(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0056012
(43) 공개일자 2019년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 31/00 (2018.01) *A01G 7/04* (2006.01)
A23L 33/105 (2016.01) *A61K 36/28* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A01G 31/00 (2013.01)
A01G 7/04 (2019.05)
(21) 출원번호 10-2017-0152983
(22) 출원일자 2017년11월16일
심사청구일자 2017년11월16일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
주식회사 바이브텍
서울특별시 성동구 왕십리로 38 ,4층(성수동1가, 홍성빌딩)
(72) 발명자
박종석
대전광역시 유성구 봉명동 652-1 그랜드빌 309호
차상일
서울특별시 성북구 보문로 171, 1205호 (삼선동5가, 노블레스클레식)
(74) 대리인
이원희

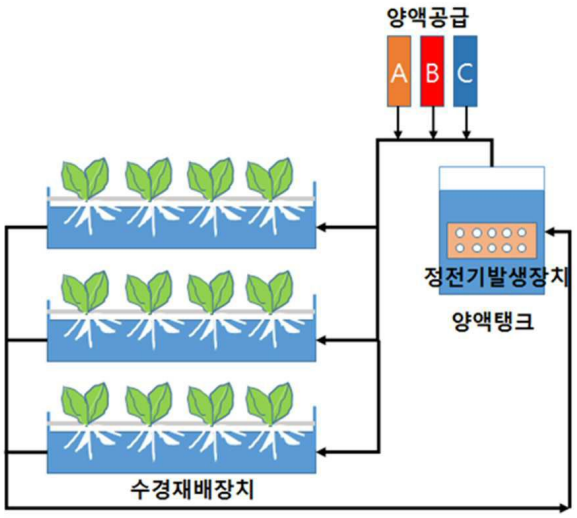
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **루테인 함량을 증가시키는 식물 재배기술**

(57) 요 약

본 발명은 루테인 함량을 증가시키는 식물 재배기술에 관한 것으로, 본 발명에 따른, 신규한 식물 재배방법은 재배되는 식물의 루테인 함량을 현저히 상승시킬 수 있는 바, 루테인 고함유 식물이 제공될 수 있고, 나아가, 이를 유효성분으로 함유하는 루테인 관련 질환, 예를 들어, 안질환의 예방 또는 개선용 건강기능식품 조성물로 제공될 수 있는 유용한 효과가 있다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
A23L 33/105 (2016.08)
A61K 36/28 (2013.01)
A23V 2002/00 (2013.01)
A23V 2250/21168 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1545013985
부처명 농림축산식품부
연구관리전문기관 농림수산식품기술기획평가원
연구사업명 첨단생산기술개발
연구과제명 ICT 스마트팜 기반 나노버블을 이용한 글루코시놀레이트 함량 증대 물냉이 생산시스템 개발
기 여 율 1/1
주관기관 충남대학교 산학협력단
연구기간 2016.12.18 ~ 2017.12.17

명 세 서

청구범위

청구항 1

식물의 수경재배 방법에 있어서, 상기 식물과 접촉하는 양액에 정전기를 발생시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 식물의 수경재배 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 정전기는 100 - 150 mA로 양액에 인가되는 것을 특징으로 하는 식물의 수경재배 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 식물은 롤로로사 상추인 것을 특징으로 하는 식물의 수경재배 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 수경재배 방법은, 식물의 유용성분 함량을 증대시키는 것을 특징으로 하는 식물의 수경재배 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 유용성분은 루테인, 퀘르세틴, 및 시나믹 산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 식물의 수경재배 방법.

청구항 6

제1항의 수경재배 방법으로 제조되는, 유용성분 고함유 식물.

청구항 7

제5항의 식물, 이의 추출물 또는 이의 분획물을 유효성분으로 함유하는, 루테인 관련 질환의 예방 또는 개선용 건강기능식품 조성물.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 추출물 또는 분획물은 제5항의 식물로부터 용매 추출법으로 추출된 것을 특징으로 하는 건강기능식품 조성물.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 루테인 관련 질환은, 안질환, 암, 심혈관계 질병, 뇌졸증, 발작, 또는 UV로 인한 피부 손상인 것을 특징으로 하는 건강기능식품 조성물.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 안질환은, 백내장, 노인성 백내장 및 노인성황반변성으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 건강기능식품 조성물.

청구항 11

제5항의 식물, 이의 추출물 또는 이의 분획물을 유효성분으로 함유하는, 루테인 관련 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 루테인 함량을 증가시키는 식물 재배기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 최근 지속적인 건강 및 행복 추구에 대한 관심이 급증하고 있고 특히, 식생활에 있어서의 변화가 급격하게 일어나고 있다. 이러한 변화를 대표적으로 보여주는 것이 바로 웰빙(Well-being) 및 로하스(LOHAS)이다.

[0004] 즉, 도시화, 산업화에 따른 인스턴트 및 외식 위주의 음식 섭취는 동맥경화증, 고혈압, 악성종양, 당뇨병과 같은 성인병에 걸리는 인구를 급격히 증가시키는 원인이 되고 있으며, 이와 같은 성인병의 예방을 위한 웰빙(Well-being) 및 로하스(LOHAS) 생활이 자리를 잡고 있는 것이다.

[0006] 최근 작물에 함유된 식이 피토케미칼(phytochemical)의 섭취가 강력한 항산화 활성을 나타내어 다양한 질병예방 및 치료에서 중요한 역할을 수행하고 있다는 것이 증명되고 있다. 항발암제와 항돌연변이제가 in vivo 상에서 종양(tumor), 암(cancer)의 중간매개 바이오마커(biomarker)의 증식과 빈도를 감소시키는 것이 확인되었으며, in vitro 상에서 단기간의 유전독성 검정을 통해 항암효능을 나타내는 것이 확인되고 있다.

[0007] 다양한 동물 실험을 통해 피토케미칼이 인체에 섭취되어지는 수준 또는 그 이상의 농도에서 항암효능이 검증되고 있고, 작물의 잎이나 과일과 같은 영양체로부터 발견되어지는 클로로필(chlorophyll)이나 카로티노이드와 같은 색소화합물에 대한 연구가 진행중에 있다.

[0009] 이 중, 카로티노이드는 일반적으로 인간의 식 재료가 되고 있는 식물체의 열매 및 잎에 많이 포함되어 있으며, 노란색과 적색의 색상을 나타내는 화합물의 한 종류로서 자연 상태에서 수백 개의 성분들을 포함하고 있고, 체내에 섭취되어 인간의 혈장과 조직에서 검출되거나 인체 내에서 생물학적 기능을 수행하고 있으며, 인간의 건강을 유지하는데 중요한 역할을 수행하는 것으로 알려져 있다.

[0010] 이러한 카로티노이드 계열의 하나인 루테인(lutein)은 녹색 채소에 존재하는 다중의 지용성 항산화제 중 하나이며, 천연의 소재에서 분리된 약 700개의 카로티노이드 중에서 유리기(free radical)를 소거할 수 있는 가장 효

율적이며 중요한 하이드록시 카로티노이드(hydroxyl carotenoid) 이다.

[0011] 또한 루테인은 인간이 섭취하는 음식과 체내 혈장, 조직에서 쉽게 발견되어지며, 혈장에서 가장 높은 비율로 존재하는 카로티노이드이고, 다른 카로티노이드와 유사하게 임상적으로 체내 섭취가 암이나 백내장과 같은 임상적 질환에 도움이 되는 것으로 알려져 있다(비특허문헌 1).

[0013] 또한, 루테인(lutein)은 눈의 망막의 중요한 성분으로 알려져 있으며, 햇빛 중에 있는 고-에너지 청광(high-energy blue light)을 흡수하는 기능이 있다.

[0014] 루테인의 주기적인 섭취는 치유할 수 없는 시각손실의 대표적인 원인인 노화와 관련된 노인성 백내장 및 AMD(age-related macular degeneration)와 같은 질병을 예방할 수 있다(Olmedilla 등, 2003). 또한, 높은 수준의 루테인 섭취는 심혈관계 질병(Dwyer 등, 2001), 뇌졸증 발작 및 UV 방사선으로 인한 피부 손상(Dermatol 등, 2000)을 억제하는 효과가 있다.

[0015] 루테인과 연관된 화합물인 지아잔틴(zeaxanthin)은 디하이드록시 잔토필(dihydroxy xanthophyll) 계열의 카로티노이드로서 두 개의 하이드록시(hydroxy)기를 보유하고 있는 반면, β-카로틴이나 라이코펜(lycopene)과 같은 하이드로카본 카로티노이드(hydrocarbon carotenoid)는 산소원자를 가지고 있지 않다. 루테인과 지아잔틴이 가지는 하이드록시기는 이것을 포함하고 있지 않는 카로티노이드인 하이드카본 카로티노이드보다 더 큰 극성을 나타내게 되며, 인체의 시각조직에서 유익한 효능을 나타내는데 기여한다.

[0016] 나아가, 루테인은 유일하게 높은 에너지의 청색광에 대한 필터로 작용하거나 광촉매 기(radical)나 활성산소종을 제거하는 기능을 하는 것으로 알려져 있다(Krinsky, 1989). 질병과 관련되어 루테인의 섭취는 노인성황반변성(Agerelated macular degeneration)이나 백내장 (cataract)과 같은 안질환에 효율적으로 작용하는 것으로 알려져 있다.

[0017] 루테인은 항산화 특성을 나타내는 잔토필이며 또한 눈에서 망막의 성분이다. 루테인은 시력과 관련된 질환들의 치료에 효과적일 수 있고 신체에서 기능들을 유지하는데 효과적일 수 있다고 보고되었다.

[0018] 이에, 천연 재료들의 루테인 추출법 등이 관심대상이 되었다.

[0020] 미국특허 제 20040267033호는 70℃ 및 475bar에서 초임계 이산화탄소에 의해 85-90% 수율을 얻는 금잔화로부터의 루테인의 추출을 기술한다.

[0022] 이처럼, 루테인의 기능과, 질환 예방 또는 치료의 용도에서 효과가 잘 규명되어 있고, 이에, 다양한 식물로부터 루테인의 추출방법 등이 연구되어 제시되고 있으나, 여전히 식물 유래의 루테인에 대하여 다양한 방면으로의 연구와 노력이 요구되고 있다.

[0024] 이러한 배경하에, 본 발명자들은 식물 유래의 루테인 및 이의 함량에 대하여 연구하던 중, 놀랍게도, 새로운 식물 재배기술로부터, 식물에서의 루테인 함량을 현저히 높일 수 있고, 이에 루테인 고함유 식품 또는 루테인 고함유 건강기능식품이 제공될 수 있음을 규명한 바, 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0026] (특허문헌 0001) 미국특허 제 20040267033호

비특허문헌

[0027] (비특허문헌 0001) Zhang et al., 1999; Enger et al., 1996; Rumi et al., 1999; Slattery et al., 2000

발명의 내용

해결하려는 과제

[0028] 본 발명의 목적은 식물에서의 루테인 함량을 높이기 위한 방법의 일환으로, 신규한 식물 재배방법을 제공하는 것이다.

[0030] 본 발명의 다른 목적은 상기 식물 재배방법으로부터 제조되는 루테인 고함유 식물 제품을 제공하는 것이다.

[0032] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 루테인 고함유 식물을 유효성분으로 함유하는, 루테인 관련 질환의 예방 또는 개선용 건강기능식품을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0034] 상기 목적을 달성하기 위하여,

[0035] 본 발명은,

[0036] 식물의 수경재배 방법에 있어서, 상기 식물과 접촉하는 양액에 정전기를 발생시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 식물의 수경재배 방법을 제공한다.

[0038] 또한, 본 발명은 상기 수경재배 방법으로 제조되는 루테인과 같은, 유용성분 고함유 식물을 제공한다.

[0040] 나아가, 본 발명은 상기 루테인 고함유 식물, 이의 추출물 또는 이의 분획물을 유효성분으로 함유하는, 루테인 관련 질환, 예를 들어, 안질환, 심혈관질환, 암, 또는 노인성 의 예방 또는 개선용 건강기능식품 조성물을 제공한다.

[0042] 또한, 본 발명은,

[0043] 식물을 재배하는 수경재배부;

[0044] 상기 수경재배부에 연결되어, 수경재배부로 양액을 공급하는 양액 공급부;

[0045] 상기 양액 공급부와 유기적으로 연결되며, 양액에 정전기를 발생시키는, 정전기 발생부;를 포함하는, 식물의 수경재배 시스템을 제공한다.

발명의 효과

[0047] 본 발명에 따른, 신규한 식물 재배방법은 재배되는 식물의 루테인 함량을 현저히 상승시킬 수 있는 바, 루테인 고함유 식물이 제공될 수 있고, 나아가, 이를 유효성분으로 함유하는 루테인 관련 질환, 예를 들어, 안질환의 예방 또는 개선용 건강기능식품 조성물로 제공될 수 있는 유용한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0049] 도 1은 정전기를 사용하는 이건 발명의 수경재배 방법으로(실시예 1의 실험군), 롤로로사 상추의 생육 상태를

나타낸 사진이다.

도 2는 정전기를 사용하지 않은 수경재배 방법으로(실시예 1 비교군), 롤로로사 상추의 생육 상태를 나타낸 사진이다.

도 3은 실시예 1의 실험군과 비교군으로부터 얻어진 롤로로사 상추의 페놀류 성분을 분석하여 검출된, 루테인, 퀘르세틴 및 트랜스-시나믹 산의 함량을 나타낸 그래프이다.

도 4는 이건 발명 수경재배 시스템의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0050] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0051] 이하 설명은 발명의 이해를 돕기 위해서 제시하는 것이며, 본 발명이 이하 설명의 내용으로 제한되지 않는다.

[0053] 본 발명은, 식물의 수경재배 방법에 있어서,

[0054] 상기 식물과 접촉하는 양액에 정전기를 발생시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 식물의 수경재배 방법을 제공한다.

[0056] 여기서, 상기 수경재배 방법은, 통상적으로, 파종 후의 유식물체에 양액을 공급하여, 성체 식물로 생장시켜, 재배하는 방법으로, 본 발명은 기존에 알려진 모든 종류의 수경재배 방법을 포함하고, 특히, 양액을 사용하여 식물체의 적어도 일부를 침지시키는 것으로 재배되는 방법이라면 제한 없이 포함하고, 상기 수경재배 방법은 밀폐 또는 순환형일 수 있다.

[0057] 다만, 상기 수경재배 방법은, 본 발명이 보이고자 하는 바와 같이, 양액에 정전기를 발생시켜, 식물을 생장, 재배하는 것으로, 최종 생산되는 식물체의 유용성분의 함량, 바람직하게 식물 2차 대사산물의 함량, 예를 들어, 루테인, 퀘르세틴, 시나믹 산 등의 함량을 향상시키는 수경재배 방법을 말한다.

[0058] 즉, 상기 식물의 수경재배 방법은 양액에 정전기를 발생시키는 단계가 적용될 수 있는 것이라면, 제한없이 본 발명의 수경재배 방법에 포함되는 것으로 이해될 수 있다.

[0060] 본 발명의 일 측면에서, 상기 수경재배 방법은, 식물체를 기준으로 빛, 대기, 온도, 습도의 영향을 받을 수 있도록 노출된 상부; 및 양액에 적어도 상기 식물체의 일부가 침지되어, 양분을 공급받을 수 있는 하부;를 포함할 수 있고, 이때, 상기 상부 및 하부 각각은 밀폐, 또는 순환될 수 있다.

[0061] 바람직하게, 지속적으로 양액이 공급될 수 있는 순환형의 수경재배 방법을 사용할 수 있고, 양액을 지속적으로 교환하여, 식물체의 생장 발육을 우수하게 유지시킬 수 있다.

[0063] 여기서, 상기 정전기를 양액에 발생시키는 단계는, 양액에 전하가 흐르게 만드는 단계이고, 이어, 양액에 침지된 식물체 표면에 정전기 현상과 정전기 장을 야기시키는 단계로 이해될 수 있다.

[0064] 이러한 정전기 환경에서 재배된 식물체는, 식물세포 수준에서의 전기장이 유발되고, 세포벽이 자극되거나, 진동될 수 있다. 또한, 상기 정전기장은 뿌리의 양수분에 영향을 줄 수 있고, 이때 유도되는 정전기의 강도 및 정전기 공급양에 따른 스트레스는 식물의 생육과 식물의 2차 대사산물, 바람직하게 식물체 유래 유용성분, 예를 들어, 루테인, 퀘르세틴, 또는 시나믹 산의 함량을 증가시킨다.

[0065] 본 발명의 일 구체예에서, 롤로로사 상추를 대상으로 정전기를 발생시켜 수경재배하였고, 그 결과, 놀랍게도 루테인, 퀘르세틴, 트랜스-시나믹 산의 함량이, 현저하게 향상됨이 확인되고, 특히 루테인 함량은 정전기 처리가 되지 않은 비교군 대비 최대 10배 이상으로 증가되었음을 확인하였다.

[0067] 상기 유용성분 중 하나인 루테인은 특히, 포유동물, 예를들어, 인간의 체내에 흡수되어, 유익한 생리활성을 나

타내는 것으로 규명된 바 있다.

[0068] 구체적으로, 루테인은 인간이 섭취하는 음식과 체내 혈장, 조직에서 쉽게 발견되어지며, 임상적으로 체내 섭취가 암이나 백내장과 같은 임상적 질환에 도움이 되는 것으로 알려져 있고, 또한, 루테인(lutein)은 눈의 망막의 중요한 성분으로 알려져 있으며, 루테인의 주기적인 섭취는 치유할 수 없는 시각손실의 대표적인 원인인 노화와 관련된 노인성 백내장 및 노인성 황반변성(Age-related macular degeneration)과 같은 안질환을 예방 또는 치료하는데 사용될 수 있다.

[0069] 또한, 높은 수준의 루테인 섭취는 심혈관계 질병, 뇌졸증, 발작 및 UV 방사선으로 인한 피부 손상을 억제하는데 유용한 효과가 있음이 규명된 바 있다.

[0071] 또한, 상기 유용성분 중 하나인 퀘르세틴은 이에 제한되는 것은 아니나, 지질대사(10-2011-0100882), 면역질환(10-2014-0132932), 뇌질환(10-2016-0101732), 등에 유효한 것으로 알려진 바 있고,

[0072] 한편, 상기 유용성분 중 하나인 트랜스-시나믹 산 역시 구강 관련 질환, 치주질환 등에 유효한 것으로 알려진 바 있다.

[0074] 이에, 본 발명의 신규한 수경재배 방법으로 식물체의 유용성분이 향상된, 루테인, 퀘르세틴, 또는 트랜스-시나믹 산 고함유 식물, 이의 추출물, 또는 이의 분획물은 상술된 질환의 예방 또는 개선용 건강기능식품 조성물로 유용하게 사용될 수 있다.

[0075] 한편, 본 발명의 일 구체예에서 확인되는 바와 같이, 특히 루테인 함량이, 비교군 약 150 μg/g에서 실험군의 최대 약 1600 μg/g으로 10배 이상 향상되고, 높은 함량을 보이는 롤로로사 상추, 또는 이의 추출물, 또는 이의 분획물은 루테인 관련 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물로 유용하게 사용될 수 있다.

[0077] 본 발명은 상기 수경재배 방법으로 제조되는 유용성분 고함유 식물을 제공한다.

[0078] 여기서, 상기 유용성분은, 식물의 2차 대사산물, 바람직하게 식물체 유래 유용성분, 예를 들어, 루테인, 퀘르세틴, 또는 시나믹 산을 포함한다.

[0079] 특히, 본 발명의 상기 수경재배 방법은, 수경재배 중의 양액에 정전기를 발생시키는 것으로부터 유용성분, 특히 루테인의 함량을 현저하게 향상시키는 효과가 있는 바, 이로부터 제조되는 식물은 루테인 고함유 식물 또는 식품으로 제공될 수 있다.

[0080] 본 발명의 일 구체예에서, 정전기를 발생시키지 않는 수경재배 방법과 비교하여, 본 발명의 정전기를 사용한 수경재배 방법은, 식물의 2차 대사산물, 즉, 유용성분을 2배, 3배, 4배, 5배, 8배 또는 10배 이상으로 더 함유시킬 수 있고, 특히, 루테인을 2배, 3배, 4배, 5배, 8배 또는 10배 이상으로 더 함유시킬 수 있는 것으로 확인되었다.

[0082] 따라서, 본 발명의 수경재배 방법으로 제조되는 식물은, 루테인 고함유 식물로 제공되어, 이를 포함하는 고품질 식품, 사료, 보조재, 원료 등으로 제공될 수 있고, 나아가, 통상적인 식물 추출물의 추출방법, 예를 드어 용매 추출법 등의 후속 공정을 통하여, 추출물, 분획물, 분획 물질로 수득될 수 있다.

[0083] 여기서, 상기 추출물 또는 분획물의 수득 방법은, 용매 추출법을 사용할 수 있는데, 상기 용매 추출법은 통상적인 식물의 용매 추출법, 예를 들어, 유기 용매, 무기 용매, 또는 이의 혼합용매를 사용하여 추출하는 방법을 사용할 수 있다.

[0085] 본 발명의 일 측면에서, 상기 추출법(추출방법)은 먼저, 추출 대상이 되는 식물의 준비, 또는 이의 분쇄물을 준비하는 단계; 상기 준비된 식물 또는 이의 분쇄물을 용매에 침지시키는 단계; 및 상기 침지된 용매로부터 고체 성분과 액체 성분을 분리하는 단계;를 포함하는 추출방법으로 실시될 수 있다.

[0086] 이때, 상기 식물, 또는 이의 분쇄물은, 식물체의 잎, 줄기, 뿌리, 등의 부위를 제한 없이 사용하거나, 또는 유

용성분이 많은 부분을 선별하여 정할 수 있고, 이를 분쇄시켜, 보다 추출에 용이하게 가공할 수 있다.

[0087] 한편, 상기 용매는 유기용매 또는 무기용매, 이의 혼합용매일 수 있고, 비 제한적인 예로, 물, 메탄올, 에탄올, 프로판올, 부탄올 또는 이의 혼합 용매를 사용할 수 있다.

[0088] 특히, 본 발명이 제공하고자 하는 바가, 루테인 고함유 식물, 이의 추출물 또는 이의 분획물인 바, 유용성분인, 식물의 2차 대사산물, 예를 들어, 루테인, 퀘르세틴, 시나믹 산과 같은 성분이 잘 추출될 수 있는 용매, 추출방법을 선별하여 적용할 수 있으나, 본 발명의 추출방법은 현 시점 공개된 식물 추출방법을 제한 없이 포함한다.

[0089] 본 발명의 일 구체예에서, 미국특허 제 20040267033호의 초임계 이산화탄소를 사용한 루테인 추출방법을 사용하여, 루테인 함유 추출물을 제조할 수 있고, 이의 분획물, 분리물질로 더 정제, 분리되는 후속공정을 더 수행하여, 루테인을 보다 고농도로 얻을 수 있으며, 본 발명은 이를 제한 없이 포함한다.

[0091] 본 발명의 일 측면에서, 상술된 바와 같이, 루테인은 생체 내 유용성분으로 그 효과와 기능이 다양하게 규명된 바 있고, 이에 본 발명에서 제공하는 정정기를 사용한 식물의 수경재배 방법 및 이로부터 제조되는 수경재배 생산물인, 루테인 고함유 식물, 추출물, 또는 이의 분획물은, 기능성 식품, 약학적 조성물의 유효성분, 건강기능식품 조성물의 유효성분 등으로 유용하게 사용될 수 있다.

[0092] 본 발명의 일 구체예에서, 롤로로사 상추를 대상 식물로 수경재배하였고, 이로부터 식물 2차 대사산물, 즉 유용성분의 함량이 현저히 향상됨을 확인하였다. 이에, 본 발명에서는 상추, 또는 루테인 관련 기능성, 또는 이로부터 호전, 개선, 예방 또는 치료 효과가 알려진 질환에서의 약학적 조성물, 또는 건강기능식품 조성물의 유효성분으로 우수하게 제공될 수 있다.

[0093] 이에 제한되지 않으나, 상추와 관련되어 규명된 몇가지 예시적인 질환으로는, 치주질환(10-1574678), 심혈관계 질환(10-0564800), 등이 있고, 또는 항산화 및 항노화(10-2017-0004041)의 기능이 있는 것으로 규명된 바 있다.

[0095] 나아가, 본 발명은 상기 루테인 고함유 식물, 이의 추출물 또는 이의 분획물을 유효성분으로 함유하는, 루테인 관련 질환의 예방 또는 개선용 건강기능식품 조성물을 제공한다.

[0097] 여기서, 상기 루테인 관련 질환은, 현재까지 규명된 루테인의 기능과 효과로부터, 호전, 예방, 개선, 치료의 효과를 나타낼 수 있는 것으로 알려지거나, 규명된 모든 질환을 말하며, 예를 들어, 본 발명 명세서에 기술된 배경기술에서와 같이, 백내장, 노인성 백내장 및 노인성황반변성과 같은 안질환, 또는 암, 심혈관계 질병, 뇌졸증, 발작 또는 UV 방사선으로 인한 피부 손상에서 유용하다.

[0098] 본 발명의 수경재배 방법은 루테인 함량을 현저히 향상시키고, 이에, 상술된 질환의 예방 또는 건강기능식품 조성물로 제공될 수 있다.

[0100] 한편, 상기 본 발명에서 제공되는 루테인 고함유 식물, 이의 추출물, 또는 이의 분획물을 유효성분으로 하는 약학적 조성물에 있어서, 루테인 고함유 식물, 이의 추출물, 또는 이의 분획물은 임상 투여시에 경구 및 비경구의 여러 가지 제형으로 투여될 수 있으며, 제제화할 경우에는 보통 사용하는 충진제, 증량제, 결합제, 습윤제, 붕해제, 계면활성제 등의 희석제 또는 부형제를 사용하여 제조된다.

[0101] 경구투여를 위한 고형 제제에는 정제, 환제, 산제, 과립제, 캡슐제, 트로키제 등이 포함되며, 이러한 고형 제제는 하나 이상의 본 발명의 화합물에 적어도 하나 이상의 부형제 예를 들면, 전분, 탄산칼슘, 수크로스(sucrose) 또는 락토오스(lactose) 또는 젤라틴 등을 섞어 조제된다. 또한, 단순한 부형제 외에 마그네슘 스티레이트 탈크 같은 윤활제들도 사용된다. 경구 투여를 위한 액상 제제로는 현탁제, 내용 액제, 유제 또는 시럽제 등이 해당되는데, 흔히 사용되는 단순 희석제인 물, 리퀴드 파라핀 이외에 여러 가지 부형제, 예를 들면 습윤제, 감미제, 방향제, 보존제 등이 포함될 수 있다.

[0102] 비경구 투여를 위한 제제에는 멸균된 수용액, 비수성용제, 현탁용제, 유제, 동결건조제제, 좌제 등이 포함된다. 비수성용제, 현탁 용제로는 프로필렌글리콜, 폴리에틸렌 글리콜, 올리브 오일과 같은 식물성 기름, 에틸올레이트와 같은 주사 가능한 에스테르 등이 사용될 수 있다. 좌제의 기제로는 위텝솔(witepsol), 마크로골, 트윈

(tween) 61, 카카오지, 라우린지, 글리세롤, 젤라틴 등이 사용될 수 있다.

[0103] 또한, 본 발명의 화합물의 인체에 대한 효과적인 투여량은 환자의 나이, 몸무게, 성별, 투여형태, 건강상태 및 질환 정도에 따라 달라질 수 있으며, 일반적으로 약 0.001-100 mg/kg/일이며, 바람직하게는 0.01-35 mg/kg/일이다. 몸무게가 70 kg인 성인 환자를 기준으로 할 때, 일반적으로 0.07-7000 mg/일이며, 바람직하게는 0.7-2500 mg/일이며, 의사 또는 약사의 판단에 따라 일정시간 간격으로 1일 1회 내지 수회로 분할 투여할 수도 있다.

[0105] 또한, 본 발명은,

[0106] 식물을 재배하는 수경재배부;

[0107] 상기 수경재배부에 연결되어, 수경재배부로 양액을 공급하는 양액 공급부;

[0108] 상기 양액 공급부와 유기적으로 연결되며, 양액에 정전기를 발생시키는, 정전기 발생부;를 포함하는, 식물의 수경재배 시스템을 제공한다.

[0110] 본 발명의 일 측면에서, 상기 식물을 재배하는 수경재배부는, 예를 들어 유식물체를 생장시켜 성체로 생산한다. 이때, 상기 수경재배부는 유식물체를 기준으로 상부 및 하부로 나눌 수 있고, 상기 상부는 식물체 중 일부가 대기 중에 노출되는 부분을 말하고, 태양광, 인위적 광선에 노출될 수 있는 부분을 말한다. 한편, 하부는 식물체의 또 다른 일부인, 예를 들어 뿌리에, 양분이 공급될 수 있도록 바람직하게 적어도 일부분 이상이, 양액의 침지되어 있는 부분을 말한다.

[0111] 본 발명의 일 구체예에서, 상기 수경재배부는, 통상적으로 종래 알려진 수경재배장치, 수경재배 판, 밀폐형, 또는 순환형 수경재배 장치인 것으로 이해될 수 있고, 상부에 식물체로 조사하는 광은 자연광, 태양광, 또는 인위적 광선이 조사될 수 있도록 환경이 조성되고, 대기, 예를 들어 상기 유식물체의 생장에 필요한 농도로 CO_2가 함유되는 대기에 노출될 수 있는 환경이 조성된다. 한편, 하부에는 양액을 밀폐시킬 수도 있겠으나, 지속적으로 양질의 양분이 공급될 수 있도록 순환형으로 제작될 수 있고, 식물체 부위 중, 바람직하게 뿌리 부위를 양액에 침지시키며, 유지될 수 있다. 한편 상기 양액은 통상적으로 알려진 식물 재배에 사용되는 양액을 제한 없이 포함하며, 생장시키고자 하는 식물에 따라, 다르게 양액 조성을 설정할 수 있고, 이때 현 시점에 알려진 다양한 양액 조성을 참조하여 구성할 수 있다. 다만, 본 발명이 보이고자 하는 바가 양액에 정전기를 발생시켜, 식물체 표면에도 정전기를 유도하는 것으로, 양액의 성분 중, 지나치게 정전기 유도가 어렵거나, 장애가 되는 부분을 고려하여 설정할 수 있을 것이다.

[0113] 나아가, 상기 본 발명의 수경재배 시스템에 있어서, 상기 양액 공급부는 상기 수경재배부에 유기적으로 연결되어 있고, 예를 들어 양액이 용이하게 공급될 수 있도록 별도의 펌브, 압력 조절기 등으로 양액을 상기 수경재배부로 공급하거나, 또는 중력에 의하여 양액이 공급될 수 있도록 위치시키며, 동시에 공급될 양액을 저장할 수 있는 저장탱크를 포함하여 구비될 수 있다. 한편, 상기 양액 탱크는 양액이 변질되는 것을 방지하기 위하여, 별도의 관리장치, 예를 들어, 온도, 압력, 습도 등의 모니터링 장치, 또는 양액 시료를 일정 시간에 따라 채취하여 분석하고 양액을 관리하는 장치 등으로 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 양액의 공급은 상기 수경재배부의 기 공급된 양액을 모니터링하여 임의적으로 공급할 수 있고, 또는 일정 시간별, 또는 계획된 공급 일정에 따라, 자동 또는 수동으로 설정하여 공급할 수 있다.

[0115] 또한, 상기 본 발명의 수경재배 시스템에 있어서, 상기 정전기 발생부는 공급되는 양액과, 기 공급된 양액, 즉 상기 수경재배부의 하부의 양액에 정전기를 발생시키는 부분으로, 예를 들어 본 발명의 도 4와 같은 정전기 발생장치로 구비될 수 있다.

[0116] 본 발명의 일 측면에서, 상기 정전기 발생부는, 전원 공급부로부터 전류를 공급받아 발생시키는 기능을 수행하는 것으로 이해될 수 있고, 상기 전원 공급부와 정정기 발생부는 별도 또는 일체형으로 구비될 수 있고, 예를 들어 상기 정전기 발생부는, 양액에 적어도 일부가 접촉하는 것으로 생각될 수 있고, 반면 상기 전원부는 별도로 양액에 접촉되지는 않고, 상기 정전기 발생부에 전원이 공급될 수 있도록 유기적으로 연결되는 것이라면 제

한 없이 본 발명에 포함된다.

[0117] 본 발명의 일 구체예에서는, 하기 도 5와 같이 전원부 및 정전기 발생부를 구비하여, 정전기 발생부만이 양액과 접촉시키고, 전원부는 전원 공급 조절이 용이하도록 위치시킬 수 있다.

[0119] 본 발명의 다른 측면에서, 양액탱크에 정전기 발생부위를 적어도 일부 접촉시켜, 양액에 정전기가 유도되는 전류량이라면 특별히 제한되지는 않으나, 예를 들어 10-1000 mV, 20-500 mV, 30-400 mV, 40-200 mV 또는 100-150 mV의 전류를 흘려줄 수 있다.

[0120] 본 발명의 일 구체예에서는, 100-150 mV의 교류전류를 발생시켜 양액에 정전기를 유도하였고, 이러한 양액을 펌프를 이용하여 수경재배 장치로 펌핑하면 수경재배 장치에서도 같은 교류전압이 계측되는 것을 확인하였다.

[0121] 한편, 상기 정전기 유도 전류 및 전류량은 특별히 제한되지는 않으나, 바람직하게 식물 표면에 정전기가 유도되되, 식물에 손상, 또는 생장을 방해하는 수준으로는 인가되지는 않아야 하고, 반면, 식물 표면에 정전기가 유도되지 않는 정도의 미세 전류와 전류량 보다는 큰 값으로 설정되어야 함을 통상적인 기술자라면 용이하게 이해할 것이다.

[0122] 본 발명이 특정 이론에 제한되는 것은 아니나, 정전기에 의하여, 양액 중 물분자가 진동하게 되고, 운동에너지가 높아진 물분자를 가지게 된다. 또한, 식물 표면 및 표면 세포에서도 정전기에 의해 활성화가 유도되어, 본 발명에서 보이는 효과가 나타나는 것으로 유추되거나 이해될 수도 있다.

[0123] 또 다르게는, 양액과 식물 표면에 유도되는 정전기장에 의하여, 이온화 과정이 유발되고, 음이온 환경이 유도될 수 있다.

[0124] 상술된 이론에 바탕하거나, 또는 그렇지 않는 경우에도, 본 발명에서 보이는 정전기 유도로부터 식물의 생장에 나타나는 긍정적 효과, 보다 상세한 예를 들어 유용성분 함량의 증가, 보다 구체적으로, 루테인과 같은 유용성분 함량의 증가는 현저한 효과이고, 또한, 이는 전에 보고된 바 없는 예상치 못한 효과이다.

[0125] 본 발명에서는 이러한 효과를 실험적으로 입증하는 바, 정전기 장이 유도된 양액을 사용한 수경재배 방법을 제공할 수 있고, 특히 유용성분 함량, 예를 들어 루테인 함량이 증대된 식물 재배방법을 제공할 수 있다.

[0127] 한편, 상기 정전기 발생부는, 통상적으로 사용되는 정전기 발생장치를 모두 포함하고, 바람직하게 양액에 정전기를 유도할 수 있는 장치, 예를 들어, 물에 정전기를 유도하여, 대상 식물체의 표면에 정정기를 유도할 수 있는 장치라면, 제한 없이 사용될 수 있다.

[0128] 본 발명의 일 구체예에서, 도 4와 같이 정전기 발생장치를 사용할 수 있고, 상기 정전기 발생장치의 적어도 일부는 양액에 침지되어 있거나, 또는 상기 정전기 발생장치와 양액이 유기적으로 연결되도록 구성되어, 장치 작동에 따라, 양액에 정전기가 유도되고, 최종적으로 식물체의 표면에 정전기가 유도될 수 있도록 할 수 있다.

[0129] 한편, 상기 정전기 발생부는, 발생되는 정전기의 양과 시간이 조절될 수 있고, 특히, 대상 식물의 생장과 유용성분, 루테인의 함량이 높게 달성될 수 있도록 조절될 수 있다.

[0131] 또 다른 한편, 상기 본 발명의 수경재배 시스템에 있어서, 상기 각각의 수경재배부, 양액 공급부, 및 정전기 발생부는 임의적으로 병렬 또는 직렬로 연결되어 구성될 수 있고, 예를 들어 상기 수경재배 시스템은 병렬로 구성되어 정전기 발생장치에서 인가되는 정전기가 보다 용이하게 인가될 수 있다. 다른 한편, 상기 양액 공급부 또한, 상기 수경재배부와 같이, 하나의 정전기 발생부에 병렬로 연결될 수 있고, 또는 상기 수경재배부만을 병렬로 하고 상기 양액 공급부 및 정전기 발생장치는 직렬로 연결될 수 있다.

[0132] 다른 한편, 상기 각 수경재배부, 양액 공급부, 및 정전기 발생부는 임의적인 순서로 배치될 수 있고, 특별히 제한되지는 않으나, 수경재배부에 양액과 정전기가 인가될 수 있는 배치라면 제한없이 본 발명 시스템의 하나로 포함된다.

[0133] 예를 들어, 상기 수경재배부를 기준으로 한편으로 양액 공급부를 구성하고, 다른 한편으로 정전기 발생부를 구성할 수 있다. 또한, 상기 각 양액 공급부 및 정전기 발생부는 별도의 탱크를 가지는 구성으로 수경재배부에 양

액과 정전기를 공급할 수 있다.

[0134] 상술된 바는, 본 발명 수경재배 시스템의 일 측면의 예로 이해되어야 하고, 본 발명이 보이고자 하는 바가, 식물의 재배 방법에 정전기를 유도하는 것으로부터 유용성분, 특히 루테인 함량을 향상시키고자 하는 것인 바, 정전기 사용으로 달성되는 동일한 효과가 나타나는 시스템이라면, 본 발명의 시스템에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

[0136] 이하, 본 발명을 하기 제조예, 실시예 및 실험예에 의해 상세히 설명한다.

[0137] 단, 하기 제조예, 실시예 및 실험예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예 및 실험예에 한정되는 것은 아니다.

[0139] **<실시예 1> 루테인 고함유 식물의 재배방법**

[0140] 본 발명에서 제공하고자 하는 바와 같이, 루테인 함량이 현저히 증대된, 루테인 고함유 식물의 재배방법은 하기와 같이 수행하였다.

[0142] 구체적으로, 롤로로사 상추를 대상으로 실험하였고, 각각 실험군(본 발명의 재배방법), 및 비교군(일반 재배방법)으로 나누어 진행하였다.

[0143] 상추의 재배방법은, 롤로로사 상추를 원예용 상토를 채운 플러그 트레이에 파종한 후, 4주 뒤에, 수경재배 장치에 정식하였다.

[0144] 이때, 수경재배 장치는 2단으로 구성되는데, 하부 1단은 Hoagland 배양액(EC 2.0)으로 채워져 있고, 수중펌프를 사용하여 윗단으로 양액을 공급한다. 한편, 상부 2단에 스티로폼 정식판에 상추를 정식한 후, 뿌리는 양액(5 cm)에 잠겨져 있다.

[0145] 여기서, 수경재배 장치의 온도, 습도, CO_2 농도, 광환경이 조절된 환경제어실에 위치시킨다.

[0147] 각각의 실험군과 비교군의 재배환경 조건은 다음과 같다:

[0148] (1) 실험군의 재배환경 조건(도 1)

[0149] 정전기장 처리(O), 온도: 20-24℃, 습도: 65-75%, CO_2 농도: 370-450ppm, 광강도 (메탈할라이드 램프+고압나트륨램프): 200 μmol m-2 s-1, 광주기 16/8h (주:야)

[0150] (2) 비교군의 재배환경 조건(도 2)

[0151] 정전기장 처리(X), 온도: 20-24℃, 습도: 65-75%, CO_2 농도: 370-450ppm, 광강도 (메탈할라이드 램프+고압나트륨램프): 200 μmol m-2 s-1, 광주기 16/8h (주:야)

[0152] (한편 환경 차이에 의한 오차를 줄이기 위해서, 실험 중 2일에 한번씩 각각 실험군과 비교군의 재배 장치의 위치를 교환시켜 주었으며, 총 2회 실험 하였다.)

[0154] 본 실험의 결과를 확인하기 위하여, 이식 후, 2주 경과 시점에서, 생육을 조사하고, 페놀류 화합물의 함량을 분석하여 비교하였다.

[0155] 상술된 실험의 결과는 도 1, 도 2 및 도 3에 도시하였다.

[0157] 도 1, 및 도 2를 살펴보면, 육안으로 관찰되는 상추의 생육 자체는 유의적인 차이가 없는 것으로 확인되었다.

[0158] 한편, 도 3을 살펴보면, 2주 후의 정전기장 처리된 실험군 상추의 루테인, 퀘르세틴, 및 트랜스-시나믹 산의 함

량이 비교군 대비 현저하게 높은 수치를 나타내는 것으로 확인되었다.

[0160] 구체적으로, 정전기장 처리된 실험군이 비교군 대비, 루테인의 경우 최대 8배, 퀘르세틴 최대 3배, 트랜스-시나믹 산의 경우 최대 5배의 수준으로 유용 성분의 현저한 함량 증가가 관찰되었다.

[0162] 따라서, 본 발명에 따른 식물 재배방법, 구체적으로, 정전기장을 이용한 식물 재배방법은, 놀랍게도 식물 유용 성분, 예를 들어, 루테인 함량을 현저하게 상승시킬 수 있는 바, 루테인 고함유 식품이 제공될 수 있고, 나아가, 루테인 고함유 식물, 이의 추출물, 또는 이의 분획물을 사용한, 루테인 관련 질환의 예방 또는 개선용 건강기능식품 조성물로 제공될 수 있음을 알 수 있다.

도면

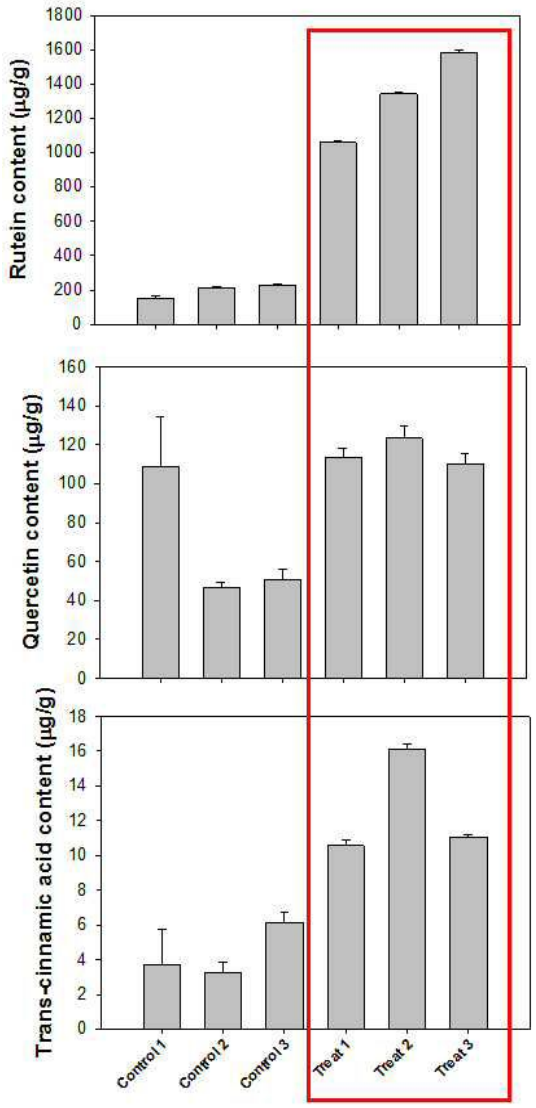
도면1



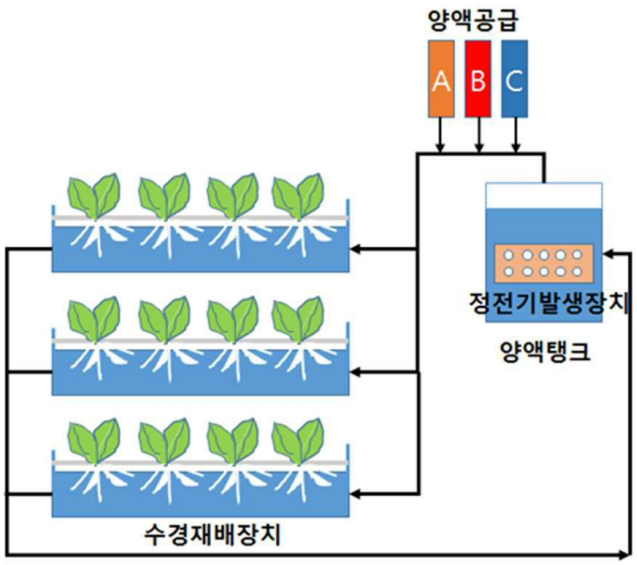
도면2



도면3


Rutein content (μg/g)
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Quercetin content (μg/g)
160
140
120
100
80
60
40
20
0
Trans-cinnamic acid content (μg/g)
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Control 1
Control 2
Control 3
Treat 1
Treat 2
Treat 3

도면4


양액공급
A
B
C
정전기발생장치
양액탱크
수경재배장치

도면5

