



(19) 대한민국 지식재산청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2026년06월23일

(11) 등록번호 10-2981486

(24) 등록일자 2026년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01N 59/06 (2006.01) A01P 15/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A01N 59/06 (2013.01)

A01P 15/00 (2021.08)

(21) 출원번호 10-2023-0184911

(22) 출원일자 2023년12월18일

심사청구일자 2023년12월18일

(65) 공개번호 10-2025-0094256

(43) 공개일자 2025년06월25일

(56) 선행기술조사문헌

Abinaya& Kavitha, ACS Omega 8(6):5225-5233
(2023)(2023.02.02.) 1부.*

Constanski et al., Semina: Ciências Agrárias
37(4):1801-1810 (2016) (2016.08.30.) 1부.*

Maderas. Ciencia y tecnología 2022 (24):
37(2022.07.01.) 1부.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

대한민국(농촌진흥청장)

전라북도 전주시 덕진구 농생명로 300 (중동)

한림대학교 산학협력단

강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)

(72) 발명자

박홍현

전라북도 완주군 이서면 농생명로 166

고영호

서울특별시 영등포구 버드나루로 55, 도현연구센
터 1005

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인(유한)아이시스

전체 청구항 수 : 총 12 항

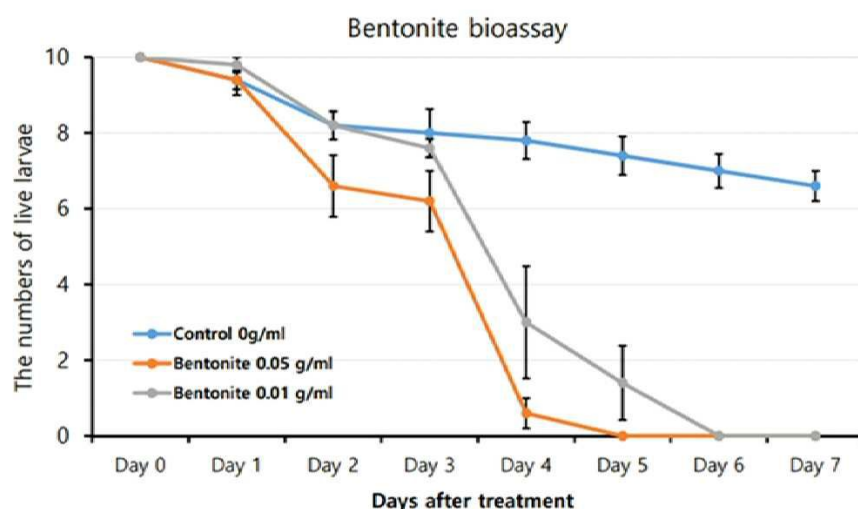
심사관 : 홍미라

(54) 발명의 명칭 벤토나이트 또는 산화마그네슘을 이용한 미국흰불나방 방제용 조성물

(57) 요약

본 발명은, 벤토나이트 또는 산화마그네슘을 포함하는 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제용 조성물, 농약 및 이를 이용한 방제방법에 관한 것으로, 본 발명은 다른 곤충종, 인간 및 환경에 무해하면서도 미국흰불나방만을 효과적으로 방제할 수 있는 조성물로서, 기주식물을 보호함으로써 농업 생산량 증가에 공헌할 수 있을 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김유희

서울특별시 영등포구 버드나루로 55, 도현연구센터
1005

타크하비안 아미르하싼

서울특별시 영등포구 버드나루로 55, 도현연구센터
1005

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1395076621

과제번호 RD009131

부처명 농촌진흥청

과제관리(전문)기관명 농촌진흥청

연구사업명 생물다양성위협외래생물관리기술개발사업(농진청)

연구과제명 침입해충 방제제의 방제효율 증대 기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 국립농업과학원

연구기간 2020.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

벤토나이트 또는 산화마그네슘을 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제용 조성물로서, 목초액을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미국흰불나방 방제용 조성물.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 벤토나이트의 농도는 0.001 g/ml 내지 0.1 g/ml인 것을 특징으로 하는, 미국흰불나방 방제용 조성물.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 산화마그네슘의 농도는 0.001 g/ml 내지 0.1 g/ml인 것을 특징으로 하는, 미국흰불나방 방제용 조성물.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 조성물은 상기 미국흰불나방의 성장을 억제하는 것인, 미국흰불나방 방제용 조성물.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 조성물은 섭식을 통해 상기 미국흰불나방의 유충에 전달되는 것인, 미국흰불나방 방제용 조성물.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 조성물은 부형제를 더 포함하는 것인, 미국흰불나방 방제용 조성물.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 조성물은 수화제, 입상수화제, 액상수화제, 액제, 수용제, 수용성입제 및 캡슐화제로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 제형인, 미국흰불나방 방제용 조성물.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 조성물은 수간주사 조성물, 생물제제 조성물, 비료 조성물, 영양 조성물, 식물 강화 조성물, 식물 보호 조성물, 토양 개량 조성물(soil conditioner composition), 식품첨가물(food additives) 및 생산량 증가 조성물(yield enhancer composition)로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 제형인, 미국흰불나방 방제용 조성물.

청구항 10

청구항 1 내지 3, 5 내지 9 중 어느 한 항의 조성물을 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제용 농약.

청구항 11

청구항 1 내지 3, 5 내지 9 중 어느 한 항의 조성물을, 기주식물 또는 상기 기주식물이 식재된 토양에 처리하는 단계를 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 조성물은 섭식을 통해 상기 미국흰불나방의 유충에 전달되는 것인, 미국흰불나방 방제방법.

청구항 13

청구항 11에 있어서, 상기 기주식물은 가로수, 조경목, 과실수, 벼과, 배추과, 박과, 가지과 작물 및 약용작물로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상인, 미국흰불나방 방제방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 벤토나이트 또는 산화마그네슘을 포함하는 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제용 조성물, 농약 및 이를 이용한 방제방법에 관한 것이다.

[0002]

배경 기술

[0003] 본 연구의 대상 해충은 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury (Fall webworm))으로 1958년도 서울 이태원의 가로수에서 처음 보고되어, 미군 화물과 같이 유입된 것으로 추측된다. 2012년도의 미국흰불나방의 기주식물에 대한 연구결과를 보면, 미국흰불나방은 62과 219종의 식물을 가해할 수 있다. 미국흰불나방의 기주식물에는 뽕나무와 양버즘나무 등을 포함하는 가로수, 조경목, 사과나무 등을 포함하는 과실수, 벼과, 배추과, 박과, 가지과 작물 및 약용작물이 있다.

[0004] 최근에는 기후온난화로 인해 월동 후 생존 개체수가 증가할 수 있는 환경으로 변화되면서, 미국흰불나방의 발생이 급격히 늘어나서 심각한 문제로 대두되고 있다. 특히 아파트 단지, 공원, 유원지 등의 조경수, 가로수에서 대량으로 발생하면 사람들에게 혐오감을 조성할 수 있고, 미국흰불나방이 분비하는 실(web)이나 배설물에 의한 피부발진 등의 부작용을 초래할 수 있다. 현재 미국흰불나방의 방제는 다양한 종류의 작물보호제가 허가되어 있지만, 대중이 많이 모이는 시간과 지역에는 처리가 어려운 실정이다. 그러므로, 인간이나 환경에 위해성이 없거나 적은 물질을 이용한 새로운 방제 기법의 개발이 절실히 요구된다. 또한, 작물보호제의 피할 수 없는 중요한 문제점은 다른 곤충 종이나 환경에 대해서 비 특이적인 독성이 있다는 점과, 동일한 작물보호제를 반복적으로 사용하는 경우 저항성 계통이 나타날 수 있다는 점이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 기존의 작물보호제와는 다른 방법으로 미국흰불나방을 방제할 수 있는 방법의 개발이 필요하다.

[0005] "벤토나이트(Bentonite)"는 자연상태에 대량으로 존재하는 점토광물로서 화산재가 오래되면서 생성된다. 벤토나이트는 미국 와이오밍주의 Font Benton 광산에서 처음 발견되어 유래된 이름으로, 남극대륙을 제외한 모든 대륙에서 발견된다. 벤토나이트의 주성분은 몬모릴로나이트로서 뛰어난 흡습성을 가지고 있는 알루미늄 필로실리케이이트이며, 마른 상태에서 뛰어난 수분 흡수력을 가지고 있다. 벤토나이트는 종이 제작, 동물사료의 소화 촉진용 첨가물, 시멘트의 접착력 증대 첨가물, 세라믹 제조 첨가물, 용광로의 보온제, 고양이 모래 등의 애완용품, 인쇄 작업 시 잉크의 빠른 건조를 도와주는 첨가물 등으로 다방면에 이용되고 있다.

[0006] "산화마그네슘(Magnesium Oxide)"은 하얀 빛을 띠는 흡습성의 고체광물로 페리클레이스라고도 불리우는데, 마그마와 같은 고온의 물질에 접촉함으로써 일어나는 변성작용에 의하여 자연적으로 생성된다. 산화마그네슘은 현재 다양한 제품의 제조에 원료로 사용되는데, 공업용으로는 산화마그네슘의 녹는 점이 높다는 특성에 기반하여 내열 벽돌과 도가니 또는 절연 재료 제조, 광석에서 금속의 정제와 시멘트의 제조에 사용되고, 고급윤활유 제조를 위한 마나듐 억제 및 탈황제로 사용되며, 무선 고주파 상자성 재료와 복합 초전도 자성 재료 등 전자 전기 산업에 활용되는 고급 부품의 제조에도 사용된다. 또한 식품용으로는 산화마그네슘이 인체에 독성이 없다는 특성에 기반하여 식품첨가물로 색상안정제와 산도조절제로 사용되는, 고시형 건강기능식품 재료로 허가된 원료이다. 그리고 의료용으로는 소화성 궤양 치료제로 위에서 제산 작용을 하고, 장내에서는 중탄산염으로 변화되어 대변에 완화 작용을 하여 변비 치료효과가 있는 등 다방면에 이용되고 있다.

[0007] 이때, 산화마그네슘은 제조방법에 따라 2가지 물질로 제조할 수 있는데, 산화마그네슘 5 g을 상대적으로 온화한 조건인 400 ℃ ~ 900 ℃에서 수 시간 가열하면, 생성되는 부피가 40 ml ~ 50 ml 정도의 상대적으로 가벼운 산화마그네슘이 생성되고, 상대적으로 더 극심한 조건인 1200 ℃에서 12 시간 가열하면, 생성되는 부피가 10 ml ~

20 ml 정도의 밀도가 높고 무거운 산화마그네슘이 생성된다.

[0008] 본 발명에서는, 미국흰불나방을 방제하면서도 전술한 문제점을 해결하기 위해 인간과 환경에 독성이 없는 물질을 개발하고자 예의 연구한 결과, 벤토나이트 또는 산화마그네슘을 이용한 미국흰불나방 방제용 조성물, 농약 및 이를 이용한 방제방법을 고안하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1859161호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 벤토나이트 또는 산화마그네슘을 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제용 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 상기 조성물을 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제용 농약을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명은 상기 조성물을 기주식물 또는 상기 기주식물이 식재된 토양에 처리하는 단계를 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury)을 방제하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 벤토나이트 또는 산화마그네슘을 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제용 조성물을 제공한다.

[0016] 본 발명의 일 구현예로, 상기 벤토나이트의 농도는 0.001 g/ml 내지 0.1 g/ml 일 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 구현예로, 상기 산화마그네슘의 농도는 0.001 g/ml 내지 0.1 g/ml 일 수 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 목초액을 더 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 상기 미국흰불나방의 성장을 억제하는 것일 수 있다.

[0020] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 섭식을 통해 상기 미국흰불나방의 유충에 전달되는 것일 수 있다.

[0021] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 부형제를 더 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 수화제, 입상수화제, 액상수화제, 액제, 수용제, 수용성입제 및 캡슐화제로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 제형일 수 있다.

[0023] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 수간주사 조성물, 생물제제 조성물, 비료 조성물, 영양 조성물, 식물 강화 조성물, 식물 보호 조성물, 토양 개량 조성물(soil conditioner composition), 식품첨가물(food additives) 및 생산량 증가 조성물(yield enhancer composition)로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 제형일 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명은 상기 조성물을 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제용 농약을 제공한다.

[0025] 또한, 본 발명은 상기 조성물을, 기주식물 또는 상기 기주식물이 식재된 토양에 처리하는 단계를 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제방법을 제공한다.

[0026] 본 발명의 일 구현예로, 상기 조성물은 섭식을 통해 상기 미국흰불나방의 유충에 전달될 수 있다.

[0027] 본 발명의 다른 구현예로, 상기 기주식물은 가로수, 조경목, 과실수, 벼과, 배추과, 박과, 가지과 작물 및 약용작물로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 의하면, 다른 곤충종, 인간 및 환경에 비특이적 독성이 있는 기존의 작물보호제와는 달리, 벤토나이트 또는 산화마그네슘을 포함하는 조성물을 이용하여 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury)을 방제함으로써 기주식물을 보호하고 농작물의 농업 생산량을 증가시키면서도, 인간과 환경에 독성이 없어 장기적으로 사용할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 벤토나이트의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 2는 벤토나이트의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 3은 목초액과 벤토나이트 혼합물의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 4는 목초액과 벤토나이트 혼합물의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 5는 뽕나무 포장에서 벤토나이트의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 6은 뽕나무 포장에서 벤토나이트의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 7은 산화마그네슘의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 8은 산화마그네슘의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 9는 목초액과 산화마그네슘 혼합물의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 10은 목초액과 산화마그네슘 혼합물의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 11은 뽕나무 포장에서 산화마그네슘의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 농도별로 확인한 그래프이다.
 도 12는 뽕나무 포장에서 산화마그네슘의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0033] 본 발명은 벤토나이트 또는 산화마그네슘을 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury(Fall webworm)) 방제용 조성물을 제공한다.

[0034] 상기 용어 "벤토나이트(Bentonite)"는 종이 제작, 동물사료의 소화 촉진용 첨가물, 시멘트의 접착력 증대 첨가물, 세라믹 제조 첨가물, 용광로의 보온제, 고양이 모래 등의 애완용품, 인쇄 작업 시 잉크의 빠른 건조를 도와주는 첨가물 등으로 다방면에 이용되는 점토광물이다.

[0035] 상기 용어 "산화마그네슘"이란 하얀 빛을 띠는 흡습성의 고체광물로 페리클레이스라고도 불리우는데, 마그마와 같은 고온의 물질에 접촉함으로써 일어나는 변성작용에 의하여 자연적으로 생성된다.

[0036] 이때, 산화마그네슘은 제조방법에 따라 2가지 물질로 제조할 수 있는데, 산화마그네슘 5 g을 상대적으로 온화한 조건인 400 ℃ ~ 900 ℃에서 수 시간 가열하면, 생성되는 부피가 40 ml ~ 50 ml 정도의 상대적으로 가벼운 산화마그네슘이 생성되고, 상대적으로 더 극심한 조건인 1200 ℃에서 12 시간 가열하면, 생성되는 부피가 10 ml ~ 20 ml 정도의 밀도가 높고 무거운 산화마그네슘이 생성된다.

[0037] 본 발명에서는 상대적으로 가벼운 산화마그네슘을 사용할 수 있으나, 본 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0038] 상기 용어 "방제"란 작물에 피해를 주는 각종 병해충 또는 미생물을 예방하고 구제하는 것을 의미한다.

[0039] 본 발명의 일 구현예로, 상기 벤토나이트의 농도는 0.001 g/ml 내지 0.1 g/ml일 수 있다.

[0040] 상기 벤토나이트의 농도가 0.001 g/ml 미만일 경우, 미국흰불나방에 대한 방제효과가 유효하게 나타나지 않을 수 있고, 벤토나이트의 농도가 0.1 g/ml를 초과할 경우, 미국흰불나방의 방제에 비경제적일 수 있다.

[0041] 본 발명의 다른 구현예로, 상기 산화마그네슘의 농도는 0.001 g/ml 내지 0.1 g/ml일 수 있다.

[0042] 상기 산화마그네슘의 농도가 0.001 g/ml 미만일 경우, 미국흰불나방에 대한 방제효과가 유효하게 나타나지 않을 수 있고, 산화마그네슘의 농도가 0.1 g/ml를 초과할 경우, 미국흰불나방의 방제에 비경제적일 수 있다.

[0043] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 목초액을 더 포함할 수 있다.

- [0044] 상기 용어 "목초액(Wood vinegar)"은 참나무류로 목탄을 만들 때 발생하는 숯 연기가 외부의 공기와 접촉하면서 자연적으로 냉각 및 액화되어 떨어지는 것을 채취한 후, 6개월간 숙성시켜 해충 방제 등 다양한 목적으로 활용되고 있다. 본 발명에서 사용하는 목초액은 목재의 종류는 특별히 제한하지 않으며, 가능한 타르성분이 적은 갈참나무, 줄참나무, 굴참나무, 상수리나무, 신갈나무, 떡갈나무와 같은 참나무나 편백나무, 대나무 등을 탄화할 때 생산되는 것일 수 있다.
- [0045] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 상기 미국흰불나방의 성장을 억제하는 것일 수 있다.
- [0046] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 섭식을 통해 상기 미국흰불나방의 유충에 전달되는 것일 수 있다.
- [0047] 상기 용어 "유충"은 곤충의 미성숙한 아성체를 의미하고, 내시류 곤충에 있어서는 내시류 곤충이 번데기가 되기 전의 모습을 의미한다.
- [0048] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 부형제를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 "부형제"는 미생물 농약에 사용되는 것을 특정의 것에 한정하지 않고 사용할 수 있으므로, 부형제에 관한 설명은 생략하기로 한다. 일례로, 일 구현예에 따른 방제용 조성물은 실제 포장에서 사용하기 적합한 안정적인 제제화를 목적으로 생화학 농약으로 사용가능한 계면활성제 또는 증량제 등을 부형제로 사용할 수 있다.
- [0050] 예를 들어, 상기 계면활성제는 알킬(C8~C12)아릴설포네이트, 디알킬(C3~C6)아릴설포네이트, 디알킬(C8~C12)설포숙시네이트, 리그닌설포네이트, 나프탈렌설포네이트축합물, 나프탈렌설포네이트포르말린축합물, 알킬(C8~C12)나프탈렌설포네이트포르말린축합물, 폴리옥시에틸렌알킬(C8~C12)페닐설포네이트와 같은 설포네이트 화합물의 나트륨염 또는 칼슘염, 알킬(C8~C12)설페이트, 알킬(C8~C12)아릴설페이트, 폴리옥시에틸렌알킬(C8~C12)설페이트, 폴리옥시에틸렌알킬(C8~C12)페닐설페이트와 같은 설페이트 화합물의 나트륨염 또는 칼슘염, 폴리옥시알킬렌숙시네이트와 같은 숙시네이트화합물의 나트륨염 또는 칼슘염, 나트륨 벤조에이트, 알킬카르복실레이트 등의 음이온성 계면활성제, 폴리옥시에틸렌알킬(C8~C12)에테르, 폴리옥시에틸렌알킬(C8~C12)페닐에테르, 폴리옥시에틸렌알킬(C8~C12)페닐폴리머, 에틸렌옥사이드 프로필렌옥사이드 코폴리머와 같은 비이온성 계면활성제, 폴리카복실레이트, 트리톤 100 및 트윈 80으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 증량제로는 활석, 클레이, 카올린, 탄산칼슘, 규사, 경석, 규조토, 산성 백토, 제올라이트, 펄라이트, 화이트 카본, 암모늄 설페이트, 요소, 포도당, 텍스트린(dextrin), 콩가루, 쌀, 밀, 황토, 포도당 및 전분, 물 등이 단독으로 또는 2종 이상 혼합되어 사용될 수 있다.
- [0052] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 수화제, 입상수화제, 액상수화제, 액제, 수용제, 수용성입제 및 캡슐화제로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 제형일 수 있다.
- [0053] 이들은 공지된 방법으로 제조될 수 있고, 예를 들어, 임의로 계면활성제(유화제, 분산제 또는 포움 형성제)를 사용하여 활성 화합물을 증량제(액체 용매 또는 고형 담체)와 혼합하여 제조될 수 있다.
- [0054] 상기 용어 "수화제"란 물에 녹지않는 농약 원제를 활석이나 카올린 등의 광물질 증량제와 계면활성제를 첨가하여 분쇄한 가는 가루를 의미한다.
- [0055] 상기 용어 "수용제"란 물에 잘 녹는 농약원제와 설탕 또는 유안과 같이 물에 잘 녹는 물질을 증량제로 제조한 것을 의미한다.
- [0056] 상기 용어 "수용성입제"란 emamectin과 같은 수용성 원제와 수용성 보조제를 이용하여 입상화한 제제를 의미한다.
- [0057] 상기 용어 "캡슐화제"란 보호 매트릭스 등을 이용하여, 예민한 재료를 물리적으로 포장하는 제제를 의미한다.
- [0058] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 조성물은 수간주사 조성물, 생물제제 조성물, 비료 조성물, 영양 조성물, 식물 강화 조성물, 식물 보호 조성물, 토양 개량 조성물(soil conditioner composition), 식품첨가물(food additives) 및 생산량 증가 조성물(yield enhancer composition)로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 제형일 수 있다.
- [0059] 상기 용어 "수간주사"란 나무의 병을 치료하는 내과적 치료법의 일종으로 나무의 줄기에 주사를 꽂거나 구멍을 뚫어 약물이 주입될 수 있도록 하는 방법을 의미한다.
- [0060] 상기 용어 "식품첨가물"은 식품공전에 등록이 되어 있는 사카린나트륨(saccharin sodium)을 포함한 6백가지 이상의 인간의 식품에 사용이 허가된 물질들을 의미한다.

- [0061] 또한, 본 발명은 상기 조성물을 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제용 농약을 제공한다.
- [0062] 또한, 본 발명은 상기 조성물을, 기주식물 또는 상기 기주식물이 식재된 토양에 처리하는 단계를 포함하는, 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury) 방제방법을 제공한다.
- [0063] 본 발명의 일 구현예로, 상기 조성물은 섭식을 통해 상기 미국흰불나방의 유충에 전달될 수 있다.
- [0064] 본 발명의 다른 구현예로, 상기 기주식물은 가로수, 조경목, 과실수, 벼과, 배추과, 박과, 가지과 작물 및 약용작물로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있다.
- [0065] 상기 용어 "기주식물"은 미국흰불나방이 섭식할 수 있는 모든 식물을 의미하며, 62과 219종에 달하는 식물이다.
- [0066] 상기 용어 "기주식물"은 미국흰불나방의 모든 기주식물 특히 뽕나무와 양버즘나무 등의 가로수와, 조경목과 사과나무 등을 포함한 과실수와, 벼과, 배추과, 박과 또는 가지과 작물과 약용작물들일 수 있다.
- [0067] 상기 용어 "가로수"는 도로나 인도에 국민 보건, 미관 개선 등을 목적으로 심어진 나무를 말한다.
- [0068] 상기 용어 "조경목"은 조경을 위하여 공원, 놀이동산, 강변, 천변, 아파트 단지 및 도로 주변에 식재하는 식물들이다
- [0069] 상기 용어 "과실수"는 사과, 배, 포도 및 감 등을 포함한, 열매를 맺는 나무들이다.
- [0070] 상기 용어 "벼과"는 벼목에 속하는 과로, 고등 식물 중 가장 큰 과의 하나를 의미하고, 예를 들어, 벼, 밀, 옥수수 및 수수 등이 있다.
- [0071] 상기 용어 "배추과"는 십자화목의 과를 의미하고, 예를 들어, 배추, 겨자 등이 있다.
- [0072] 상기 용어 "박과"는 박목의 과를 의미하고, 예를 들어, 박, 오이, 수박, 참외 및 수세미 등이 있다.
- [0073] 상기 용어 "가지과"는 가지목의 과를 의미하고, 예를 들어, 가지, 감자 및 토마토 등이 있다.
- [0074] 상기 용어 "약용작물"은 인삼, 당귀 및 도라지 등을 포함한 한약의 제조나 건강식품의 제조 또는 개인이 건강증진 용도로 섭취하는 식물들이다.
- [0076] 이하 본 발명을 실시예를 통하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 이들 실시예는 본 발명을 예시적으로 설명하기 위한 것으로 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0078] [실시예]
- [0079] **실시예 1. 벤토나이트의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과 확인**
- [0080] **1-1. 벤토나이트의 방제효과**
- [0081] 벤토나이트의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과 확인을 위하여, 야외에서 채집한 미국흰불나방 2령 유충에 다양한 농도의 벤토나이트를 누에 인공사료(대한잠사회)에 혼합하여 처리한 후, 방제효과를 농도별로 확인하였다.
- [0082] 누에 인공사료 1 g당 벤토나이트를 0.05 g과 0.01 g의 비율로 혼합한 후, 실험 용기(지름 35 mm x 높이 10 mm)에 넣어주었다. 각각의 실험용기 당 5 개의 실험물질을 포함하는 실험용기를 만든 후, 미국흰불나방 2령 유충을 10 마리씩 접종하고, 생존하는 유충의 수를 7일간 확인하였다. 대조군은 5 개의 실험용기에 누에 인공사료만을 넣어준 후, 2령 유충을 10 마리씩 접종하였다.
- [0083] 그 결과, 도 1에 나타난 바와 같이, 대조군(미처리군)의 자연사망률은 1일째에 6 %였고, 점진적으로 사망률이 증가하여 7일째는 34 %가 사망했다.
- [0084] 0.05 g/ml 벤토나이트 처리군의 사망률을 보면, 1일째에 6 %가 사망한 후, 2일째에 34 %가 사망했고, 4일째에 94 %가 사망했고, 5일째부터는 100 % 사망했다.
- [0085] 0.01 g/ml 벤토나이트 처리군의 사망률을 보면, 1일째에 2 %가 사망한 후, 3일째에 24 %가 사망했고, 4일째에 70 %가 사망했고, 5일째에 86 %가 사망했고, 6일째에 100 % 사망했다.
- [0086] 이 결과는 벤토나이트를 미국흰불나방의 방제에 사용할 수 있음을 보여주고 있다.
- [0088] **1-2. 벤토나이트의 보정살충율 평가**
- [0089] Abbott의 보정살충율을 계산하는 공식[(% test mortality - % control mortality)/(100 - control mortality)]

x 100]을 이용하여 벤토나이트에 의한 보정살충율을 계산하였다.

[0090] 그 결과, 도 2에 나타난 바와 같이, 0.05 g/ml 벤토나이트 처리군의 보정살충율은, 3일째까지는 22.5 %, 4일째에는 92.3 %, 5일째부터는 100 %였다.

[0091] 그리고 0.01 g/ml 벤토나이트 처리군의 보정살충율은 3일째까지는 5 %였으나, 4일째에 61.5 %로 급증한 후, 5일째에는 81.1 %였고, 6일째부터는 100 %였다.

[0092] 이 결과는 일정량 이상의 벤토나이트를 섭취하면 미국흰불나방이 사망함을 보여준다.

[0094] 1-3. 목초액과 벤토나이트 혼합물의 방제효과

[0095] 미국흰불나방 방제를 위하여, 목초액과 벤토나이트 혼합물의 방제효과를 농도별로 확인하였다.

[0096] 그 결과, 도 3에 나타난 바와 같이, 1/200 희석된 목초액을 포함한 인공사료에 미국흰불나방 유충을 접종하면, 3일째까지는 대조군(미처리군)의 생존율과 비슷하였지만, 4일째부터는 생존율이 감소하기 시작하여 44 %였고, 5일째에는 26 %였고, 6일째는 14 %였고, 7일째는 10 %였다.

[0097] 목초액에 벤토나이트를 혼합처리한 경우 생존율이 감소했는데, 농도별로 자세히 살펴보면 다음과 같다.

[0098] 목초액과 0.005 g/ml의 벤토나이트를 혼합처리한 군은 3일째까지는 목초액 단독처리군의 생존율과 유의미한 차이가 없었으나, 4일째에 36 %, 5일째에 18 %, 6일째에 2 %, 7일째에는 0 %로 감소하였다.

[0099] 그리고 목초액과 0.01 g/ml의 벤토나이트를 혼합처리한 군 또한 3일째까지는 목초액 단독처리군의 생존율과 유의미한 차이가 없었으나, 4일째에 16 %, 5일째부터는 0 %로 생존율이 감소하였다.

[0100] 마지막으로 목초액과 0.05 g/ml의 벤토나이트를 혼합처리한 군은 다른 군에 비해 생존율이 보다 빠르게 감소하여 3일째에 60 %, 4일째에 10 %, 5일부터는 0 %로 감소했다.

[0102] 1-4. 목초액과 벤토나이트 혼합물의 보정살충율 평가

[0103] 목초액과 벤토나이트 혼합물의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 결과를 보면, 도 4에 나타난 바와 같이, 3일째까지는 보정살충율이 모든 처리군에서 25 % 이하였다.

[0104] 하지만, 4일째부터는 보정살충율이 증가하여 목초액에 각각 0.005 g/ml, 0.01 g/ml 및 0.05 g/ml의 벤토나이트를 혼합처리한 군의 보정살충율이 각각 53.8 %, 79.5 %, 87.2 %로 증가하였다. 반면 목초액 단독처리군의 보정살충율은 43.6 %였다.

[0105] 그리고 5일째에 목초액에 0.01 g/ml 및 0.05 g/ml의 벤토나이트를 혼합처리한 군의 보정살충율은 100 %에 도달하였고, 0.005 g/ml의 벤토나이트를 혼합처리한 군의 보정살충율은 75.6 %로서, 모두 목초액 단독처리군의 보정살충율인 64.8 %보다는 높았다.

[0106] 또한 0.005 g/ml의 벤토나이트를 혼합처리한 군의 경우에도 6일째에는 97.1 %, 7일째에는 100 %의 보정살충율을 보였다.

[0107] 이 결과는 목초액에 벤토나이트를 혼합처리할 경우, 미국흰불나방 유충의 방제효과에 상승효과가 있음을 보여준다.

[0109] 1-5. 벤토나이트 포장실험

[0110] 포장에서도 벤토나이트를 미국흰불나방 유충의 방제에 사용할 수 있는지 여부를 확인하기 위하여, 뽕나무 포장에서 벤토나이트의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 농도별로 확인하였다.

[0111] 각각의 처리군당 4 그루의 뽕나무에 50 마리의 미국흰불나방 2~3령 유충을 접종한 다음날, 수돗물, 0.05 g의 벤토나이트 및 0.005 g의 벤토나이트를 분무기를 이용하여 살포한 후, 4 일 후와 7 일 후에 생존율을 확인하였다.

[0112] 그 결과, 도 5에 나타난 바와 같이, 4 일 후에 대조군(미처리군)은 63.5 %가 생존하였지만, 0.005 g의 벤토나이트 분무처리군은 23 %가 생존하였고, 0.05 g의 벤토나이트 분무처리군은 9.5 %가 생존하였다.

[0113] 7 일 후에 대조군(미처리군)은 46.5 %가 생존하고, 0.005 g의 벤토나이트 분무처리군은 18.5 %가 생존하였지만, 0.05 g의 벤토나이트 분무처리군은 2 %만이 생존하였다.

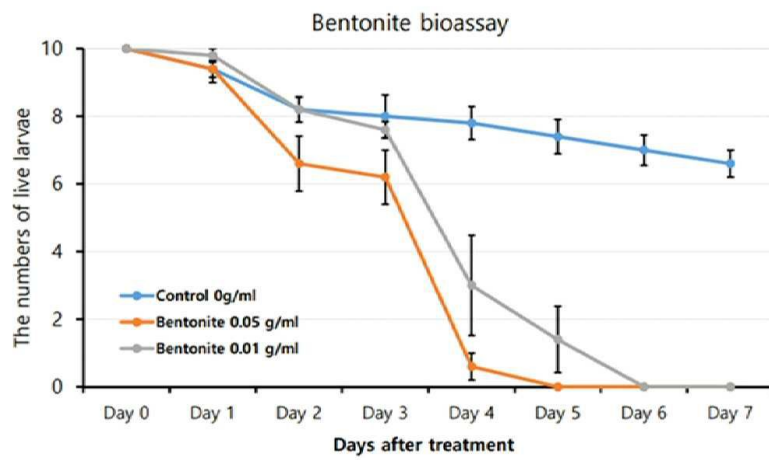
[0115] 1-6. 포장실험에서의 벤토나이트의 보정살충율 평가

- [0116] 뽕나무 포장에서 벤토나이트의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 결과를 보면, 도 6에 나타난 바와 같이, 0.005 g 벤토나이트 처리군의 보정살충율은 4 일 후에 63.8 %, 7 일 후에는 60.2 %였다.
- [0117] 그리고 0.05 g 벤토나이트 처리군의 보정살충율은 4 일 후에 85 %였고, 7 일 후에는 95.7 %였다.
- [0118] 이 결과는 뽕나무 포장과 같은 환경에서도 벤토나이트를 미국흰불나방 유충의 방제에 사용할 수 있음을 보여주고 있다.
- [0120] **실시예 2. 산화마그네슘(MgO)의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과 확인**
- [0121] **2-1. 산화마그네슘의 방제효과**
- [0122] 산화마그네슘(MgO)의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과 확인을 위하여, 야외에서 채집한 미국흰불나방 2령 유충에 다양한 농도의 산화마그네슘을 누에 인공사료(대한잠사회)와 혼합하여 처리한 후, 방제효과를 농도별로 확인하였다.
- [0123] 누에 인공사료 1 g당 산화마그네슘을 0.05 g, 0.01 g 및 0.005 g의 비율로 혼합한 후, 실험용기에 넣어주었다. 각각의 실험물질을 포함하는 인공사료를 5 개의 실험용기에 분주한 후, 미국흰불나방 2령 유충을 10 마리씩 접종하고, 생존하는 유충의 수를 7일간 확인하였다. 대조군(미처리군)은 5 개의 실험용기에 누에 인공사료만을 넣어 준 후, 미국흰불나방 2령 유충을 10 마리씩 접종하였다.
- [0124] 그 결과, 도 7에 나타난 바와 같이, 대조군(미처리군)의 자연사망률은 1일째에 6 %였고, 지속적으로 사망률이 증가하여 7일째에는 34 %가 사망했다.
- [0125] 0.05 g/ml 산화마그네슘 처리군의 사망률을 보면, 1일째에 4 %가 사망한 후, 2일째에 16 %로 증가하여 4일째에 58 %가 사망했고, 5일째에 76 %가 사망했고, 6일째에 80 %가 사망했고, 7일째에는 100%가 사망했다.
- [0126] 0.01 g/ml 산화마그네슘 처리군의 사망률을 보면, 1일째에 4 %가 사망한 후, 4일째까지 48 %가 사망했고, 5일째에 70 %가 사망했고, 6일째에 92 %가 사망했고, 7일째에는 100 % 사망했다.
- [0127] 0.005 g/ml 산화마그네슘 처리군의 사망률을 보면, 1일째에 6 %가 사망한 후, 2일째에 20 %가 사망했고, 4일째에 54 %로 사망률이 급증했고, 5일째에 76 %가 사망했고, 6일째에 96 %가 사망했고, 7일째에는 100 % 사망했다.
- [0128] 이 결과는 산화마그네슘을 미국흰불나방 유충의 방제에 사용할 수 있음을 보여주고 있다.
- [0130] **2-2. 산화마그네슘의 보정살충율 평가**
- [0131] 산화마그네슘의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 결과를 보면, 도 8에 나타난 바와 같이, 모든 산화마그네슘 처리군에서 보정살충율이 3일째까지는 10 % 미만으로 낮았지만, 4일째부터 33 % ~ 46 %로 증가한 후, 5일째에 60 % 내외, 6일째에 71 % ~ 94 %, 7일째에는 100 %에 도달하였다.
- [0132] 이 결과는 산화마그네슘을 미국흰불나방의 방제에 사용할 수 있음을 보여주고 있다.
- [0134] **2-3. 목초액과 산화마그네슘 혼합물의 방제효과**
- [0135] 목초액과 산화마그네슘 혼합물의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 농도별로 확인하기 위하여, 1/200 희석된 목초액과 인공사료에 산화마그네슘을 0.005 g, 0.01 g, 및 0.05 g을 혼합한 후, 미국흰불나방 유충에 접종하여 생존율을 7일간 연구하였다.
- [0136] 그 결과, 도 9에 나타난 바와 같이, 처리 후 3 일까지는 모든 처리군의 생존율이 대조군(미처리군)과 비슷하거나 더 높았지만, 4 일부터는 모든 처리군에서의 생존율이 44 % ~ 56 %로서 대조군(미처리군)의 생존율인 78 %보다 현저히 낮아진 결과를 보였다.
- [0137] 목초액에 0.05 g/ml의 산화마그네슘을 혼합처리한 군의 생존율은 6일째부터 0 %가 되었다.
- [0138] 목초액에 0.01 g/ml의 산화마그네슘을 혼합처리한 군의 생존율은 6일째에 26 %였고, 7일째에 0 %로 감소했다.
- [0139] 목초액에 0.005 g/ml의 산화마그네슘을 혼합처리한 군의 생존율은 6일째에 26 % 였고, 7일째는 2 % 였다.
- [0140] 그리고 목초액 단독처리군의 생존율은, 다른 군과 6일째까지는 유의미한 차이가 없었고, 7일째는 10 %로 감소했다.
- [0142] **2-4. 목초액과 산화마그네슘 혼합물의 보정살충율 평가**

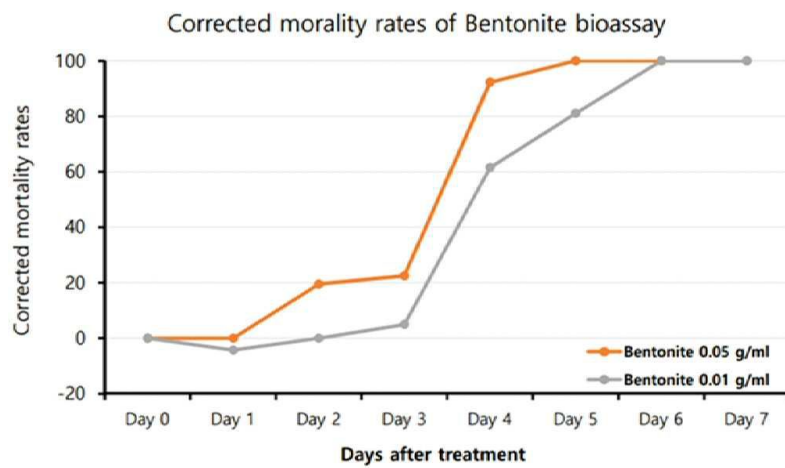
- [0143] 목초액과 산화마그네슘 혼합물의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 결과를 보면, 도 10에 나타낸 바와 같이, 모든 처리군에서 3일째까지는 20 % 미만의 보정살충율을 보였고, 4일째에 보정살충율이 28.2 % ~ 43.6 %였고, 5일째에는 40 % ~ 64.9 %에 달했다.
- [0144] 목초액 단독처리군의 보정살충율은 6일째에 80 %, 7일째에 84.8 %였다.
- [0145] 목초액에 0.05 g/ml의 산화마그네슘을 혼합처리한 군은 6일째부터 100 %의 보정살충율을 보였다.
- [0146] 목초액에 0.01 g/ml의 산화마그네슘을 혼합처리한 군의 보정살충율은 6일째에 62.9 %였고, 7일째에 100 %에 달했다.
- [0147] 이에 반해 목초액에 0.005 g/ml의 산화마그네슘을 혼합처리한 군의 보정살충율은 6일째에 62.9 %였고, 7일째에 97 %에 달했다.
- [0148] 이 결과는 목초액을 단독처리하는 것보다 목초액에 산화마그네슘을 혼합처리하는 것이 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 증대시킨다는 것을 보여준다.
- [0150] **2-5. 산화마그네슘 포장실험**
- [0151] 포장에서도 산화마그네슘을 미국흰불나방 유충의 방제에 사용할 수 있는지 여부를 확인하기 위하여, 뽕나무 포장에서 산화마그네슘의 미국흰불나방 유충에 대한 방제효과를 농도별로 확인하였다.
- [0152] 4 그루의 뽕나무에 50 마리의 미국흰불나방 2~3령 유충을 접종한 후, 다음 날 수돗물로 산화마그네슘을 0.05 g/ml 또는 0.005 g/ml의 농도로 희석한 후 살포하였다. 살포 후 4일째와 7일째에 생존한 유충의 수를 확인하였다.
- [0153] 그 결과, 도 11에 나타낸 바와 같이, 대조군(미처리군)은 4일째와 7일째에 각각 63.5 %와 46.5 %가 생존하였지만, 0.005 g/ml의 산화마그네슘 처리군은 각각 21.5 %와 16.5 %가 생존했고, 0.05 g/ml의 산화마그네슘 처리군은 11.5 %와 10 %가 생존했다.
- [0155] **2-6. 포장실험에서의 산화마그네슘의 보정살충율 평가**
- [0156] 뽕나무 포장에서 산화마그네슘의 미국흰불나방 유충에 대한 보정살충율을 농도별로 확인한 결과를 보면, 도 12에서 나타낸 바와 같이, 0.005 g/ml 산화마그네슘 처리군의 보정살충율은 4일째에 63.8 %, 7일째에 60.2 %였다. 0.05 g/ml 산화마그네슘 처리군의 보정살충율은 4일째에 85 %, 7일째에 95.7 %였다.
- [0157] 이 결과는 뽕나무 포장과 같은 환경에서도 산화마그네슘을 미국흰불나방 유충의 방제에 사용할 수 있음을 보여주고 있다.
- [0159] 상기 실시예의 결과에 의하면, 벤토나이트 또는 산화마그네슘은 단독으로도 뛰어난 방제효과가 있음을 알 수 있고, 상기 조성물과 목초액을 혼합처리하면 방제효과를 높여줄 수 있음을 알 수 있다. 이를 미국흰불나방의 방제에 활용하면 유기농산물 생산에 크게 기여할 수 있을 것이다.
- [0161] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해되어야 한다.

도면

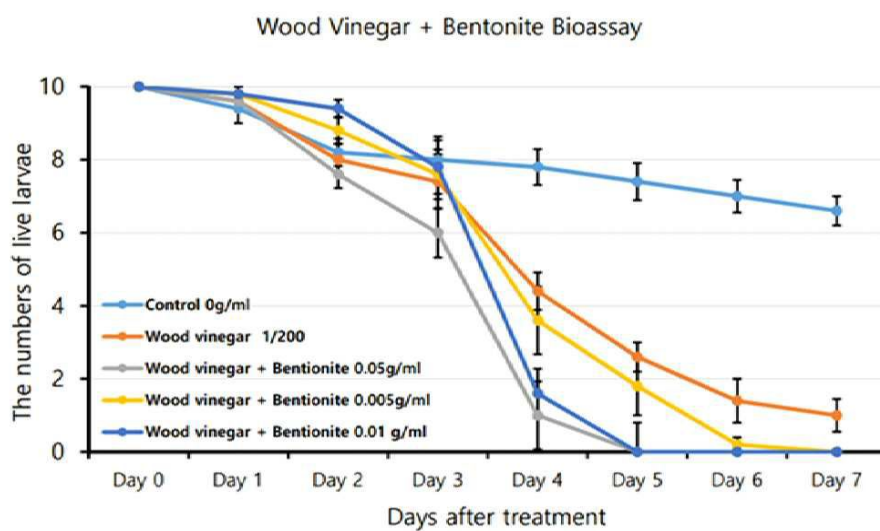
도면1



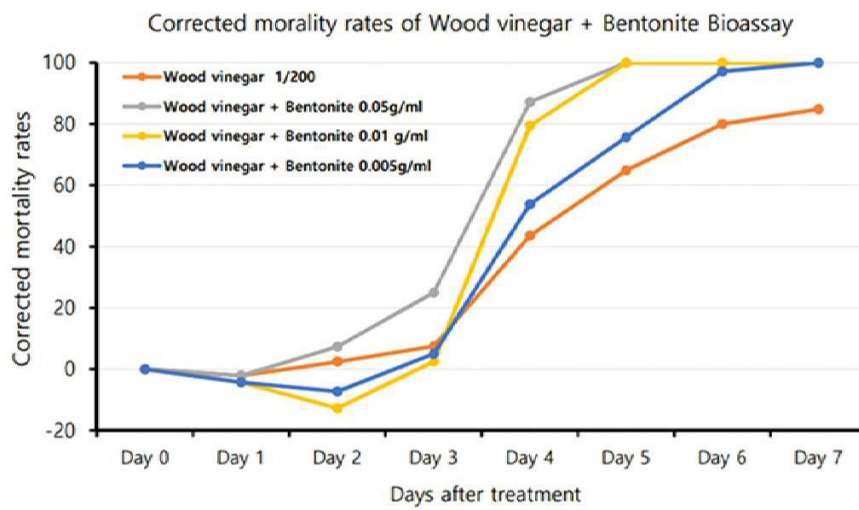
도면2



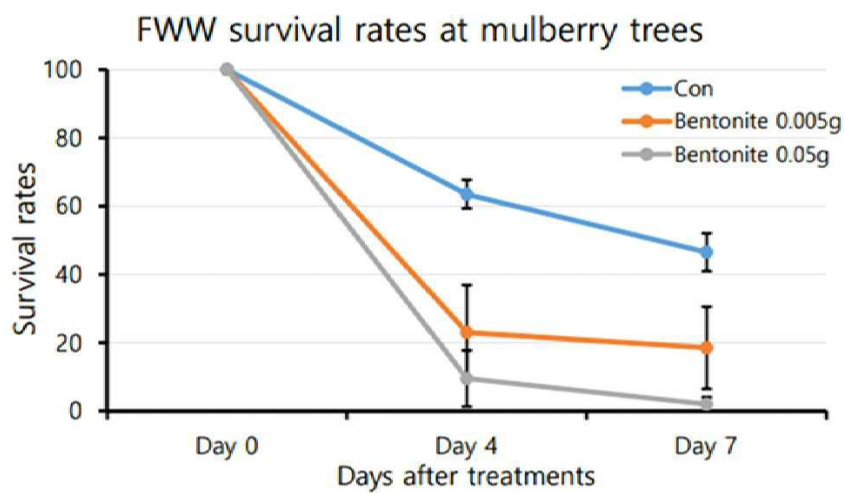
도면3



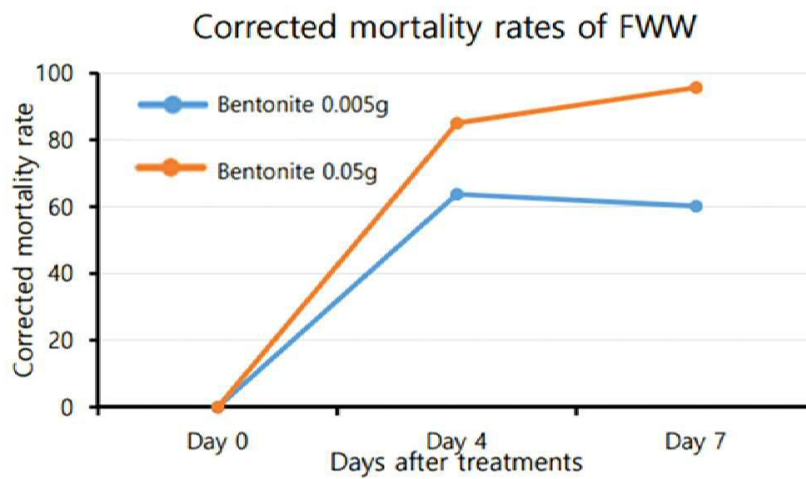
도면4



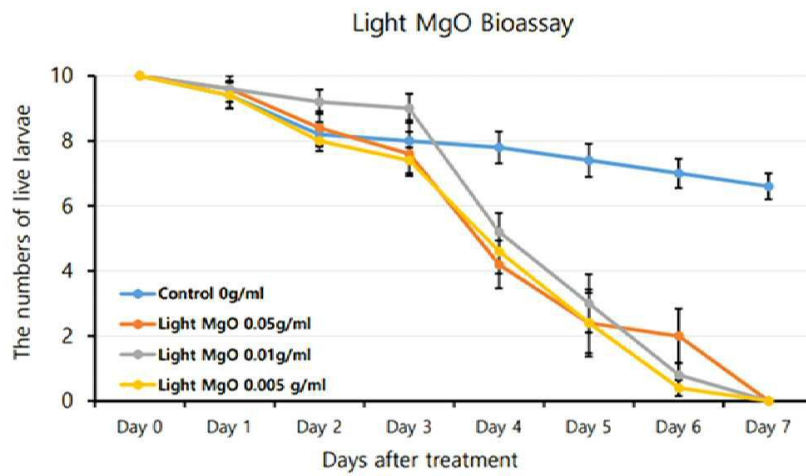
도면5



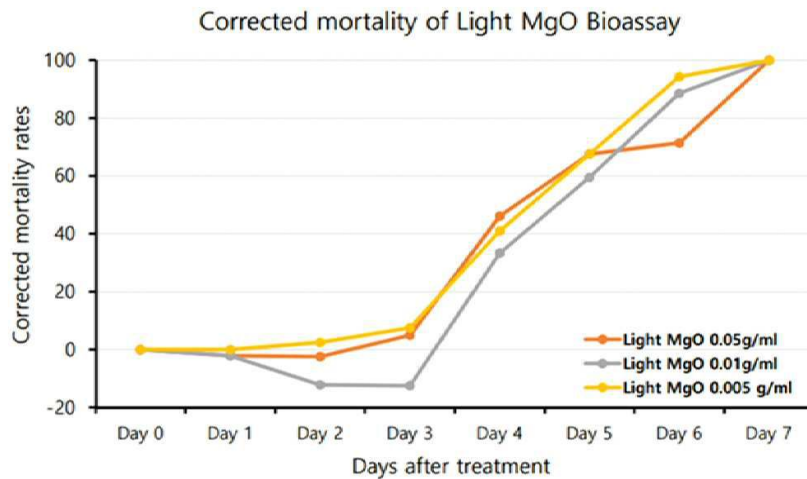
도면6



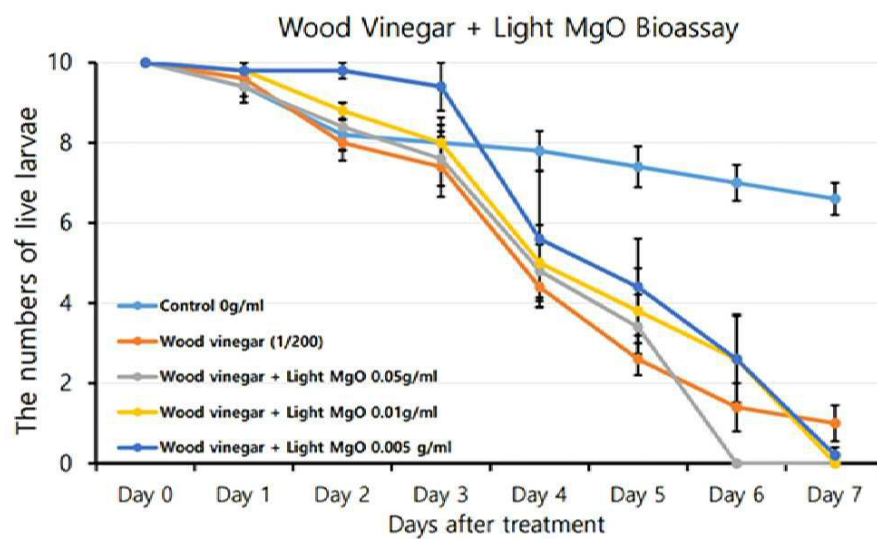
도면7



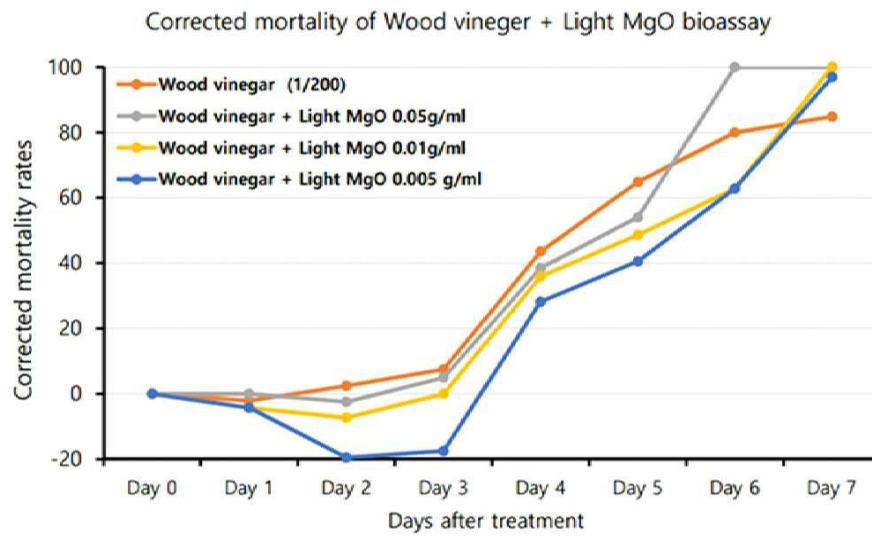
도면8



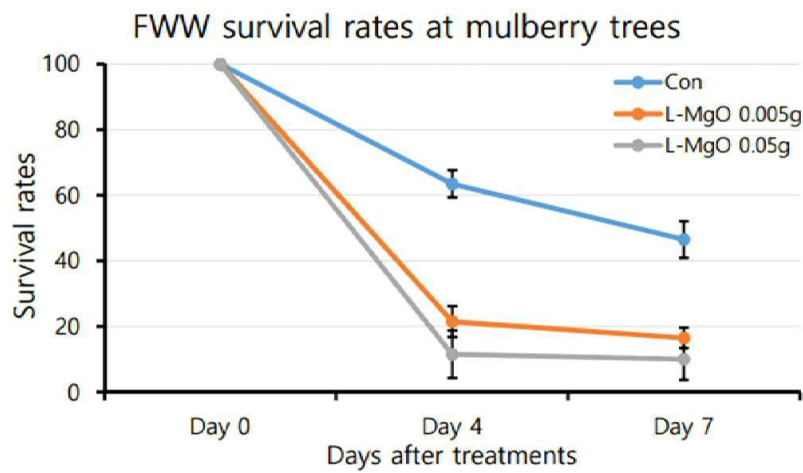
도면9



도면10



도면11



도면12

