

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2021-0122418
(43) 공개일자 2021년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01N 43/80 (2006.01) C05G 3/60 (2020.01)
(52) CPC특허분류
A01N 43/80 (2013.01)
C05G 3/60 (2020.02)
(21) 출원번호 10-2020-0039477
(22) 출원일자 2020년03월31일
심사청구일자 2020년03월31일

(71) 출원인
대한민국(농촌진흥청장)
전라북도 전주시 덕진구 농생명로 300 (중동)
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
고영호
경기도 안양시 동안구 관평로170번길 15, 일송빌
딩 703호(관양동)
김아영
경기도 안양시 동안구 관평로170번길 15, 일송빌
딩 707호(관양동)
(74) 대리인
특허법인(유한)아이시스

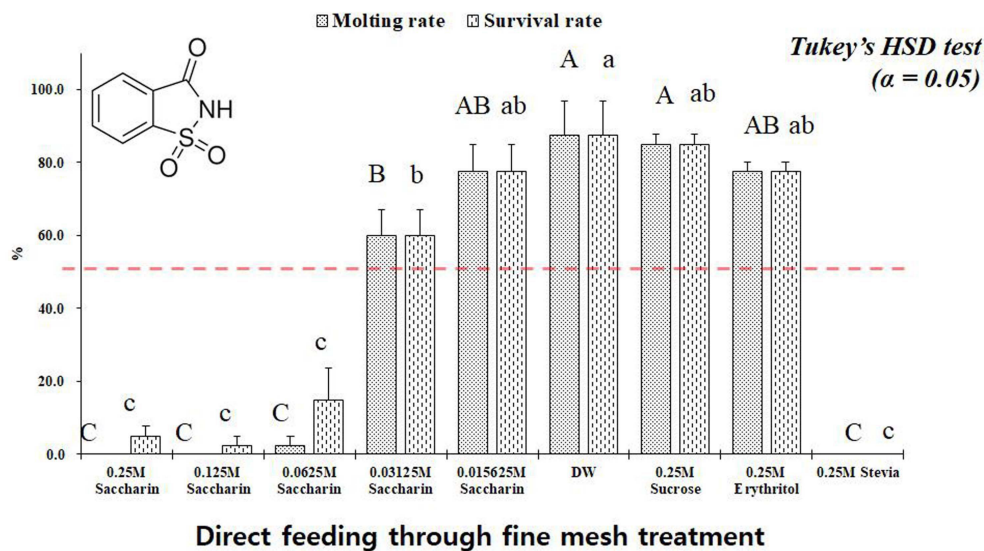
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 사카린, 사카린염 또는 사카린산을 포함하는 해충 방제용 조성물

(57) 요약

본 발명은 사카린, 사카린염 또는 사카린산을 포함하는 해충 방제용 조성물에 관한 것으로, 보다 구체적으로 본 발명에 따른 사카린, 사카린염 또는 사카린산은 인체에 섭취시 부작용이 없어 화학 살충제의 문제점을 개선할 수 있으며, 특히, 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*), 벅초파리(*Drosophila suzukii*) 또는 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*), 열대거세미나방(*Spodoptera frugiperda*)의 살충 효능을 나타냄을 확인하였는바, 농약 및 비료 첨가제 등 해충 방제용 제품에 효율적으로 이용될 수 있을 것이다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

안젤리나 오사부데이

707, 15, Gwanpyeong-ro 170beon-gil, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea

서보윤

전북 완주군 이서면 농생명로 166

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1395064277

과제번호 PJ014845032020

부처명 농촌진흥청

과제관리(전문)기관명 농촌진흥청

연구사업명 생물다양성 위협 외래생물관리 기술개발 사업

연구과제명 식용 식품첨가물과 ds-RNA의 침입해충 방제 효과 및 방제약제의 효율성 증대 방법

개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 한림대학교산학협력단

연구기간 2020.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

사카린, 사카린염 또는 사카린산을 유효성분으로 함유하는 해충 방제용 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 해충은 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*), 벚초파리(*Drosophila suzukii*), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*) 및 열대거세미나방(*Spodoptera frugiperda*)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 해충 방제용 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 조성물은 담체 또는 희석제를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 해충 방제용 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 조성물은 수화제, 입제, 분제, 유제, 스프레이사, 연막제, 캡셀형 또는 겔상으로 제형화 되는 것을 특징으로 하는, 해충 방제용 조성물.

청구항 5

제1항 내지 4항 중 어느 한 항에 따른 해충 방제용 조성물 포함하는, 농약 조성물.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 농약 조성물은 화학적 방제에 사용되는 해충방제제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 농약 조성물.

청구항 7

제1항 내지 4항 중 어느 한 항에 따른 해충 방제용 조성물을 포함하는, 비료 첨가용 조성물.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 비료 첨가용 조성물은 화학적 방제에 사용되는 해충방제제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 비료 첨가용 조성물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사카린, 사카린염 또는 사카린산을 포함하는 해충 방제용 조성물에 관한 것으로, 보다 구체적으로 사카린, 사카린염 또는 사카린산을 포함하는 조성물의 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*), 벚초파리(*Drosophila suzukii*), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*) 또는 열대거세미나방(*Spodoptera frugiperda*)의 방제 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 생물체는 생존을 위하여 다양한 종류의 영양성분을 필요로 한다. 이러한 영양성분은 크게 탄수화물, 지방, 단백질, 무기질 등이다. 곤충의 경우, 발달단계에 따라 필요로 하는 영양성분에 차이가 있다. 유충기 또는 약충기에

는 빠른 성장을 하기 때문에 영양분이 풍부한 먹이 섭취가 필요하다. 종에 따라 차이가 있긴 하나, 성충의 경우 식물의 분비액의 흡즙을 통해 충분하게 생존하는 경우도 있다.

[0003] 초파리들은 체장이 2~3mm인 작은 곤충으로, 전 세계적으로 1000여종이 분포하는 것으로 알려져 있다. 대부분의 초파리들은 해충에 속하지 않지만, *Drosophila suzukii*(The spotted wing drosophila)와 같이 유충기에 생과일을 가해하는 해충도 있다. 또한, 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*)의 경우 해충은 아니지만 음식물 쓰레기 등에서 대량 증식하여 위생상의 피해를 끼치는 경우도 있다. 초파리는 유충기에 먹이를 먹으면서 과고 들어가는 특성이 있고, 성충기에는 음식물이나 식물의 분비물을 흡즙하는 특성이 있다. 생과일을 가해하는 벼 초파리는 대한민국에서는 해충으로 분류되지 않아 방제를 위해 등록된 약제가 없으며, 노랑초파리의 경우 일반 가정용 살충제를 이용하여 방제하고 있다.

[0004] 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*)는 약충과 성충이 모두 통과(콩, 완두, 강낭콩, 벼 피, 조 등)와 벼과 작물 뿐만 아니라 단감 등의 과수에도 피해를 가하는 흡즙성 해충으로 알려져 있다. 흡즙성 해충에 의해 가해를 받은 작물은 열매가 생성되지 않거나 기형이 되어 상품성이 떨어지는 경제적 피해를 입게 된다. 톱다리개미허리노린재는 연 2~3세대가 발생하는데 일반적인 방제법으로 데타메트린 유제 등의 살충제를 발생초기 또는 다발생기 10일간격으로 2~3회 이내 살포하는 것이 알려져 있으나, 화학 살충제는 인체에도 유해한 성분으로 구성되어 있어 작물에 도포된 살충제를 인간이 섭취 시 부작용을 나타낼 수 있다는 문제점이 있다.

[0005] 열대거세미나방 (*Spodoptera frugiperda*)은 2019년 제주도 구좌읍과 조천읍에 위치한 옥수수 재배 포장에서 최초 발생이 보고된데 이어 서남해안 지방인 전라북도 고창군, 전라남도 무안군, 여수시, 해남시, 보성군과 경상남도 밀양에 위치한 옥수수 재배 포장에서도 발생한 바 있는 이동성이 강한 외래 침입해충이다. 열대거세미나방은 광식성 해충으로 옥수수, 수수, 벼 등의 벼과 작물을 선호한다고 알려져 있다. 열대거세미나방의 방제는 현재 등록이 되는 인독사카르브 또는 클로란드란틸리프를 성분이 들어간 제품들이다. 하지만, 아직까지 친환경 방제 기법은 개발이 되어 있지 않다.

[0006] 최근 고품질 안전 농산물에 대한 대국민 수요가 증가하고 있어 국내 친환경 농산물 시장규모가 2010년 3.6조원에서 2020년 6.6조원으로 10년간 약 2배 증가할 것으로 예측되고 있다. 농림축산식품부는 정책적으로 농약사용량을 2009년 12.1kg/ha에서 2019년 8.0kg/ha로 감축 목표를 세운바 있고 2019년 1월부터는 농약허용기준강화제도(PLS, Positive List System)가 전면 시행되면서 모든 농산물에 대한 농약의 잔류허용기준이 강화되어 잔류허용기준 미설정 농약의 잔류허용기준인 0.01mg/kg 이하를 일률 적용하고 있다. 농약의 오남용으로 인한 약제저항성 해충 출현, 천적류의 감소, 환경오염, 2차 해충의 발생 및 농생태계 파괴 등 부작용 초래 우려가 큰 상황이다. 이에, 최근 화학 살충제 이외의 친환경적인 해충 방제법의 개발이 활발히 진행 중이지만(대한민국 등록특허 제10-1658613), 관련 연구를 통한 제품화는 아직 미미한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명자들은 친환경적인 해충 방제 방법을 연구한 결과, 감미료 중에서 특히 사카린을 처리하였을 때, 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*), 벼초파리(*Drosophila suzukii*), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*) 또는 열대거세미나방 (*Spodoptera frugiperda*)에 대한 생존율과 탈피율이 현저히 저감되는 살충 효능을 최초로 확인함으로써 발명을 완성하였다.

[0008] 이에, 본 발명의 목적은 사카린, 사카린염 또는 사카린산을 유효성분으로 함유하는 해충 방제용 조성물을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 상기 해충 방제용 조성물 포함하는, 농약 조성물 및 비료 첨가용 조성물을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 해충 방제용 조성물을 식물 또는 토양에 처리하여 해충을 방제하는 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 그러나 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 사카린, 사카린염 또는 사카린산을 유효성분으로 함유하는 해충 방제용 조성물을 제공한다.
- [0013] 본 발명의 일 구현 예로, 상기 해충은 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*), 벅초파리(*Drosophila suzukii*), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*) 및 열대거세미나방 (*Spodoptera frugiperda*)로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 구현 예로, 상기 조성물은 담체 또는 희석제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 구현 예로, 상기 조성물은 수화제, 입제, 분제, 유제, 스프레이사, 연막제, 캡셀형 또는 겔상으로 제형화될 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명은 상기 해충 방제용 조성물 포함하는, 농약 조성물을 제공한다.
- [0017] 본 발명의 일 구현 예로, 상기 농약 조성물은 화학적 방제에 사용되는 해충방제제를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명은 상기 해충 방제용 조성물 포함하는, 비료 첨가용 조성물을 제공한다.
- [0019] 본 발명의 일 구현 예로, 상기 비료 첨가용 조성물은 화학적 방제에 사용되는 해충방제제를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명은 상기 해충 방제용 조성물을 식물 또는 토양에 처리하여 해충을 방제하는 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 사카린, 사카린염 또는 사카린산은 인체에 섭취 시 부작용이 없는 특징이 있어, 화학 살충제의 문제점을 개선할 수 있으며, 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*), 벅초파리(*Drosophila suzukii*), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*) 열대거세미나방 (*Spodoptera frugiperda*)의 살충 효능을 나타냄을 확인하였는 바, 농약 및 비료 첨가제 등 해충 방제용 제품에 효율적으로 이용될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 사카린 및 수크로오스를 각각 처리하여 벅초파리에 대한 살충효과를 확인한 결과를 나타낸 것이다.
- 도 2는 사카린 및 수크로오스를 각각 처리하여 노랑초파리에 대한 살충효과를 확인한 결과를 나타낸 것이다.
- 도 3은 사카린을 스피노사드와 같이 또는 스피노사드 단독으로 처리했을 때 벅초파리에 대한 살충효과를 확인한 결과를 나타낸 것이다.
- 도 4는 사카린을 스피노사드와 같이 또는 스피노사드 단독으로 처리했을 때 노랑초파리에 대한 살충효과를 확인한 결과를 나타낸 것이다.
- 도 5는 흡즙성 해충의 살충능을 확인하기 위하여 농도별 섭식에 따른 살충 효과를 확인하는 방법으로, 도 5a는 Fine mesh screen 방법을 나타낸 것이고, 도 5b는 leaf-dipping을 나타낸 것이다.
- 도 6은 Fine mesh screen 방법을 기반으로 농도별 사카린 처리에 따른, 톱다리개미허리노린재의 탈피율(Molting rate) 및 생존율(Survival rate) 결과를 나타낸 것이다.
- 도 7은 Leaf-dipping 방법을 기반으로 농도별 사카린 처리에 따른, 톱다리개미허리노린재의 탈피율(Molting rate) 및 생존율(Survival rate) 결과를 나타낸 것이다.
- 도 8은 시간별 사카린 처리에 따른 톱다리개미허리노린재의 체중 변화 결과를 나타낸 것이다.
- 도 9는 농도별 사카린 처리에 따른 톱다리개미허리노린재의 2령 탈피 시간을 나타낸 것이다.
- 도 10은 농도별 사카린 처리에 따른 열대거세미나방의 살충효과를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

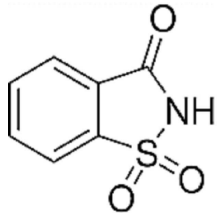
- [0023] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0024] 본 발명자들은 친환경적인 해충 방제 방법을 연구한 결과, 감미료 중에서 특히 사카린을 처리하였을 때, 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*), 벅초파리(*Drosophila suzukii*), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*) 또는 열대거세미나방 (*Spodoptera frugiperda*)에 대한 생존율과 탈피율이 현저히 저감되는 살충 효능을 최초로

확인함으로써 발명을 완성하였다.

[0025] 이에, 본 발명은 사카린, 사카린염 또는 사카린산을 유효성분으로 함유하는 해충 방제용 조성물을 제공한다.

[0026] 본 발명의 사카린은 분자식 $C_7H_5NO_3S$ 인 인공 첨가물의 일종으로, 하기 [화학식 1]로 표기될 수 있으며, 무색 또는 백색 결정성 분말이다. 사카린은 몸에서 거의 흡수되지 않아 인체에 부작용이 최소화하면서 해충 방제용 조성물에 포함될 수 있다.

[0027] [화학식 1]



[0028]

[0029] 본 발명에 따른 [화학식 1]로 표시되는 사카린은 염의 형태로 사용될 수 있다. 상기 염으로는 농약학적으로 허용되는 다양한 유기산 또는 무기산에 의해 형성된 산부가염이 유용하다. 산 부가염은 염산, 질산, 인산, 황산, 브롬화수소산, 요오드화수소산, 아질산 또는 아인산과 같은 무기산류와 지방족 모노 및 다이카르복실레이트, 페닐-치환된 알카노에이트, 하이드록시 알카노에이트 및 알칸디오에이트, 방향족 산류, 지방족 및 방향족 설폰산류와 같은 무독성 유기산으로부터 얻을 수 있다. 이러한 무독성 염류로는 설페이트, 피로설페이트, 바이설페이트, 설파이트, 바이설파이트, 니트레이트, 포스페이트, 모노하이드로젠 포스페이트, 디하이드로젠 포스페이트, 메타포스페이트, 피로포스페이트 클로라이드, 브로마이드, 아이오다이드, 플루오라이드, 아세테이트, 프로피오네이트, 데카노에이트, 카프릴레이트, 아크릴레이트, 포메이트, 이소부티레이트, 카프레이트, 헵타노에이트, 프로피온산, 옥살산, 말론산, 숙신산, 수베레이트, 세바케이트, 푸마렐트, 말리에이트, 부틴-1,4-디오에이트, 헥산-1,6-디온산, 벤조산, 클로로벤조산, 메틸벤조산, 디니트로 벤조산, 하이드록시벤조에이트, 메톡시벤조산, 프달산, 테레프달레이트, 벤젠설폰산, 톨루엔설폰산, 클로로벤젠설폰산, 크실렌설폰산, 페닐아세트산, 페닐프로피온산, 페닐부티레이트, 시트레이트, 락테이트, β -하이드록시부티레이트, 글리콜레이트, 말레이트, 타트레이트, 메탄설폰에이트, 프로판설폰에이트, 나프탈렌-1-설폰에이트, 나프탈렌-2-설폰에이트, 만델레이트, 트라이플루오로아세트산 등을 사용하여 제조할 수 있다.

[0030] 이때, 본 발명에 따른 상기 산 부가염은 통상의 방법, 예를들면, [화학식 1]의 화합물을 과량의 산 수용액에 용해시키고, 이 염을 수산화성 유기용매, 예를들면 메탄올, 에탄올, 아세톤 또는 아세토니트릴을 사용하여 침전시켜서 제조할 수 있다. 또한 이 혼합물에서 용매나 과량의 산을 증발시킨 후 건조시키거나, 또는 석출된 염을 흡입 여과시켜 제조할 수도 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 따른 [화학식 1]로 표시되는 사카린은 염기를 사용하여 농약학적으로 허용 가능한 금속염을 만들 수 있다. 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 염은 예를 들면, 화합물을 과량의 알칼리 금속 수산화물 또는 알칼리 토금속 수산화물 용액 중에 용해하고, 비용해 화합물 염을 여과하고, 여액을 증발, 건조시켜 얻는다. 이때, 금속염으로는 리튬, 나트륨, 칼륨 또는 칼슘염을 제조하는 것이 농약학상 적합하다. 또한, 이에 대응하는 은 염은 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 염을 적당한 은염(예를들면, 질산은)과 반응시켜 얻을 수 있다.

[0032] 또한, 아미노산을 사용하여 농약학적으로 허용 가능한 염을 만들 수 있다. 아미노산염으로는 예를들면, 글라이신, 알라닌, 페닐알라닌, 발린, 라이신, 글루탐산 등의 천연 아미노산을 제조할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명에 따른 [화학식 1]로 표시되는 사카린은 산의 형태로 사용될 수 있다. 사카린산으로는 페닐히드라지드, 이소사카린산, 메타사카린산, 파라사카린산 및 오르토사카린산 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며 적용가능한 모든 사카린산을 사용할 수 있다.

[0034] 본 발명에서 사용되는 용어 "해충"은 일반적으로 인간의 생활이나 농업 등에 직접 또는 간접적으로 해를 주는 곤충을 의미한다. 해충의 종류에는 인체에 해를 가하는 위생해충, 농작물의 즙을 빨아먹거나 갉아먹어서 해를 끼치는 농업해충, 나무를 해치는 산림해충, 혐오해충 등이 포함되며, 본 발명에서의 해충은 농업해충일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0035] 본 발명의 조성물로 방제될 수 있는 해충의 예로는 바람직하게는 노린재아목(Heteroptera), 초파리과(Drosophilidae), 나비목(Lepidoptera) 해충일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며 적용 가능한 모든 일반적

인 해충에 사용이 가능하다.

- [0036] 본 발명에 있어서, 노린재목 노린재아목(*Heteroptera*) 해충은 풀색노린재 (*Nezara antennata*), 툽다리개미허리노린재 (*Riptortus pedestris*), 호리허리노린재 (*Leptocoris chinensis*), 가시점등글노린재 (*Eysarcoris aeneus*) 또는 썩덩나무노린재 (*Halyomorpha halys*)일 수 있으며, 바람직하게는 툽다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*)일 수 있다.
- [0037] 또한, 초파리과(*Drosophilidae*) 해충은 벅초파리(*Drosophila suzukii*) 또는 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*)일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0038] 또한, 나비목(*Lepidoptera*) 해충은 열대거세미나방 (*Spodoptera frugiperda*), 도둑나방(*Mamestra brassicae*), 담배거세미나방(*Spodoptera litura*), 과밤나방(*Spodoptera exigua*), 왕담배나방(*Helicoverpa armigera*), 담배나방(*Helicoverpa assulta*), 굽추뿔시밤나방(*Cucullia fraternal*), 멸강나방(*Mythimna seprata*), 배저녁나방(*Viminia rumicis*)일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0039] 본 발명의 해충 방제용 조성물은 담체 또는 희석제를 추가로 포함할 수 있다. 상기 담체로는 물(water), 식물유(vegetable oil), 에탄올(ethanol), 광물 분말, 젤라틴, 알긴산 등이 사용될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0040] 본 발명의 해충 방제용 조성물은 농약분야에 공지된 다양한 형태로 제형화될 수 있으며, 제형화를 위해서는 농약분야에서 통상적으로 사용되는 제형화 방법을 어느 것이나 사용할 수 있다. 상기 조성물은 예를들어 수화제, 입제, 분제, 유제, 스프레이사, 연막제, 캡셀형 또는 겔상으로 제형화될 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0041] 본 발명은 실시예를 통해 사카린이 사카린의 툽다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*), 벅초파리(*Drosophila suzukii*), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*) 또는 열대거세미나방 (*Spodoptera frugiperda*)에 대한 생존율과 탈피율을 현저히 낮추는 살충 효능이 있음을 확인하였다.
- [0042] 보다 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에서는 사카린을 농도별로 처리한 배지에서 벅초파리(*Drosophila suzukii*)를 배양함으로써 사카린의 농도가 높을수록 벅초파리의 생존율이 낮아지는 것을 확인하였으며(실시예 1 참조), 이에 더하여 사카린을 농도별로 처리한 배지에서 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*)를 배양함으로써 사카린의 농도가 높을수록 벅초파리의 생존율이 낮아지는 것을 확인하였다(실시예 2 참조).
- [0043] 사카린은 벅초파리방제제로 사용되는 스피노사드와 병행해서 처리한 경우 살충효과가 스피노사드 단독처리보다 증대됨을 확인 하였으며(실시예 3 참조), 이에 더하여 사카린을 스피노사드와 병행해서 처리한 경우 노랑초파리에 대한 살충효과가 스피노사드 단독처리보다 증대됨을 확인 하였다(실시예 4참조).
- [0044] 본 발명의 다른 실시예에서는, fine mesh screen 방법을 통해 툽다리허리노린재 약충에 농도별로 사카린을 처리한 결과 0.0625 M 이상의 사카린을 섭취한 툽다리허리노린재 약충의 생존율이 현저히 줄어드는 것을 확인하였으며, Leaf-dipping 방법으로 툽다리허리노린재 약충에 농도별로 사카린을 섭취시킨 결과 높은 농도의 사카린 섭취군에서 생존율 및 탈피율이 현저히 적게 나타내는 것을 확인하였다. 이에 더하여, 사카린 처리 시간에 따른 살충효과를 확인하고, 농도별로 사카린 처리 후 탈피시간을 확인하였다(실시예 3 참조).
- [0045] 상기 결과로부터, 사카린을 포함하는 조성물이 툽다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*), 벅초파리(*Drosophila suzukii*), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*) 또는 열대거세미나방 (*Spodoptera frugiperda*)에 대한 살충 효능을 나타내는 것을 확인하였는바, 이로부터 본 발명의 조성물이 해충에 의해 발생하는 작물의 피해 예방을 위한 농약, 비료 첨가제 등에 활용될 수 있음을 시사한다.
- [0046] 이에, 본 발명의 다른 양태로서, 본 발명은 상기 해충 방제용 조성물을 포함하는 농약 조성물을 제공한다.
- [0047] 본 발명의 또 다른 양태로서, 본 발명은 상기 해충 방제용 조성물을 포함하는 비료 첨가용 조성물을 제공한다.
- [0048] 보다 구체적으로, 본 발명에 따른 농약 조성물 또는 비료 첨가용 조성물에는 사카린 이외에 당업계에 공지된 일반적인 성분(예를 들어, 용매, 담체, 유화제, 분산제, 보조제 등)이 포함될 수 있으며, 이제 제한되지 않는다.
- [0049] 또한, 본 발명의 본 발명에 따른 농약 조성물 또는 비료 첨가용 조성물은 화학적 방제에 사용되는 해충방제제를 추가로 더 포함할 수 있다. 화학적 방제는 화학물질을 이용한 해충 방제를 모두 포함할 수 있으며, 살충제를 이용하는 것이 바람직하다. 살충제는 살충 기작에 따라 소화중독제, 접촉제, 훈증제, 침투성살충제, 보조제, 유인제, 기피제, 불임제일 수 있으며, 본 발명에서 해충방제제는 농약분야에서 통상적으로 사용하는 해충방제제를 어느 것이나 사용할 수 있다. 상기 해충방제제는 유제, 액제, 분제, 입제, 수화제, 정제의 제형일 수 있으며,

이에 제한되는 것은 아니다.

[0050] 본 발명의 또 다른 양태로서, 본 발명은 상기 조성물을 식물체 또는 토양에 처리하는 단계를 포함하는 해충 방제 방법을 제공한다.

[0051] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 하기 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.

[0053] [실시예]

[0054] 실시예 1. 벚초파리(*Drosophila suzukii*, the spotted wing drosophila)에 대한 사카린(Saccharin)의 살충효과 확인

[0055] 벚초파리 성충에 대한 사카린의 살충효과를 확인하기 위하여, 2.0 M, 1.0 M, 0.5 M, 0.1 M 농도의 사카린을 1.0% agar와 혼합하여 배지를 생성하였다. 이후 상기 혼합배지에 암컷 50 마리 및 수컷 50 마리, 총 100마리의 벚초파리 성충을 성별에 따라 각 배지에 배양하면서 총 7일간 24시간 간격으로 생존율을 조사하였다. 대조군으로는 2.0 M, 1.0 M, 0.5 M, 0.1 M 농도의 수크로오스를 1.0% agar와 혼합하여 배지를 생성한 후, 상기 혼합배지에 암컷 50 마리 및 수컷 50 마리, 총 100마리의 벚초파리 성충을 성별에 따라 각 배지에 배양하면서 총 7일간 24시간 간격으로 생존율을 조사하였다.

[0056] 그 결과, 도 1에 나타난 바와 같이 2.0 M 농도의 사카린에 노출된 벚초파리는 0.685일, 1.0 M 농도의 사카린에 노출된 벚초파리는 0.847일째에 약 50%의 생존율을 나타내, 1일 이내에 50% 이상의 살충효과를 나타냈다. 또한, 0.5 M 농도의 사카린의 경우 2.73일째에 50%의 살충효과를 나타냈고, 0.1 M의 사카린의 경우 3.14일째에 50%의 살충효과를 나타냈다.

[0057] 반면, 0.1 M 내지 2.0 M 농도의 수크로오스를 처리한 대조군의 경우 7일까지 2~4%의 살충효과만을 나타냄을 확인하였다.

[0059] 실시예 2. 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*, the fruit fly)에 대한 사카린(Saccharin)의 살충효과 확인

[0060] 노랑초파리 성충에 대한 사카린의 살충효과를 확인하기 위하여, 2.0 M, 1.0 M, 0.5 M, 0.1 M 농도의 사카린을 1.0% agar와 혼합하여 배지를 생성하였다. 이후 상기 혼합배지에 암컷 50 마리 및 수컷 50 마리, 총 100마리의 노랑초파리 성충을 성별에 따라 각 배지에 배양하면서 총 7일간 24시간 간격으로 생존율을 조사하였다. 대조군으로는 2.0 M, 1.0 M, 0.5 M, 0.1 M 농도의 수크로오스를 1.0% agar와 혼합하여 배지를 생성한 후, 상기 혼합배지에 암컷 50 마리 및 수컷 50 마리, 총 100마리의 노랑초파리 성충을 성별에 따라 각 배지에 배양하면서 총 7일간 24시간 간격으로 생존율을 조사하였다.

[0061] 그 결과, 도 2에 나타난 바와 같이 2.0 M 농도의 사카린이 처리된 노랑초파리는 1.62일째에 50%의 생존율을 나타내었고, 1.0 M 농도의 사카린이 처리된 노랑초파리는 1.67일째에 50%의 생존율을 나타냈다. 또한, 0.5 M 농도의 사카린이 처리된 노랑초파리는 1.86일째에 50%의 생존율을 나타냈으며, 0.1 M 농도의 사카린이 처리된 노랑초파리는 3.13일에 50%의 생존율을 나타냈다.

[0062] 반면, 0.1 M 내지 2.0 M 농도의 수크로오스를 처리한 대조군의 경우 7일까지 2~4%의 살충효과만을 나타냄을 확인하였다.

[0064] 실시예 3. 벚초파리(*Drosophila suzukii*, the spotted wing drosophila)에 대한 사카린(Saccharin)의 스피노사드 살충력 증진 효과 확인

[0065] 벚초파리 성충의 방제에 사용되는 스피노사드를 0.25ppm, 0.5ppm과 1.0ppm으로 단독 또는 0.5M 사카린과 혼합한 후 1% agar를 이용하여 배지를 만들었다. 이후 상기 혼합배지에 암컷 50 마리 및 수컷 50 마리, 총 100마리의 벚초파리 성충을 성별에 따라 각 배지에 배양하면서 총 7일간 24시간 간격으로 생존율을 조사하였다. 그 결과, 도3에 나타난 바와 같이 스피노사드 1.0ppm을 단독으로 처리한 경우는 50% 살충율이 1.56일에 도달을 하였지만, 스피노사드 1.0ppm에 0.5M 사카린을 혼합 처리한 경우에는 50% 살충율이 0.63일에 도달을 하였다. 스피노사드 0.5ppm을 단독으로 처리한 경우는 50% 살충율이 1.52일에 도달을 하였지만, 스피노사드 0.5ppm에 0.5M 사카린을

혼합 처리한 경우는 50% 살충율이 0.75일에 도달하였다. 스피노사드 0.25ppm을 단독으로 처리한 경우는 50% 살충율에 2.3일에 도달을 하였지만, 스피노사드 0.25ppm에 0.5M 사카린을 혼합 처리한 경우는 50% 살충율에 2.2일에 도달하였다.

[0067] 실시예 4. 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*, the fruit fly)에 대한 사카린(Saccharin)의 스피노사드 살충력 증진 효과 확인

[0068] 스피노사드를 0.25ppm, 0.5ppm과 1.0ppm으로 단독 또는 0.5M 사카린과 혼합한 후 1% agar를 이용하여 배지를 만들었다. 이후 상기 혼합배지에 암컷 50 마리 및 수컷 50 마리, 총 100마리의 노랑초파리 성충을 성별에 따라 각 배지에 배양하면서 총 7일간 24시간 간격으로 생존율을 조사하였다. 그 결과, 도3에 나타난 바와 같이 스피노사드 1.0ppm을 단독으로 처리한 경우는 50% 살충율이 1.35일에 도달을 하였지만, 스피노사드 1.0ppm에 0.5M 사카린을 혼합 처리한 경우에는 50% 살충율이 1.16일에 도달을 하였다. 스피노사드 0.5ppm을 단독으로 처리한 경우는 50% 살충율이 2.22일에 도달을 하였지만, 스피노사드 0.5ppm에 0.5M 사카린을 혼합 처리한 경우는 50% 살충율이 2.12일에 도달하였다. 스피노사드 0.25ppm을 단독으로 처리한 경우는 50% 살충율에 2.83일에 도달을 하였지만, 스피노사드 0.25ppm에 0.5M 사카린을 혼합 처리한 경우는 50% 살충율에 1.82일에 도달하였다.

[0070] 실시예 5. 톱다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*)에 대한 사카린(Saccharin)의 살충효과 확인

[0071] 톱다리개미허리노린재 1령 약충에 대한 사카린의 살충효과를 확인하기 위하여, Fine mesh screen 및 Leaf-dipping 방법을 이용하여 농도별 사카린 섭취 후의 살충효과를 확인하였다.

[0073] 5-1. Fine mesh screen을 통한 톱다리개미허리노린재 살충효과 확인

[0074] Fine mesh screen 방법은 도 3a에 나타난 바와 같이, 중앙 공간이 fine mesh(0.053mm)를 갖는 망으로 막혀있는 용기 [페트리디쉬 용기(Ø50mm)의 뚜껑(Ø51.2mm)]에 50 μ l 용액을 투입한 후 파라필름으로 감싸고 용기 안에는 톱다리개미허리노린재 10마리씩 넣어 fine mesh를 통해 곤충들이 직접 용액을 흡즙 하도록 하는 방법으로서, 본 발명에서는 톱다리개미허리노린재에 Fine mesh screen 방법으로 0.25 M, 0.125 M, 0.0625 M 및 0.015625 M 농도의 사카린을 처리하고, 대조군으로는 증류수(DW)를 처리한 후 살충효과를 확인하였다.

[0075] 그 결과, 도 4에 나타난 바와 같이 0.015625 M 농도의 사카린을 처리한 군에서는 80%이상의 생존율과 80% 이상의 탈피율을 나타냈으나, 0.0625 M 이상 농도의 사카린을 섭취한 톱다리개미허리노린재 약충은 20% 미만의 생존율을 나타내는 것을 확인하였으며, 상기 약충의 2령으로의 탈피 비율은 5% 미만으로 나타내는 것을 확인하였다.

[0077] 5-2. Leaf-dipping treatment를 통한 톱다리개미허리노린재 살충 효과 확인

[0078] Leaf-dipping 방법은 도 3b에 나타난 바와 같이, 배춧잎(Ø4.5mm)을 Saccharin 용액(0.125M, 0.0625M, 0.03125M, 0.015625M)에 담가서 1분간 적시고 30분간 말린 후, 톱다리개미허리노린재가 배춧잎에서 흡즙을 하도록 하여 탈피와 살충 효과를 연구하는 방법으로서, 각 처리당 10마리씩 3반복으로 총30마리씩을 24시간 간격으로 조사하였으며 탈피율과 살충률 결과는 처리 후 6일차를 제시하고 비교하였다. 본 발명에서는 배춧잎에 0.125 M, 0.0625 M, 0.03125 M 및 0.015625 M 농도의 사카린을 처리하고, 대조군으로는 증류수(DW)를 처리한 후 살충효과를 확인하였다.

[0079] 그 결과, 도 7에 나타난 바와 같이 0.125 M 농도의 사카린 용액을 섭취한 톱다리개미허리노린재 약충군에서는 생존율 및 2령 탈피율이 10% 미만을 나타냈으며, 0.0625 M 농도 또는 0.03125 M 농도의 사카린 용액을 섭취한 경우는 생존율과 2령 탈피율이 50% 미만인 것을 확인하였다. 반면, 0.015625 M 농도의 사카린 용액이나 증류수(DW)를 처리한 군의 경우, 80%이상의 생존율 및 90% 이상의 생존률과 2령 탈피율을 나타내는 것을 확인하였다.

[0081] 5-3. 사카린 처리 시간에 따른 톱다리개미허리노린재 섭식량 확인

[0082] 사카린 처리 시간에 따른 톱다리개미허리노린재의 섭식량을 확인하기 위하여, 0.25 M 농도의 사카린 및 대조군

(증류수)를 24시간 또는 48시간 동안 섭취시킨 후 톱다리개미허리노린재의 체중변화를 측정하였다.

[0083] 그 결과, 도 8에 나타난 바와 같이 24시간 처리에서는 증류수 섭취군에서 체중이 평균 0.5mg 이상 증가하였으나 0.25M Saccharin 섭취군에서 체중이 거의 증가하지 않았고 통계적으로 유의한 차이가 있었다(t -test, $\alpha = 0.05$). 또한, 48시간 동안 처리한 경우에도 0.25M Saccharin 섭취군에서는 체중이 증가하지 않고 감소하여 체중이 증가한 증류수 섭취군과 통계적으로 유의한 차이가 있었다(t -test, $\alpha = 0.05$). 이는 톱다리개미허리노린재 1령 약충이 0.25M Saccharin 용액에서 영양분을 거의 섭취하지 못하였음을 제안하였으며 고농도에서의 살충효과와 관련이 있음을 나타낸다.

[0085] **5-4. 사카린 농도에 따른 톱다리개미허리노린재 탈피저해 효과 확인**

[0086] 사카린 농도에 따른 톱다리개미허리노린재의 탈피 저해 효과를 확인하기 위해, 상기 실시예 3-2와 동일한 조건으로 Leaf-dipping 처리 후 톱다리개미허리노린재가 2령으로 탈피하는 시간을 측정하였다.

[0087] 그 결과, 도 7에 나타난 바와 같이 대조군의 경우 3일 이내에 최대 탈피가 일어나는 것을 확인하였으며, 0.0625 M 이하 농도의 사카린 용액에서도 유사한 경향을 나타내는 것을 확인하였다. 그러나, 0.125 M 농도의 사카린 용액을 처리한 경우 4일 정도에 최대 탈피가 이루어지는 것을 확인하였다.

[0088] 상기 결과로부터 사카린 용액이 톱다리개미허리노린재의 발육을 지연시킨다는 것을 유추할 수 있었다.

[0090] **실시예 6. 열대거세미나방 (*Spodoptera frugiperda*)에 대한 사카린(Saccharin)의 살충효과 확인**

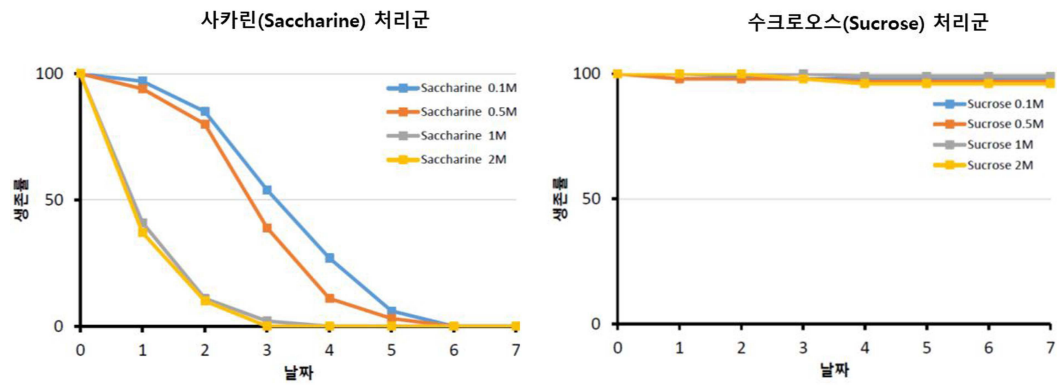
[0091] 열대거세미나방 사료(아가 8.2g, 흰강난콩가루 26.8g, 맥아가루 21.4g, 콩가루 10.7g, 전지분유 10.7g, 효모 13.4g, 아스코비산 1.3g, 소빈산 0.6g, 메틸 피 하이드록시벤조에이트 1.1g, 혼합비타민 1.8g, 증류수 500ml)에 사카린을 0.4M, 0.08M, 0.016M을 섞어서 배지를 제조한 후, 열대거세미 2령 유충 100마리 또는 3령 유충 20마리를 접종 한 후, 7일간 생존율을 확인하였다. 0.4M 사카린 또는 0.08M 사카린을 섭취한 열대거세미 2령 유충의 경우는 50% 살충율에 3일 또는 6.83일에 도달하였다. 하지만, 0.016M 사카린 또는 증류수 처리 대조군의 경우는 7일에 살충율이 53%와 75%였다. 열대거세미 3령 유충이 0.4M 사카린 또는 0.08M 사카린에 노출되면 3일 또는 6일 만에 50% 살충율에 도달을 하였다. 0.016M 사카린의 경우는 6.5일 만에 50% 살충율에 도달을 하였다. 하지만 대조군의 경우는 7일 이후에 85% 이상이 생존을 하고 있었다. 본 결과는 사카린이 열대거세미나방의 유충의 방제에 효과적임을 보여주고 있다.

[0093] 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 이해해야만 한다.

도면

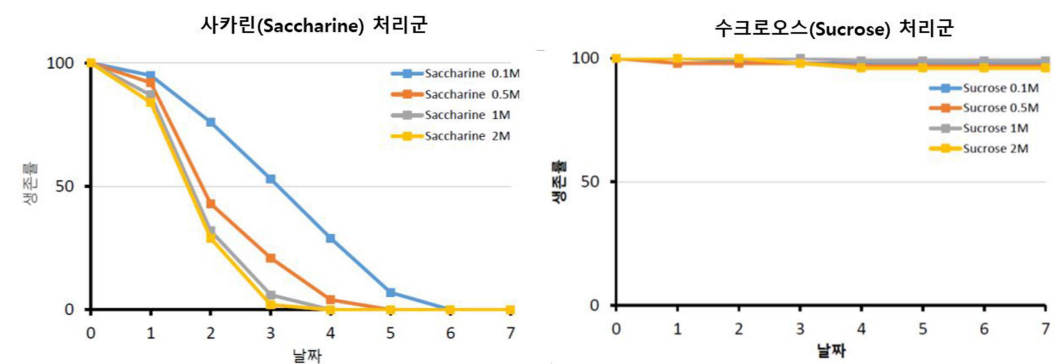
도면1

벚초파리(*Drosophila suzukii*, the spotted wing drosophila)

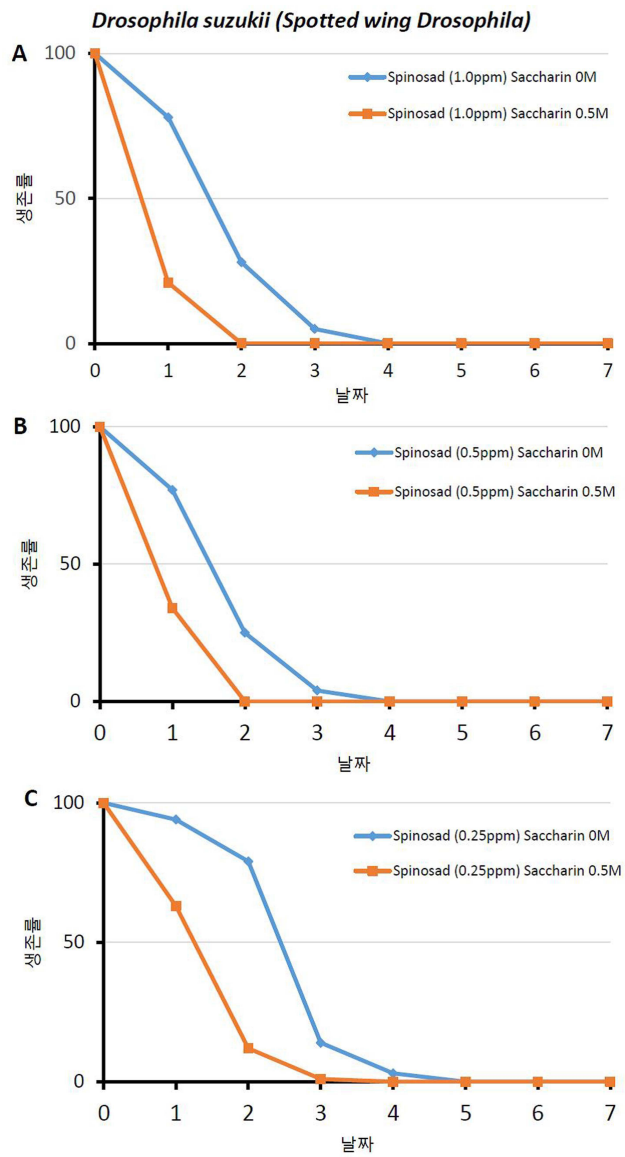


도면2

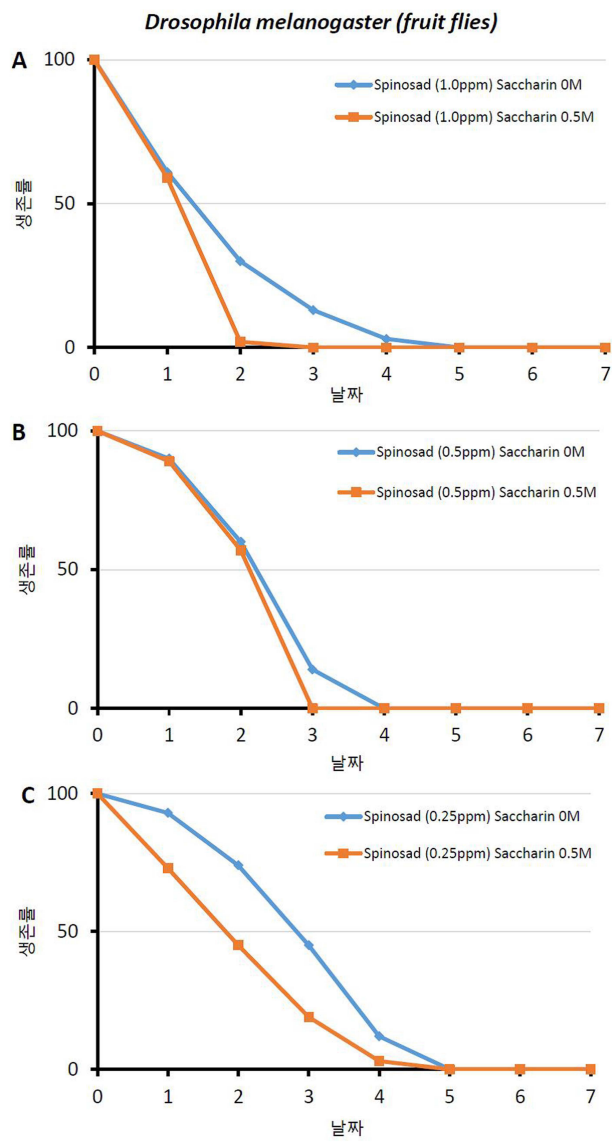
노랑초파리(*Drosophila melanogaster*, the fruit fly)



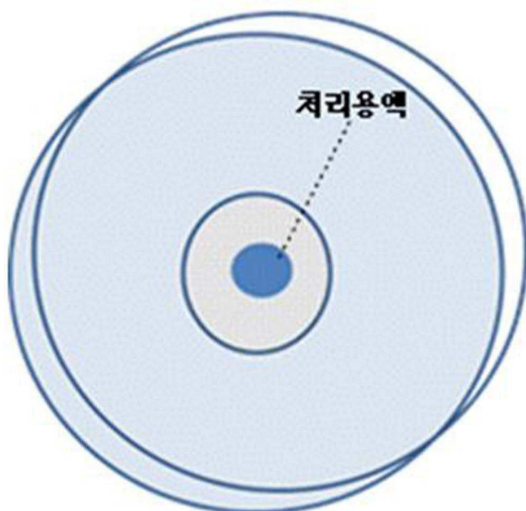
도면3



도면4



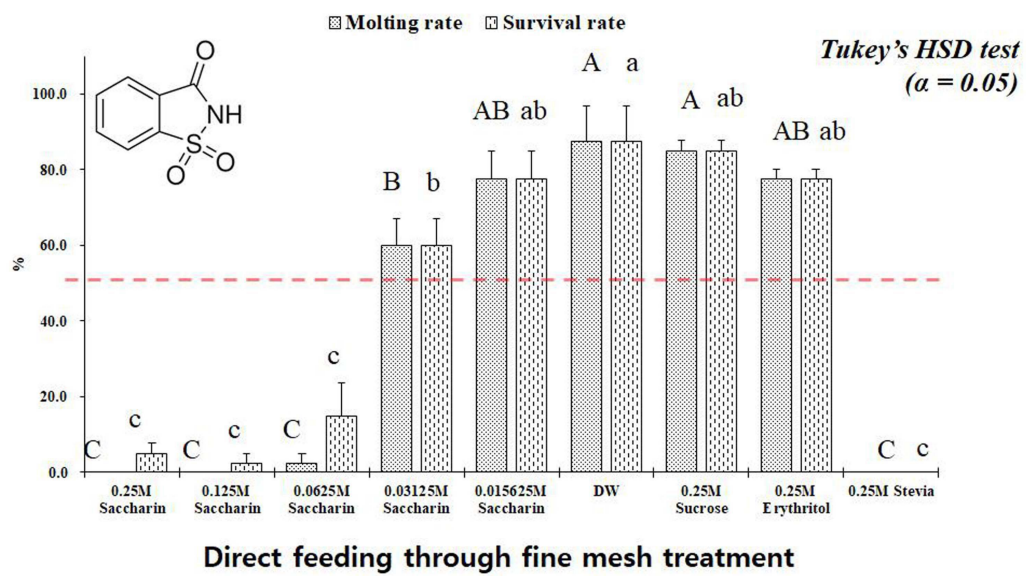
도면5a



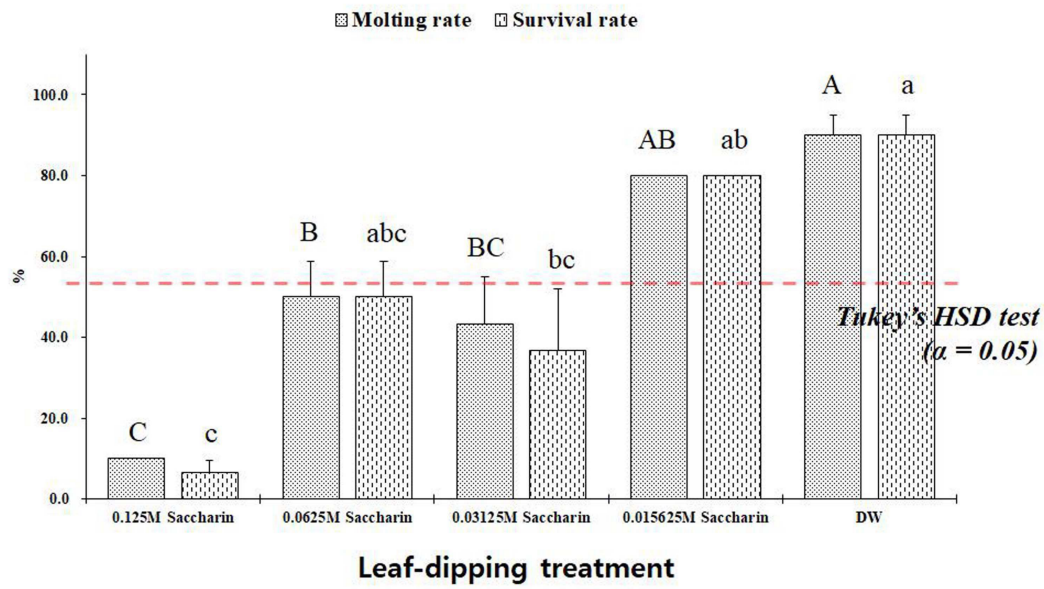
도면5b



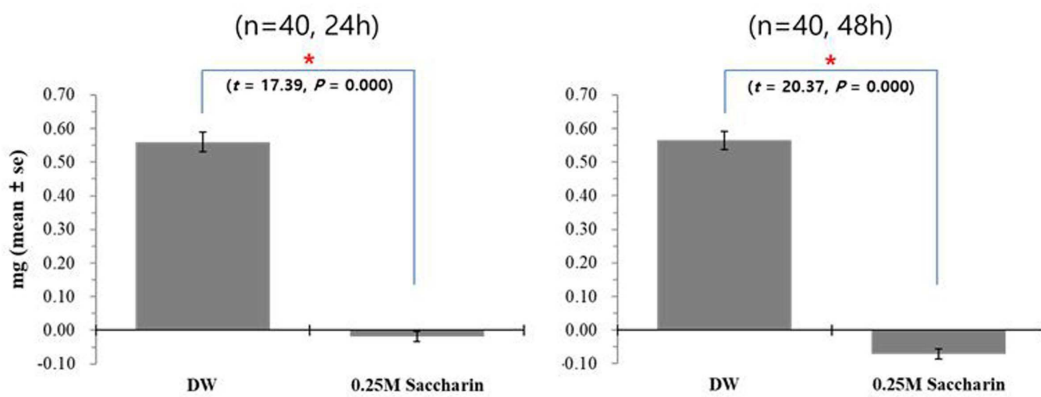
도면6



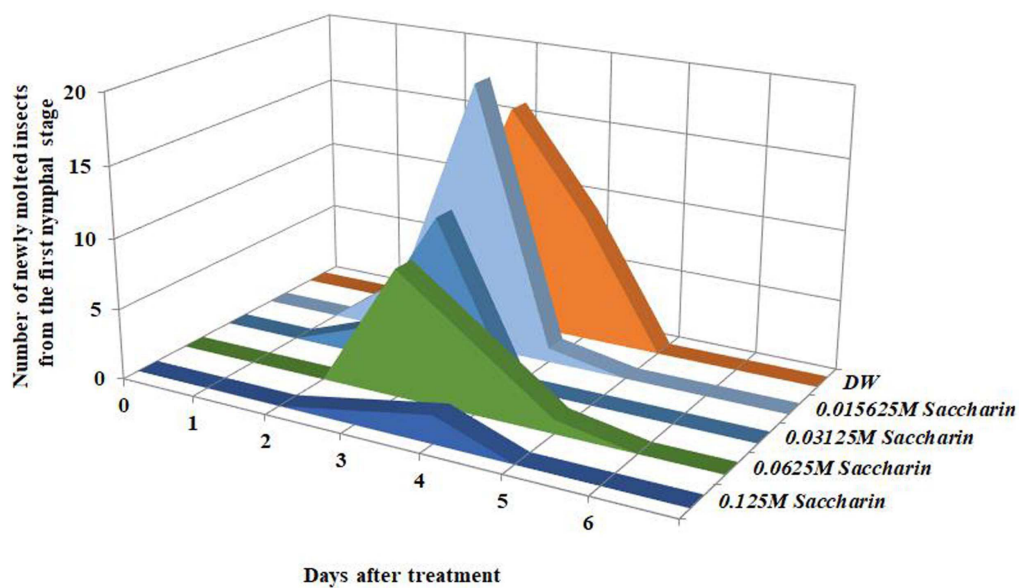
도면7



도면8



도면9



도면10

