산, 아세트산, 아세토니트릴, 클로로디프루오로메탄 또는 이의 혼합물로 구성된 군으로부터 선택되며, 보다 바람직하게는 메탄올, 에탄올, 프로판올, 1-헥사놀, 2-메톡시에탄올 및 그의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 알코올이고, 보다 더 바람직하게는 메탄올 또는 에탄올이며, 가장 바람직하게는 에탄올이다.
- [0020] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 초임계 추출은 100-500 bar의 압력과 30℃-50℃의 온도 하에서 행한 것이다. 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 상기 초임계 추출은 100-400 bar의 압력과 30℃-45℃의 온도 하에서 행한 것이다. 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 초임계 추출은 100-300 bar의 압력과 30℃-40℃의 온도 하에서 행한 것이다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 석창포의 초임계 추출법에 의한 초임계유체 추출물은 β -아사론(β -asarone) 화합물을 포함한다.
- [0022] 본 발명 조성물의 다른 유효 성분 캡시컴올레오레진(Capsicum oleoresin)은 고추(*Capsicum annum* L., 또는 *Capsicum frutescens* L.)의 건조된 열매를 분쇄한 후 유기용매를 사용하여 추출하여 얻어진 추출물을 의미한다. 캡시컴올레오레진의 주성분은 캡사이신(capsaicin)으로 알려져 있다. 상기 추출시 사용되는 유기 용매는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 에탄올, 메탄올, 트리클로로에틸렌(trichloroethylene), 아세톤, 이소프로필알코올, 염화메틸렌, 및 헥산으로 이루어지는 군에서 선택된 1종 이상의 용매를 사용한다.
- [0023] 본 발명 조성물의 또 다른 유효 성분인 프로폴리스(propolice)는 꿀벌이 자신의 생존과 번식을 위해 여러 식물에서 뽑아낸 수지(樹脂)와 같은 물질에 자신의 침과 효소 등을 섞어서 만든 물질을 의미한다. 프로폴리스는 유기물과 미네랄(무기염류)이 주성분이며, 구체적으로 미네랄, 비타민, 아미노산, 지방, 유기산, 플라보노이드류 화합물과 테르펜류 화합물 등이 포함되어 있는 것으로 알려져 있다. 프로폴리스는 항염, 항산화, 면역증강 효능이 있는 것으로 알려져 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 유효 성분인 화합물 3-(N-부틸아세트아미도)프로판산 메틸 에스터(본 명세서에서 "LJH158" 화합물으로도 기재함)은 IR-3535 화합물에서 메틸기가 제거된 형태의 화합물이다(도 3 참조). 종래의 IR-3535 화합물 보다 휘발성이 증가될 수 있으며, 개미 기피 활성을 갖는다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명은 (i) 석창포, 산초, 및 작약으로 이루어지는 군에서 선택된 1종의 추출물; (ii) 캡시컴올레오레진(Capsicum oleoresin) 또는 프로폴리스; 및 (iii) 3-(N-부틸아세트아미도)프로판산 메틸 에스터로 이루어지는 군에서 선택되는 하나 이상의 성분을 유효성분으로 포함하는 개미 기피용 조성물에 관한 것이다. 본 발명의 개미 기피용 조성물은 저비용으로서 경제성이 있으며 개미 기피 활성의 지속성이 뛰어나며 안전한 특성을 갖는다. 따라서, 본 발명의 개미 기피용 조성물은 개미 기피제로 개발될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 개미 기피제의 개미 기피 효과를 테스트하는 케이지(cage)의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 개미 기피제의 개미 기피 효과의 지속성을 테스트하는 케이지의 구성을 보여주는 도면이다.
- 도 3의 (A)는 본 발명의 LJH158인 3-(N-부틸아세트아미도)프로판산 메틸 에스터 화합물의 구조식이며, (B)는 IR3535의 화합물의 구조식이다.
- 도 4는 석창포 초임계 추출물의 성분을 가스 크로마토그래프 질량분석계(GC/MS)를 이용하여 성분을 분석한 결과이다.
- 도 5는 10%의 농도에서의 각 성분의 개미 기피 효과를 측정한 결과를 보여주는 그래프이다.
- 도 6은 LJH158의 개미 기피효과를 보여주는 도면이다. (a)는 1%의 LJH158의 개미의 기피 효과를 보여주는 사진이다. 유리판 위의 각설탕 주위에 LJH158 기피물질을 도포하였다. (b)는 5%의 LJH 158에서 개미가 흙덩이를 기피물질이 도포되어 있는 곳에 쌓는 행동을 보여주는 사진이다.

도 7은 캡시컴올레오레진의 개미 기피효과를 보여주는 도면이다. (a)는 개미가 유리판을 뜯는 행동을 보여준다. (b)는 개미가 엉덩이를 머리 아래로 올리며 공격하는 행동을 보여준다.

도 8은 석창포 초임계 추출물 10%의 개미 지속성 테스트 결과를 보여준다. 각각 12 시간 및 48 시간 후의 모습을 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 요지에 따라 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명할 것이다.

실시예

I. 실험 방법 및 재료

1. 시험곤충

본 실험에 사용된 개미는 일본왕개미(*Camponotus japonicus*)로 대구 계명대학교에 캠퍼스에서 채집(6월-10월)하여 현미경 관찰을 통해 종을 확인하였다. 온도 25-30℃, 습도는 40-60%를 유지하면서 각설탕을 공급하였고, 플라스틱 용기(26 x 22 x 13 cm)에 개미를 채집한 군체 별로 분리하여 사육한 후 실험하였다. 실험 전 개미를 실험 케이지(cage)에 넣어 1일 정도 적응시키며 식이를 공급하지 않고 습도 유지를 위해 물만 공급해주고 실험을 진행하였다.

2. 개미 기피 실험

15 x 15 x 7cm의 크기로 2개가 연결되어 제작된 아크릴 상자 한쪽에 한 개체에서만 개미 30마리를 넣고 24시간 정도 적응시키며 수분을 공급해 습도를 유지해 주고 절식시킨다(도 1 참조). 24시간 후 다른 케이지에는 10 x 8cm의 유리판 위에 시료를 2 cm 바른 다음 가운데 각설탕을 놓는다. 개미는 시료에 따라 매번 바꾸었으며 3회 반복하여 실험하였고, 대조구로는 대조군으로 사용한 각설탕과 시료를 녹이는데 이용한 PEG400을 사용하였다. 각 실험에서 개미의 움직임이 다르므로, 각설탕에 대한 개미의 움직임을 평가하기 위해 사용하였다. 또한, PEG400은 시료의 용매로서, PEG400이 개미에게 아무런 영향을 끼치지 않는다는 것을 보여주기 위해 사용하였다. 개미의 수는 매 1분마다 유리판 위에 올라온 개미의 숫자를 카운팅 하였고, 카운팅 계산은 Schreck(19)의 방법을 참고하여 다음의 식에 의해 산출하였다. 기피 백분율(%) = 100 x (대조군에서 이동한 개미 수 - 처리군에서 이동한 개미 수) / 대조군에서 이동한 개미 수)

3. 개미 기피 지속성 실험

30 x 15 x 8cm 직사각형의 아크릴 상자를 두 개를 제작하여 한 개는 가운데를 구분할 수 있도록 하여 두 상자를 연결하였다(도 2). 두 개로 나뉘어진 상자 양쪽에 각각 각설탕과 수분 공급 물을 넣어 주고, 두 개중 한 개의 상자 바닥에 시료를 3cm 바른 다음 아크릴 상자를 어두운 천이나 호일로 감싸 개미들이 안정을 취하는 어두운 공간을 만들어 주어 12시간 간격으로 개미의 움직임을 확인하였다.

4. 초임계(SFE) 추출물의 제조

초임계 추출(초임계 유체 추출법; supercritical fluid extraction)에 사용할 초임계 추출 장치는 Waters AD-RC 08 (Waters Co., Miford, MA, USA)를 사용하였다. 시료를 추출 용기에 석창포는 700g, 작약 및 산초분말은 30g 넣어 CO₂ 를 석창포는 20g/min, 작약 및 산초분말은 2L/min으로 하여 흘려주었고, 공용매(co-solvent)로는 HPLC급 에틸알코올(JT Baker Co., Phillipsburg, NJ, USA)를 사용하였다. 추출 온도는 35℃, 추출시간은 4시간으로 고정하였으며 압력을 200 bar로 하여 추출하고 실험에 사용하였다.

[0038] **5. 추출 수율**

[0039] 추출 수율은 추출 전 시료 건조물의 중량에 대비 각 추출 방법에 의해 생성된 추출 용액을 회전진공농축기로 감압하여 나온 추출물 무게에 대한 백분율로 나타내었다.

[0040] $\text{추출수율}(\%, w/w) = \text{추출물건조무게} / \text{시료건조무게} \times 100$

[0041] **6. 가스크로마토그래프 질량분석계(GC/MS; Gas Chromatograph/ Mass Spectograph) 를 이용한 성분 분석**

[0042] 석창포 초임계 추출물을 에탄올(EtOH)에 희석한 후, 0.45 μM 멤브레인 필터로 여과하여 분석 시료로 사용하였다. 추출물의 분석은 가스 크로마토그래피 질량분석기(GC/MS)를 사용하여 수행하였다. GC/MS는 7890A-5975C GC/MSD model(Agilent, USA)을 사용하였으며, 컬럼은 DB-5 (30 m 길이 x 0.25 mm i.d., 0.25 μl 필름 두께)를 사용하였고 검출기(detector)로는 MS를 이용하였다. 주입기 온도(Injector temperature)는 250 $^{\circ}\text{C}$ 이며 캐리어 가스(carrier gas)는 헬륨(helium)을 사용하여 유속(flow rate)를 1 mL/min 으로 사용하였다. 오븐 온도는 최초 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 5 분간 머문 후 분당 250 $^{\circ}\text{C}$ 까지 10 $^{\circ}\text{C}$ /분의 속도로 승온하였으며, 최종 온도 250 $^{\circ}\text{C}$ 에서 12분 동안 등온시켰다. 시료는 1 μl 를 주입하여, 스플릿 모드(split mode)로 20 : 1의 조건으로 분석하였으며 MS 범위는 1.6 - 1,050 amu의 것을 사용하였다.

[0043] **7. 3-(부틸아미노)프로판산 메틸 에스터의 합성**

[0044] 아크릴산 메틸 에스터(2.40 g, 2.73 x 10⁻² mol)를 아세트나이트릴 5 mL에 녹인 후, n-부틸아민(1g, 1.36 x 10⁻² mol)을 넣고 120 $^{\circ}\text{C}$, 70W의 조건에서 마이크로파(microwave) 30분 동안 반응시켰다. 감압증류로 용매를 제거하여 3-(부틸아미노)프로판산 메틸 에스터를 수율 96.4%(2.06g)로 얻었다.

[0045] **8. 3-(N-부틸아세트아미도)프로판산 메틸 에스터(LJH 158)의 합성**

[0046] 3-(부틸아미노) 프로판산 메틸 에스터(2.06 g, 1.29x10⁻² mol)를 디클로로메테인(DCM) 30 mL에 녹인 후, 염화아세트산(1.83 mL, 2.58 x 10⁻² mol), 피리딘 3.21 mL, 3.87 x 10⁻² mol)을 넣고 상온에서 1 시간 교반시켰다. 반응물을 감압 여과하여 얻어진 여과액을 물과 5% 구연산 용액으로 씻어 준 후, DMC층을 무수 황산나트륨으로 처리하여 물을 제거하였다. 용매를 감압증류로 제거한 다음 헥세인과 에틸 아세테이트(1:2)를 이용한 컬럼크로마토그래피로 정제하여 3-(N-부틸아세트아미도) 프로판산 메틸 에스터(도 3)를 수율 72.3%(1.88 g)로 얻었다.

[0047] ¹H NMR(CDC13, 400MHz) : δ 3.70(m, 3H), 3.59(m, 2H), 3.28(m, 2H), 2.62(m, 2H), 2.09(m, 3H), 1.55(m, 2H), 0.95(m, 3H)

[0048] ¹²C NMR(CDC13, 400MHz) : δ 176.68, δ 175.37, δ 49.29, δ 48.13, δ 46.27, δ 36.37, δ 34.86, δ 24.98, δ 23.83, δ 17.53

[0049] **II. 실험결과**

[0050] **1. LJH 158 화합물의 합성 및 물리화학적 특성**

[0051] IR-3535는 C₁₁H₂₁NO₃의 구조이다. 이러한 구조는 아미노산 알라닌(alanine) 구조를 기초로 하고 있고, 끓는점이 302.8 $^{\circ}\text{C}$ 이고, 녹는점이 65 $^{\circ}\text{C}$ 이며, 물 분자량이 215.29의 물리 화학적 특성을 가지고 있는 기피성분이다. 본 실험에서 합성한 LJH158 화합물은 IR-3535 화합물에서 메틸기를 제거하여 물 분자량이 203.29로 줄고 이에 따라, 끓는점 279 $^{\circ}\text{C}$, 녹는점 54 $^{\circ}\text{C}$ 로 감소한 물리 화학적 특성의 결과를 얻었다(도 3 참조). 이러한 성질의 변화로 인해 기존의 IR-3535보다 휘발성이 증가될 수 있다.

[0052] 2. 추출 수율 및 석창포 초임계 추출물의 구성 성분 확인

[0053] 석창포의 추출 수율은 10.86%, 작약은 0.4%, 산초분말은 7.6%로 석창포의 추출 수율이 가장 큰 것으로 나타났다. 초임계 추출물의 성분에 대해 GC/MS를 이용하여 정성 분석을 행하였다. 도 4에서 나타나는 바와 같이, 주요 피크(Peak)가 1개 관찰되었으며 머무름 시간 16분에 관찰된 피크는 GC/MS library (Wiley7, NIST21)와 비교하였을 때, 시스-아사론(cis-asarone, β -asarone)으로 확인하였고, area는 266905248 였으며, 그 외 다른 피크들은 여러 가지 지방산 및 용매로 확인되었다.

[0054] 3. 식물 추출물(정유성분) 10% 농도에서의 개미 기피효과

[0055] 여러 가지 식물 유래 추출물 또는 정유 성분을 10% 농도로 하여 기피효과를 확인한 결과, 솔잎엑기스, 홍삼, 프로폴리스, 작약 초임계 추출물, 산초 초임계 추출물, 캡시컴올레오레진(Capsicum oleoresin), IR-3535, 석창포 초임계 추출물 및 LJH158 순으로 기피효과가 증가하였다. 각각의 기피율은 솔잎엑기스가 34.1%, 홍삼은 77%, 프로폴리스 93.2%, 작약 초임계 추출물 95.7%, 산초 초임계 추출물 98.4%, 캡시컴올레오레진 99.3%, IR-3535 99.8%, 석창포 초임계 추출물과 LJH158은 100%로 솔잎엑기스와 홍삼을 제외한 다른 시료들을 모두 90% 이상의 기피율을 보여주었다. 석창포 초임계 추출물과 LJH158의 기피효과가 가장 우수하였으며, LJH158은 IR-3535와 비슷한 효과를 가지는 것을 알 수 있었다(도 5 참조).

[0056] 4. 각 성분의 개미 기피효과

[0057] 4.1. 석창포 초임계 추출물의 개미 기피효과

[0058] 석창포 초임계 추출물에 대해 1, 2.5, 5, 7.5, 10%의 농도에서 개미 기피효과를 확인한 결과, 1% 농도에서 87.1%, 2.5% 농도에서 98.8%, 5% 농도에서 100%의 기피효과를 보였다(표 1 참조). 석창포 초임계 추출물은 2.5% 농도에서 98%의 높은 기피율을 보여 효과가 좋은 것으로 나타났다. 5% 농도에서는 LJH158 시료에서와 마찬가지로 개미가 유리판 위에 흠뎅어리나 이물질을 쌓는 모습이 확인되었으며, 엉덩이를 머리 아래로 올리거나 유리판을 물어뜯는 공격적인 행동을 보이기도 하였다.

표 1

min		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	기피율 %
농도												
Control	각설탕	23.3	16	16.3	12.7	14.7	13	15	12.7	15.3	19.7	47.1
석창포 초임계 추출물	PEG400 100%	20.7	17.7	17.7	12.3	12.7	17.3	16.7	18	14.7	17.7	44.8
	1%	13	9.3	6	3	1	1	1.3	1	1.7	1.3	87.1
	2.5%	0.3	1	0.7	0.3	0.7	0.7	0	0	0	0	98.8
	5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	7.5%	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0	99.8
	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

[0059]

[0060] 4.2. LJH158 화합물의 개미 기피효과

[0061] LJH158 화합물을 1, 2.5, 5, 7.5, 10%의 농도에서 개미 기피효과를 확인한 결과는 아래 표 2에서 정리하였다. 1%에서 0-1 분에 개미의 움직임이 가장 활발하고 그 후 점점 감소되어 89.2%로 나타났고, 2.5%에서는 99%까지 기피율이 증가하는 것을 알 수 있었다. 5%에서도 2.5%와 마찬가지로 99%로 나타났고, 7.5%에서는 99.6%, 10%에서는 100%로 LJH158 농도가 증가함에 따라 기피효과 역시 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 도 6에서와 같이, 1%에서도 개미들이 유리판 근처에서 머뭇거리는 모습을 확인할 수 있었고, 5% 부터는 흠뎅어리 등을 유리판 위로 올려 쌓는 행동을 볼 수 있었는데 이것은 개미가 기피 물질이 있는 곳을 피하고 외부로 인식

하여 집 밖에 흙덩어리 등을 버리는 행동이라 할 수 있다. 또한 1%의 농도에서는 IR-3535보다 약간 낮은 효과를 보였지만 2.5%이상에서는 비슷한 효과를 나타내는 것으로 보아 현재 문제가 제기 되고 있는 IR-3535 보다 더 우수한 개미 기피제 활성 물질이 될 수 있을 것이라 생각된다.

표 2

농도	min	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	기피율 %
Control	각설탕	19	17.7	18.3	19.7	15.3	16.3	15	14.3	13.3	10.7	46.8
PEG400	100%	17	17.7	14.7	16.7	15	10.7	16.7	12.7	14.3	11	51.2
	1%	10.7	6	2.3	2.3	2.7	2.3	2	1.3	1.3	1.3	90
	2.5%	1	0.7	0	1	0	0.3	0	0	0	0	99
LIHI58	5%	0.7	0	0.3	0.7	0	0.3	0	0.7	0.3	0	99
	7.5%	1	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	99.6
	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

4.3. IR-3535 화합물의 개미 기피효과

IR-3535를 각 농도별로 개미 기피효과 확인 결과(표 3), 1-10% 농도까지 기피율이 90% 이상을 보였고, 1% 농도에서 97.7%, 2.5%에서 99.4%, 5%에서 99.8%, 7.5%에서 99.6%, 10%에서 99.8%로 농도 의존적으로 기피효과가 증가하는 것을 알 수 있었다. 또한 1% 에서부터 높은 기피율을 나타내었는데, 2.5% 농도에서 개미가 유리판을 물어뜯는 행동을 보였고, 5%에서는 엉덩이를 머리 아래로 올리는 공격적인 행동을 보였다.

표 3

농도	min	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	기피율 %
Control	각설탕	15.7	14.7	13.7	14	11.7	10.3	10	10.7	14.7	12.7	57.3
PEG400	100%	21	16.3	18.3	20.3	18.7	16	14.7	19.7	15	15	41.7
	1%	1.3	1	0.3	0.3	1	1.3	0.7	0.7	0.3	0	97.7
	2.5%	0	0.3	0.7	0	0	0.3	0	0	0.3	0	99.4
IR-3535	5%	0	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	0	99.8
	7.5%	0	0.3	0	0	0.3	0	0	0.3	0	0.3	99.6
	10%	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	99.8

4.4. 캡시컴올레오레진의 개미 기피효과

캡시컴올레오레진을 각각 농도별로 개미 기피효과를 확인한 결과(표 4), 1%에서 10분까지 기피율이 86.3%로 나타났고, 2.5%에서도 1%와 거의 유사하게 87.6%의 효과를 나타냈다. 5% 부터는 기피율이 증가하여 98.8%, 7.5% 농도에서는 99.2%, 10%에서는 99.3%로 기피율이 농도 의존적으로 증가하는 효과를 보였다. 캡시컴올레오레진은 매운맛 성분으로 1%에서도 사람이 강한 자극을 느끼는데, 개미는 2.5% 농도에서부터 유리판을 물거나, 엉덩이를 머리 아래로 올리는 공격적인 행동을 보였는데(도 7 참조), 엉덩이를 머리 아래로 올리는 이 행동은 목표를 향해 엉덩이에서 개미산(=포름산)을 발산하여 적을 공격하는 것으로 개미산은 상온에서 무색이고 자극적인 냄새가 있는 액체로 피부에 묻으면 수포가 생기는 위험한 물질로 pH 2.38로 강한 산성을 띤다.

표 4

농도 \ min		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	기피율 %
Control	각설탕	44.3	29.7	24.3	19.3	19.3	17.3	16.3	16	16.3	14	27.7
PEG400	100%	28.3	29	22.7	22.3	19	22	17.7	20	19	20	26.7
	1%	7.3	3.7	3.7	4.7	5.3	2	3	4.3	3.3	3.7	86.3
	2.5%	4.7	5.3	4.7	4.3	3.3	3.3	2.7	2	3.3	3.7	87.6
캡시컴 올레오레진	5%	1	0.7	0	0.3	0	0.3	0.3	0.3	0.7	0	98.8
	7.5%	0.3	0	0	0	0.7	0	0	0.7	0.3	0.3	99.2
	10%	0	0	0.3	0	0.3	0.3	0	0.3	0.3	0.3	99.3

[0068]

[0069]

4.5. 산초 초임계 추출물의 개미 기피효과

[0070]

산초 초임계 추출물을 각 농도별로 개미 기피효과 확인 결과(표 5), 1-10% 농도까지 기피율이 90% 이상을 보였지만, 1% 농도에서 95.6%, 2.5%에서 90.7%, 5%에서 93.3%, 7.5%에서 99.6%, 10%에서 98.4%의 기피율을 나타냈다. 산초 초임계 추출물의 기피효과는 농도가 증가할수록 증가하는 현상은 보이지 않아 추출물이 불안정한 것으로 생각된다. 또한 캡시컴올레오레진에서와 비슷하게 2.5%와 5%의 농도에서 개미가 유리판을 물어뜯고, 엉덩이를 머리 아래로 들어 올리는 공격적인 행동을 하는 것을 보였으나, 7.5%, 10% 농도에서 이런 행동은 보이지 않았다.

표 5

농도 \ min		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	기피율 %
Control	각설탕	19	19	16.5	14.5	16	14.5	15.5	11	16.5	15.5	47.3
PEG400	100%	18	16.5	16.5	16.5	16.5	12.5	16	15.5	16	15.5	46.8
	1%	2.7	1	1	1.7	1	1	1.3	2	1	0.7	95.6
	2.5%	1.7	2	2.3	2.7	3	4.3	4	2.7	2.7	2.7	90.7
산초 초임계 추출물	5%	2.7	2	2	1.7	1.7	2	2	2	2.7	1.3	93.3
	7.5%	1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	99.6
	10%	1.7	1	0.7	0.7	0.3	0	0	0	0	0.3	98.4

[0071]

[0072]

4.6. 프로폴리스의 개미 기피효과

[0073]

프로폴리스를 각 농도별로 개미 기피효과를 확인한 결과는 표 6와 같다. 1% 농도에서 개미의 움직임이 활발하여 53.7%의 기피율을 보였고, 2.5%에서 71%, 5% 농도에서 82.4%, 7.5% 농도에서 91%로 기피효과가 증가하였고, 10% 농도에서 93.2%로 프로폴리스 역시 농도 의존적으로 기피율이 증가하는 것을 알 수 있었다. 하지만 다른 시료에 비해서는 그 효과가 미비하였다. 하지만 프로폴리스에서는 캡시컴올레오레진이나 석창포 초임계 추출물과는 다르게 10% 농도에서도 개미의 공격적인 행동은 나타나지 않아 개미에게 나쁜 영향은 주지 않는 것으로 생각된다.

표 6

		min	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	기피율 %
농도													
Control	각설탕		44.7	22.3	21.3	22.3	20.3	23	20.7	20	19.7	18	22.6
PEG400	100%		48	27.3	25.3	22.7	21	21.7	22.3	21.3	17.7	19.7	17.7
	1%		31.3	11.7	12	11.3	8.7	10.7	16	15	11.3	11	53.7
	2.5%		13.3	8.7	9.7	7.7	10	9.3	8.7	5.7	6.3	7.7	71
프로 폴리스	5%		6.3	6.7	5	5	4	6	3.7	7	5	4	82.4
	7.5%		4.6	4.6	2.3	3	1.3	2	1.3	2.7	1.3	1.7	91.9
	10%		1.7	3.3	1.3	2.3	2.7	1.7	2	1.7	1.7	2	93.2

[0074]

[0075]

4.7. 석창포 초임계 추출물의 저농도에서 개미 기피효과

[0076]

석창포 초임계 추출물의 기피효과가 1%에서 85% 이상의 효과를 보였으므로, 농도에 따른 유의적인 효과를 확인하기 위하여 더 낮은 농도인 0.1% 및 0.5%에서의 기피효과를 확인하였다(표 7 참조). 하기 표 7에서 나타낸 바와 같이, 석창포 초임계 추출물은 0.1 - 0.5 %의 저농도에서도 60% 이상의 개미 기피율을 보여 기피 효과가 뛰어난을 확인하였다.

표 7

		min	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	기피율 %
농도													
Control	각설탕		23.3	16	16.3	12.7	14.7	13	15	12.7	15.3	19.7	47.1
PEG400	100%		20.7	17.7	17.7	12.3	12.7	17.3	16.7	18	14.7	17.7	44.8
	0.1%		15	14.5	11.5	10.5	11	10.5	10.5	9.5	10	9.5	62.5
석창포 초임계 추출물	0.5%		12	10.5	8.5	8	7.5	8	7.5	9	8.5	8	70.8
	1%		13	9.3	6	3	1	1	1.3	1	1.7	1.3	87.1
	2.5%		0.3	1	0.7	0.3	0.7	0.7	0	0	0	0	98.8
	5%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	7.5%		0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0	99.8
	10%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

[0077]

[0078]

4.8. LJH 158의 저농도에서 개미 기피효과

[0079]

LJH 158의 기피효과가 1% 농도에서 90%의 효과를 보였으므로, 농도에 따른 유의적인 효과를 확인하기 위하여 더 낮은 농도인 0.1% 및 0.5%에서의 기피효과를 확인하였다(표 8 참조). 하기 표 7에서 나타낸 바와 같이, LJH 158 화합물은 0.1 - 0.5 %의 저농도에서도 58% 이상의 개미 기피율을 보여 기피 효과가 뛰어난을 확인하였다.

표 8

	min	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	기피율 %
농도												
Control	각설탕	19	17.7	18.3	19.7	15.3	16.3	15	14.3	13.3	10.7	46.8
PEG400	100%	17	17.7	14.7	16.7	15	10.7	16.7	12.7	14.3	11	51.2
	0.1%	15	16	12	11	10.5	10.5	14	12	12	10.5	58.8
	0.5%	11.5	8.5	8.5	9	7.5	9	7	6.5	7	6	73.2
LJH158	1%	10.7	6	2.3	2.3	2.7	2.3	2	1.3	1.3	1.3	90
	2.5%	1	0.7	0	1	0	0.3	0	0	0	0	99
	5%	0.7	0	0.3	0.7	0	0.3	0	0.7	0.3	0	99
	7.5%	1	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	99.6
	10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

[0080]

[0081]

5. 석창포 초임계 추출물의 개미 기피효과 지속성 테스트

[0082]

석창포 초임계 추출물 10%의 지속성을 48시간까지 확인한 결과(도 8), 석창포가 있는 케이지에는 개미가 들어가지 않았고, 설탕과 물이 있는 케이지에만 개미가 자유롭게 이동하는 것을 확인할 수 있었다. 12 시간 간격으로 확인 결과, 48 시간 까지 한 마리도 들어가지 않은 것을 알 수 있었다. 이는 시간이 지날수록 석창포 향이 케이지 안쪽과 이동하는 통로까지 퍼져 개미의 출입을 막은 것으로 생각된다.

[0083]

III. 고찰

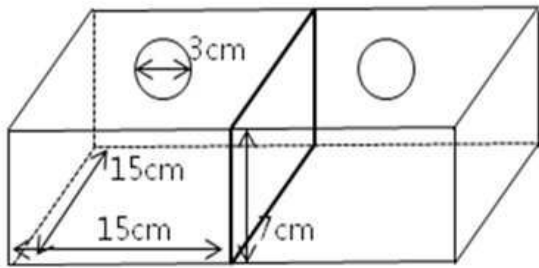
[0084]

개미의 공격을 벗어나기 위한 대표적인 것이 기피제와 살충제이다. 지금까지 유기염소계(organochlorines) 및 유기인계(organophosphate) 살충제를 많이 사용했으나, 살충제 특성상 살충성분의 비산에 의한 환경노출의 증가와 비선택적인 생물독성의 위험성을 가지고 있고, 살충제 저항 해충의 출현과 같은 문제를 낳고 있으며, 야외 및 제한되지 않은 공간에서의 사용은 기후와 환경적인 요인으로 살충농도 이하로 희석 되므로 개인의 개미 방제는 기피제의 사용이 선호된다. DEET(N,N-diethyl-m-toluamide)는 세계적으로 가장 널리 사용되는 기피용 화합물이다. 1946년 미군에 의해 개발된 DEET는 모기 이외 벼룩, 빈대 등에까지 널리 효과가 있는 범용 기피제(broad-spectrum repellent)이다. 1957년 이후 전 세계적으로 가장 널리 보급되어 반세기가 지나면서 에어로졸, 펌프 스프레이, 로션, 크림, 액체 그리고 손목밴드 등의 다양한 형태로 변화 및 발전하였다. 하지만 이러한 제형의 변화는 인체의 부위에 따라, 시간의 경과에 따라, 유효 잔존량이 다르고, 기피 지속력의 차이도 있다. 뿐만 아니라 DEET의 경우 여름철 야외에서 사용할 경우 땀이나 인체분비물에 의하여 쉽게 손실이 일어나고, 불쾌한 자극성 냄새가 나며, 플라스틱이나 합성고무와 반응하여 변색의 우려가 있다. 또한 피부 침투력이 높아 뇌질환, 발작증상, 정신질환, 과민증 등을 유발하는 문제점이 있다. 이러한 DEET를 대처하기 위해 많은 연구가 이루어져 KBR3023 (1-methyl-propyl-2-(2-hydroxyethyl)-1-piperidine carboxylate), CIC-4 (hydroxymethylcyclohexyl acetic acid lactone), IR 3535(ethylbuty lacetaamino propionate)의 합성 기피제가 개발되었으며, 천연정유의 기피 성분에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 현재 기피제 중 합성품의 기피력은 매우 뛰어나지만 안전성의 문제가 나타나고 있고, 천연기피제의 경우는 안전성은 있지만 기피하는 유해충의 범위가 좁고 고농도를 사용하여야 하기 때문에 비용이 높아지는 단점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 여러 가지 가격이 저렴한 천연물을 이용하여 낮은 농도에서 기피효과를 확인하였다. 그 결과, 실험에 사용된 시료 중 석창포 초임계 추출물과, LJH158, 산초 초임계 추출물의 활성이 2.5% 농도에서 90% 이상의 개미 기피효과를 보였다. 또한 효과가 좋은 석창포 초임계 추출물의 지속성 확인 결과, 48시간 까지 석창포가 있는 케이지로는 개미가 한 마리도 이동하지 않는 것으로 보아 2일까지는 석창포 추출물의 기피효과가 지속 되는 것으로 확인되었다. 본 실험에서는 여러 가지 천연물의 정유를 추출하여 기피제 특유의 불쾌감을 제거하고 기피력을 증진시키며, 안전성을 확보함으로써 DEET 이후 크게 발전이 없었던 기피제 개발에 기초 자료가 될 것으로 생각된다.

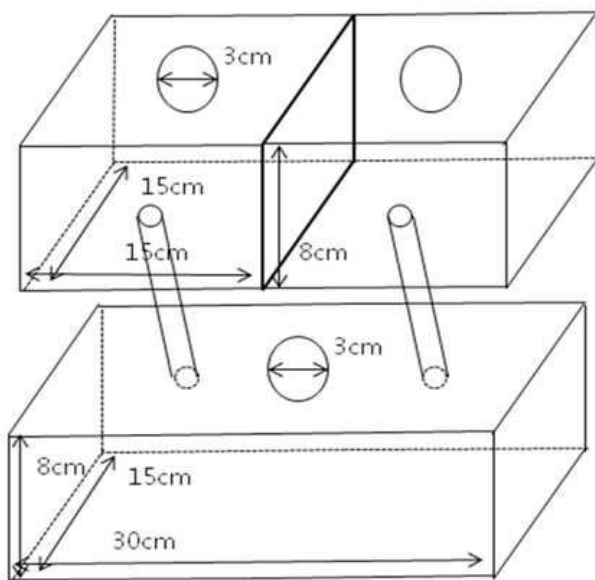
- [0085] 이상으로 본 발명의 특정한 부분을 상세히 기술하였는 바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 구현 예일 뿐이며, 이에 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백하다. 따라서, 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항과 그의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.
- [0086] **참고문헌**
- [0087] 1. 김철우, 최수영, 이승환, 박중원, 홍천수. 새로운 흡입성 알레르겐으로 애집개미의 항원성. 천식 및 알레르기 2001; 21:403.
- [0088] 2. 서병호, 제 2편 각론. 최신임상기생충학. 제 2판. 일조각; 1984. p348
- [0089] 3. 주종필. 절지동물. 동물의학. 제 1판. 국제문화 ; 1991. p669
- [0090] 4. 강석영, 장석일, 민경엽, 문희범, 김유영 : 개미독에 의한 전신성 알레르기 1예. 알레르기 5:183-189, 1985
- [0091] 5. 박석오, 안재곤, 문제웅, 조병섭, 이병철, 천대철, 최대섭 등 : 모녀에서 발견된 개미독에 의한 전신성 알레르기. 알레르기 16: 83-9, 1996
- [0092] 6. Yun YY, Ko SH, Park JW and Hong CS: Anaphylaxis to venom of the *Pachycondyla* species and. J Allergy Clin Immunol 104: 879-882, 1999
- [0093] 7. Qiu, H., McCall, J.W., Jun, H.W., 1998. Formulation of topical insect repellent N,N-dimethyl-m-toluamide(DEET): vehicle effects on DEET in vitro skin permeation, Int. J. Pharm. 163, 167-176
- [0094] 8. Feldman, R. J., Maibach, H.I., 1970. Absorption of some organic compounds through the skin in man, J. Invest. Dermatol. 54, 399-404
- [0095] 9. Taylor, W., Eisenbrand, G., 1992. Spooner, R.W., Golsteyn, L.R., 1994. Pharmacokinetic assessment if the dermal absorption of N,N-diethyl-m-toluamide (DEET) in cattle, Drug Metab. Dispos. 22, 106-112.
- [0096] 10. Pronczuk, J., Fogel, E., 1983. Toxicity of an insect repellent: N,N-diethyl-m-toluamide (DEET), Vet. Hum. Toxicol. 25, 422-423.
- [0097] 11. Robins, P.J., Cherniack, M.G., 1986. Review of biodistribution and toxicity of the insect repellent N,N-diethyl-m-toluamide (DEET), J. Toxicol. Environ. Health 18, 503-525.
- [0098] 12. Osimits, T.G., Grothaus, R.H., 1995. The present safety assessment of DEET, Am. Mosq. Control Assoc. 11, 274-278
- [0099] 13. Gillij, Y.G., Gleiser, R.M., Zygadlo, J.A., 2008. Mosquito repellent activity of essential oils of aromatic plants, Biores. Technol. 99, 2507-2515.
- [0100] 14. Temleton, W. 1969. An introduction to the chemistry of terpenoids and steroids. Butterworths, London.
- [0101] 15. Rice, P.J. and J.R. Coats, 1994. Insecticidal properties of several monoterpenoids to the house fly (Diptera: Muscidae), red flour beetle (Coleoptera: Tenebrionidae), and southern corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae). J. Econ. Entomol. 87: 1172-1179;
- [0102] 16. Byers, J.A., Z.H. Zhang and G, Birgersson. 2000.Strategies of a bark beetle, *Pityogenes bidentatus*, in an olfactory landscape. Naturwissenschaften 87:503-507

도면

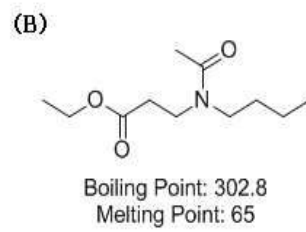
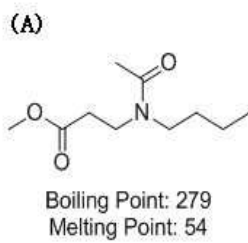
도면1



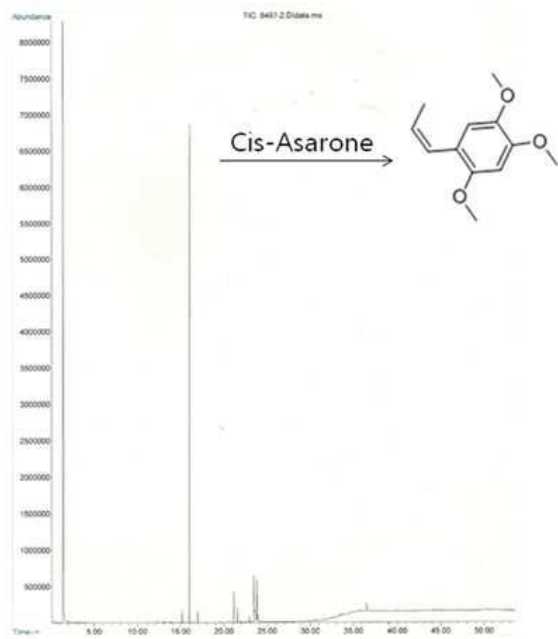
도면2



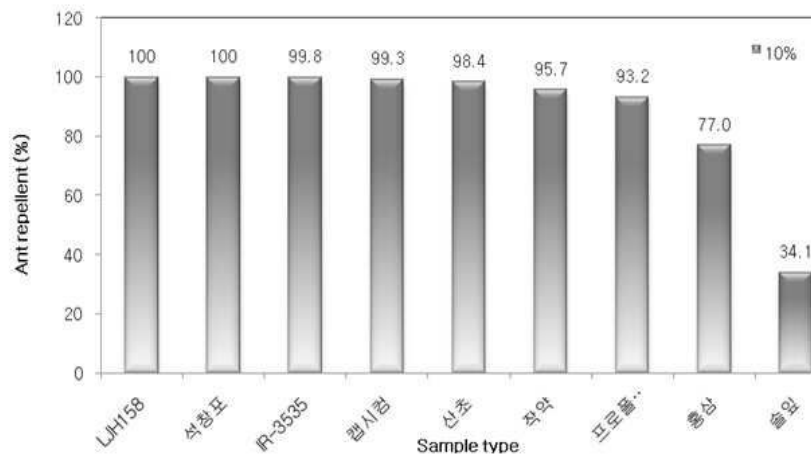
도면3



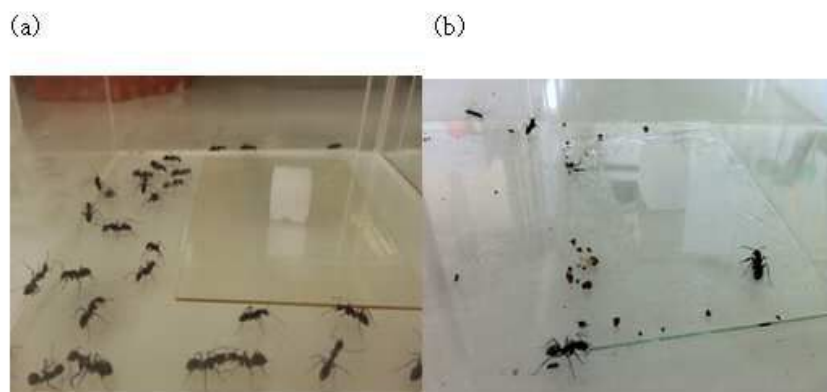
도면4



도면5

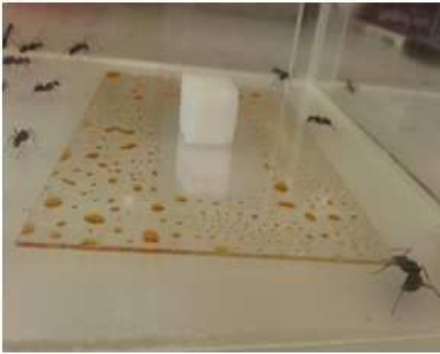


도면6

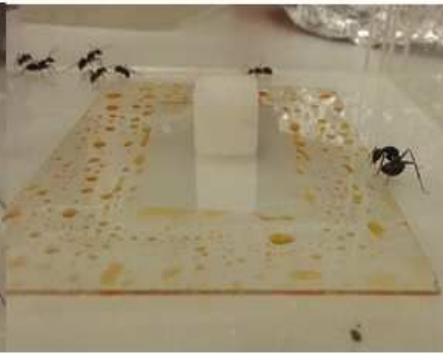


도면7

(a)



(b)



도면8

