



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0173368
(43) 공개일자 2023년12월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01N 43/16 (2006.01) A01P 1/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01N 43/16 (2013.01)
A01P 1/00 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2022-0074047
(22) 출원일자 2022년06월17일
심사청구일자 2022년06월17일

(71) 출원인
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김진효
경상남도 진주시 석갑로 45, 102동 604호(평거동,
들말홍한아파트)
김정윤
경상남도 진주시 내동로348번길 10, 111동 903호
(가좌동, 가좌그린빌주공아파트)
(74) 대리인
최규환

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 퀘르세틴을 유효성분으로 함유하는 식물병 방제용 조성물 및 이의 용도

(57) 요약

본 발명은 퀘르세틴을 유효성분으로 함유하는 식물병 방제용 조성물 및 이의 용도에 관한 것으로, 본 발명의 조성물은 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 대한 항균 활성이 우수한 퀘르세틴을 유효성분으로 포함하고 있으므로, 식물체의 생산성 향상에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1395072762
과제번호	PJ015716052022
부처명	농촌진흥청
과제관리(전문)기관명	농촌진흥청
연구사업명	농축산물 생산현장의 안전관리 기술개발
연구과제명	농업환경 중 항생제의 노출경로 구명 및 사용저감 기술개발(5공동)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상국립대학교 산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

퀘르세틴(quercetin) 또는 이의 농약학적으로 허용가능한 염을 유효성분으로 함유하는 식물병 방제용 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 식물병은 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 의해 유발되는 식물병인 것을 특징으로 하는 식물병 방제용 조성물.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 식물병은 토마토의 세균반점병, 고추의 점무늬병, 양배추의 엽소병 또는 브로콜리의 썩음병인 것을 특징으로 하는 식물병 방제용 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 조성물은 농약학적으로 허용가능한 담체 또는 부형제를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식물병 방제용 조성물.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 조성물을 식물, 식물의 종자 또는 식물 식재 토양에 처리하는 단계를 포함하는 식물병 방제 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 식물병은 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 의해 유발되는 식물병인 것을 특징으로 하는 식물병 방제 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 식물병은 토마토의 세균반점병, 고추의 점무늬병, 양배추의 엽소병 또는 브로콜리의 썩음병인 것을 특징으로 하는 식물병 방제 방법.

청구항 8

퀘르세틴(quercetin) 또는 이의 농약학적으로 허용가능한 염을 유효성분으로 함유하는 항균용 조성물.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 항균은 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 대한 항균인 것을 특징으로 하는 항균용 조성물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 퀘르세틴을 유효성분으로 함유하는 식물병 방제용 조성물 및 이의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 식물병을 유발하는 병원체 중에서 세균은 식물병의 주요 원인으로 전세계적으로 작물에 식물병을 유발하여 수확량을 감소시킨다. 또한, 기후변화에 따른 온난화로 세균에 의한 식물병의 발생이 지속적으로 증가하고 있으며, 이에 따라 경제성과 과학성에 기초하여 다음과 같은 10개의 주요 식물 병원성 세균이 보고된 바 있다(John 등, 2012, Mol. Plant Pathol. 13(6):614:629); 슈도모나스 시린개(*Pseudomonas syringae*), 랄스토니아 솔라나세아룸(*Ralstonia solanacearum*), 아그로박테리움 튜머파시엔스(*Agrobacterium tumefaciens*), 잔토모나스 오리제

(*Xanthomonas oryzae*), 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*), 잔토모나스 악소노포디스(*Xanthomonas axonopodis*), 어위니아 아밀로보라(*Erwinia amylovora*), 자이렐라 파스티디오사(*Xylella fastidiosa*), 디케이아(*Dickeya*) 및 껍토크테리움 카로토보라(*Pectobacterium carotovora*).

[0003] 특히, 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)는 토마토의 세균반점병, 고추의 점무늬병, 양배추의 엽소병 또는 브로콜리의 썩음병 등을 유발하는 세균으로, 방제가 매우 어렵고 일부 항생제에 대한 내성균의 출현이 보고되고 있어, 이를 방제할 수 있는 항생제 대체 물질에 대한 연구가 필요한 실정이다.

[0004] 한편, 퀘르세틴(quercetin)은 플라보노이드계에 속하는 배당체 중의 하나로, 적포도주, 양파, 키위, 녹차, 사과, 양배추, 브로콜리, 콜리플라워, 순무 등에 풍부하게 존재한다. 퀘르세틴은 항산화 작용, 중금속 제거, 혈중 콜레스테롤 감소, 고혈압 및 당뇨병과 같은 성인병 예방 등 다양한 생리 활성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다.

[0005] 한편, 한국등록특허 제1531937호에는 '퀘르세틴을 유효성분으로 하는 어류의 항바이러스 조성물'이 개시되어 있고, 한국등록특허 제2311070호에는 '퀘르세틴을 유효성분으로 포함하는 엠스타인 바 바이러스 연관 위암 예방 및 치료용 약학적 조성물'이 개시되어 있으나, 본 발명의 '퀘르세틴을 유효성분으로 함유하는 식물병 방제용 조성물 및 이의 용도'에 대해서는 기재된 바가 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명자들은 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*) 또는 어위니아 카로토보라(*Erwinia carotovora*)에 대한 퀘르세틴의 항균 활성을 측정한 결과, 잔토모나스 캄페스트리스에 대한 퀘르세틴의 우수한 항균 활성을 확인함으로써, 본 발명을 완성하였다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 퀘르세틴(quercetin) 또는 이의 농약학적으로 허용가능한 염을 유효성분으로 함유하는 식물병 방제용 조성물을 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 상기 조성물을 식물, 식물의 종자 또는 식물 식재 토양에 처리하는 단계를 포함하는 식물병 방제 방법을 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명은 퀘르세틴(quercetin) 또는 이의 농약학적으로 허용가능한 염을 유효성분으로 함유하는 항균용 조성물을 제공한다.

발명의 효과

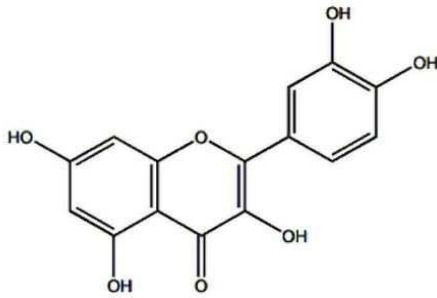
[0010] 본 발명의 조성물은 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 대한 항균 활성이 우수한 퀘르세틴을 유효성분으로 포함하고 있으므로, 식물병 방제를 통한 식물체의 생산성 향상에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 퀘르세틴(quercetin) 또는 이의 농약학적으로 허용가능한 염을 유효성분으로 함유하는 식물병 방제용 조성물을 제공한다.

[0012] 본 발명의 식물병 방제용 조성물에 있어서, 상기 퀘르세틴은 하기 화학식 1로 표시되는 화합물로, 화학적으로 합성되거나 식물 추출물로부터 분리된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

화학식 1



[0013]

[0014]

본 발명의 식물병 방제용 조성물에 있어서, 상기 식물병은 바람직하게는 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 의해 유발되는 식물병일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기 식물병은 토마토의 세균반점병, 고추의 점무늬병, 양배추의 엽소병 또는 브로콜리의 썩음병 등일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0015]

본 발명의 일 구현 예에 따른 식물병 방제용 조성물에 있어서, 상기 농약학적으로 허용 가능한 염은, 예를 들어, 금속염, 유기 염기와의 염, 무기산과의 염, 유기산과의 염, 염기성, 또는 산성 아미노산과의 염 등이 포함될 수 있다. 적합한 금속염은, 예를 들어, 나트륨염, 칼륨염 등과 같은 알칼리 금속염; 칼슘염, 마그네슘염, 바륨염 등과 같은 알칼리 토금속염; 알루미늄염 등이 포함될 수 있다. 유기 염기와의 염은, 예를 들어, 트리메틸아민, 트리에틸아민, 피리딘, 피콜린, 2,6-루티딘, 에탄올아민, 디에탄올아민, 트리에탄올아민, 시클로헥실아민, 디시클로헥실아민, N,N-디벤질에틸렌디아민 등과 같은 염이 포함될 수 있다. 무기산과의 염은, 예를 들어, 염산, 브롬화수소산, 질산, 황산, 인산 등과 같은 염이 포함될 수 있다. 유기산과의 염은, 예를 들어, 포름산, 아세트산, 트리플루오로아세트산, 프탈산, 푸마르산, 옥살산, 타르타르산, 말레인산, 시트르산, 숙신산, 메탄술폰산, 벤젠술폰산, p-톨루엔술폰산 등과 같은 염이 포함될 수 있다. 염기성 아미노산과의 염은, 예를 들어, 알기닌, 라이신, 오르니틴 등과 같은 염이 포함될 수 있다. 산성 아미노산과의 염은, 예를 들어, 아스파르트산, 글루탐산 등과 같은 염이 포함될 수 있다.

[0016]

본 발명의 일 구현 예에 따른 식물병 방제용 조성물은 농약학적으로 허용가능한 담체 또는 부형제를 추가로 포함할 수 있다. 본 발명의 조성물에 포함되는 담체 또는 부형제는 농업 분야에서 통상적으로 사용되고 있는 것으로, 예를 들면, 구조토, 소석회 등의 산화물, 인회석 등의 인산염, 석고 등의 황산염, 클레이, 카올린, 벤토나이트, 산성백토, 석영, 실리카 등의 광물질 분말 등의 고체 담체와 충전제, 향응집제, 계면활성제, 유화제, 방부제 등을 추가하여 포함할 수 있다.

[0017]

본 발명에 따른 식물병 방제용 조성물은 예를 들어 직접 분사가 가능한 용액, 분말 및 현탁액의 형태 또는 고농축수성, 유성 또는 다른 현탁액, 분산액, 에멀전, 유성 분산액, 페이스트, 분진, 흠뿌림 물질 또는 과립제로 제조할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다. 또한, 상기 식물병 방제용 조성물은 분사, 분무, 살포, 흠뿌림 또는 붓기에 의해 사용될 수 있다. 사용 형태는 의도한 목적에 의존하는데, 모든 경우에 본 발명에 따른 조성물의 분포가 가능한 한 미세하고 균일하도록 해야 한다.

[0018]

또한, 본 발명의 식물병 방제용 조성물은 다양한 형태로 제제화할 수 있다. 상기 제제는 예를 들어 용매 및/또는 담체를 첨가함으로써 제조될 수 있다. 종종, 비활성 첨가제 및 표면-활성 물질, 예를 들어 유화제 또는 분산제를 제제에 혼합한다. 적합한 표면-활성 물질은 방향족 술폰산(예를 들어 리그노술폰산, 페놀-술폰산, 나프탈렌- 및 디부틸나프탈렌술폰산), 지방산, 알킬- 및 알킬아릴술폰네이트, 알킬 라우릴 에테르, 지방 알코올 술폰네이트의 알칼리 금속, 알카라인 토금속, 암모늄염, 술폰네이트화 헥사-, 헵타- 및 옥타데칸올, 지방 알코올 글리콜 에테르의 염, 술폰네이트 나프탈렌 및 이의 유도체, 포름알데히드의 축합물, 나프탈렌 또는 나프탈렌술폰산, 페놀 및 포름알데히드의 축합물, 폴리옥시에틸렌옥틸 페놀 에테르, 에톡실화 이소옥틸-, 옥틸- 또는 노닐페놀, 알킬페닐 또는 트리부틸페닐 폴리글리콜 에테르, 알킬아릴폴리에테르 알코올, 이소트리데실 알코올, 지방 알코올/에틸렌 옥사이드 축합물, 에톡실화 피마자유, 폴리옥시에틸렌 알킬에테르 또는 폴리옥시프로필렌, 라우릴 알코올 폴리글리콜 에테르 아세테이트, 소르비톨 에스테르, 리그닌-술파이트 페액 또는 메틸셀룰로오스일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0019]

본 발명의 식물병 방제용 조성물은 유효성분으로서 퀘르세틴을 단독으로 또는 2종 이상의 다른 항균 물질과 혼

합하여 사용할 수 있다.

- [0020] 본 발명의 식물병 방제용 조성물은 작물체 흡수 및 효과를 증진시키기 위하여 확산제, 침투제 또는 계면활성제와도 혼용이 가능하다.
- [0021] 본 발명의 식물병 방제용 조성물은 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 우수한 항균 활성을 가지며 식물에 약해가 없는 퀘르세틴을 유효성분으로 포함하므로, 효과적인 식물병 방제가 가능하다.
- [0022] 본 발명은 또한, 본 발명의 조성물을 식물, 식물의 종자 또는 식물 식재 토양에 처리하는 단계를 포함하는 식물병 방제 방법을 제공한다. 상기 본 발명의 조성물은 퀘르세틴 또는 이의 농약학적으로 허용가능한 염을 유효성분으로 함유하는 식물병 방제용 조성물이다.
- [0023] 본 발명의 식물병 방제 방법에 있어서, 상기 식물병은 바람직하게는 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 의해 유발되는 식물병일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 상기 식물병은 토마토의 세균반점병, 고추의 점무늬병, 양배추의 엽소병 또는 브로콜리의 썩음병일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0024] 본 발명의 식물병 방제 방법은 통상의 방법으로 식물에 적용할 수 있다. 식물에 적용함에 있어서는 식물체의 잎, 줄기, 가지, 뿌리, 종자에 직접 처리 살포 또는 도포하거나, 논이나 밭 등의 일반적인 재배 토양 또는 육묘용 상토나 배지에 혼화처리하거나 또는 물속에서 재배되는 식물체의 경우는 병해를 방제하기 위하여 수면에 처리할 수 있다. 구체적인 적용방법은 도포 처리, 침지 처리, 훈증 처리 또는 살포 처리이며, 예컨대 조성물을 토양, 식물의 잎, 줄기, 종자, 꽃 또는 열매에 살포할 수 있다. 본 발명의 조성물을 식물에 적용하기 위하여 물 또는 적절한 매체에 희석하여 사용할 수 있다.
- [0025] 본 발명은 또한, 퀘르세틴(quercetin) 또는 이의 농약학적으로 허용가능한 염을 유효성분으로 함유하는 항균용 조성물을 제공한다.
- [0026] 본 발명의 항균용 조성물에 있어서, 상기 항균은 바람직하게는 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 대한 항균일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0027] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0028] **실시예 1. 퀘르세틴의 항균 활성 측정**
- [0029] 퀘르세틴(quercetin)은 시그마-알드리치사(Sigma-Aldrich)에서 구입하여 DMSO에 희석하여 사용하였고, 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*) 또는 어위니아 카로토보라(*Erwinia carotovora*)를 항균 활성 시험 대상 균주로 이용하였다. 잔토모나스 캄페스트리스 또는 어위니아 카로토보라는 전남바이오산업진흥원(나주, 대한민국)에서 보관중인 균주를 LB 액체배지(DifcoTM LB Broth, USA)에 계대 배양하며 사용하였다. MIC(Minimal inhibitory concentration) 측정을 위한 잔토모나스 캄페스트리스 균주 배양액은 $1.0 \times 10^{6-7}$ cfu/ml 농도로, 어위니아 카로토보라 균주 배양액은 $3.0 \times 10^{5-6}$ cfu/ml 농도로 희석하여 35℃에서 배양하여 사용하였으며, MIC 평가는 0.98 ml의 멸균배지 용액에 0.01 ml의 균주 배양액과 0.01 ml의 10%(v/v) DMSO에 녹여진 시료 용액을 첨가한 후 진탕 배양기에서 잔토모나스 캄페스트리스 시험액은 48시간 동안, 어위니아 카로토보라 시험액은 24시간 동안 호기 배양 한후, 600 nm에서 OD(optical density) 값을 측정하여 확인하였다. MIC는 액체배지 배양 후 OD값을 측정해 세균의 증식을 억제하는 가장 최소농도로 설정하였으며, 최소살균농도(minimal bactericidal concentration, MBC)는 배양이 끝난 시점의 시험액을 LB 아가 배지에 도말하여 배양하며, 콜로니 확인을 통해 콜로니 생성이 되지 않는 최소 농도로 설정하였다.
- [0030] 그 결과, 잔토모나스 캄페스트리스(*Xanthomonas campestris*)에 대한 퀘르세틴의 MIC가 다른 균주보다 현저하게 낮은 것을 확인하였다(표 1).

표 1

퀘르세틴의 항균 활성

균주	MIC($\mu\text{g/ml}$)	MBC($\mu\text{g/ml}$)
잔토모나스 캄페스트리스(<i>Xanthomonas campestris</i>)	15.6	20.0
어위니아 카로토보라(<i>Erwinia carotovora</i>)	> 1000	> 1000
자이렐라 파스티디오사(<i>Xylella fastidiosa</i>)	60-120	Ref.1

스트렙토코커스 뮤탄스(<i>Streptococcus mutans</i>)	>1000	Ref.2
에스케리키아 콜라이(<i>Escherichia coli</i>)	128-512	Ref.3

- [0032] Ref.1: Maddox 등(2010, Curr Microbiol. 60:53-58)
- [0033] Ref.2: Shu 등(2011, Afr J Microbiol Res. 5:5358-5361)
- [0034] Ref.3: Qu 등(2019, Front Microbiol. 10:2536)
- [0035] **실시예 2. 퀘르세틴의 약해 평가**
- [0036] 주정에 녹인 퀘르세틴을 30%(v/v) Tween 80 용액으로 희석하여 5%(v/v) 퀘르세틴 용액을 제조한 후 물과 100배 희석하여 약해 평가용 퀘르세틴 용액을 제조하였다. 8엽기의 배추 유묘에 3일 간격으로 5회 살포하며 배추 유묘에서의 약해 발생 여부를 평가하였다. 작물에 발생하는 약해는 농촌진흥청 농약등록시험법 안내서에서 제공하는 방법과 같이 0~5등급으로 구분하여 평가하였다.
- [0037] 그 결과, 최대 500 ppm에서 시행한 약해 평가에서 약해 피해 등급 1이하인 것을 확인함으로써, 퀘르세틴에 의한 약해는 거의 없는 것을 알 수 있었다.
- [0038] 상기 결과를 바탕으로, 퀘르세틴은 식물에 대한 약해가 없으며 잔토모나스 캄페스트리스 균주에 대한 항균 활성이 특히 우수한 것을 확인함으로써, 잔토모나스 캄페스트리스 균주에 의해 발생하는 식물병 방제에 유용하게 사용될 수 있음을 알 수 있었다.