



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월22일
(11) 등록번호 10-2217554
(24) 등록일자 2021년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 33/105 (2016.01) A23L 29/10 (2016.01)
A23L 29/212 (2016.01) A61K 8/73 (2006.01)
A61K 8/9789 (2017.01)

(52) CPC특허분류
A23L 33/105 (2016.08)
A23L 29/10 (2016.08)

(21) 출원번호 10-2018-0120675
(22) 출원일자 2018년10월10일
심사청구일자 2018년10월10일
(65) 공개번호 10-2020-0040578
(43) 공개일자 2020년04월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110059697 A*
KR1020180024470 A*
“Biopolymer nano-particles and natural nano-carriers for nano-encapsulation of phenolic compounds” A. Faridi Esfanjani, S.M. Jafari et al., Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 146 (2016) 532-543*
KR100473716 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
명지대학교 산학협력단
경기도 용인시 처인구 명지로 116 (남동, 명지대학교)

(72) 발명자
최신식
서울특별시 서초구 잠원로8길 35, 108동 603호(잠원동, 래미안 신반포 팰리스)
라작 엠디.압두르
명지로 116, 46 강남오피스텔 105호
이지은
경기도 용인시 처인구 금어로 102, 202동 1408호 (고림동, 금평마을영화아파트)

(74) 대리인
이은철, 이우영

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김영림

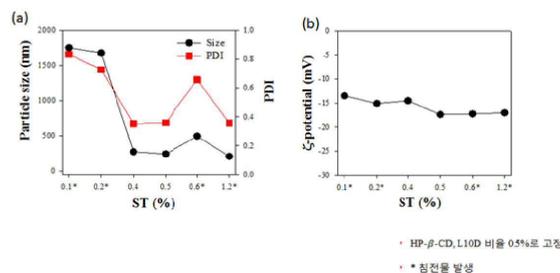
(54) 발명의 명칭 **섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 및 이의 제조 방법.**

(57) 요약

본 발명은 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 섬기린초 추출물, 텍스트린(Dextrin) 및 유화제를 포함하는 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 및 (a) 섬기린초추출물 및 유화제를 결합한 복합체를 물에 용해시키는 단계; (b) 텍스트린(Dextrin)을 유기 용매에 용해시키는 단계; (c) 상기 (a)단계와 상기 (b)단계에서 제조된 용액을 혼합하는 단계; (d) 상기 (c)단계를 거친 혼합 용액에서 유기 용매를 제거하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체의 제조방법을 제공한다.

상기와 같은 본 발명에 따르면, 섬기린초 추출물을 탄수화물과 결합하여 나노 사이즈 입자의 복합체를 만듦으로써, 기존의 섬기린초 추출물 자체보다 식품 내지 화장품등에 첨가하여 사용하는 경우 높은 용해도 및 안정성을 가지는 섬기린초 추출물 복합체를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

- A23L 29/212 (2016.08)
- A61K 8/732 (2013.01)
- A61K 8/9789 (2017.08)
- A23V 2002/00 (2013.01)
- A23V 2250/21 (2013.01)
- A23V 2300/14 (2013.01)
- A61K 2800/413 (2013.01)
- A61K 2800/57 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|-------------|------------------------------|
| 과제고유번호 | 315065033HD030 |
| 부처명 | 농림축산식품부 |
| 과제관리(전문)기관명 | 농기평, 다인소재 |
| 연구사업명 | 고부가가치식품기술 |
| 연구과제명 | 단백질, 지질기반 식품 나노 소재 제형화 기술 개발 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 과제수행기관명 | 명지대학교산학협력단 |
| 연구기간 | 2017.10.12 ~ 2018.10.11 |

명세서

청구범위

청구항 1

섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체로서,

상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체는 섬기린초 추출물, 베타사이클로덱스트린(β -cycliodextrin) 및 데카글리세릴 라우레이트(Decaglyceryl laurate)를 1:1:1의 동일 중량비로 포함하고 건조 상태의 분말인 것을 특징으로 하는 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체.

청구항 2

삭제

청구항 3

(a) 섬기린초 추출물 및 데카글리세릴 라우레이트(Decaglyceryl laurate)를 결합한 복합체를 물에 용해시키는 단계;

(b) 베타사이클로덱스트린(β -cycliodextrin)을 에탄올에 용해시키는 단계;

(c) 상기 (a)단계와 상기 (b)단계에서 제조된 용액을 혼합하는 단계;

(d) 상기 (c)단계를 거친 혼합 용액에서 에탄올을 제거하는 단계;

(e) 상기 (d)단계를 거친 혼합 용액에서 동결 건조하여 물을 제거하는 단계를 포함하고, 상기 단계들에서 섬기린초 추출물, 베타사이클로덱스트린(β -cycliodextrin) 및 데카글리세릴 라우레이트(Decaglyceryl laurate)는 1:1:1의 동일 중량비로 포함되는 것을 특징으로 하는 제1항의 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체의 제조방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 섬기린초 추출물을 텍스트린 등과 결합하여 나노 사이즈 입자의 복합체를 만듦으로써 기존의 섬기린초 추출물 자체를 식품 내지 화장품등에 첨가하여 사용하는 경우에 비해 더 높은 용해도 및 안정성을 제공하여 섬기린초의 여러 효능을 잘 발휘할 수 있게 하는 섬기린초 추출물 복합체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기린초(Sedum Kantschaticum)는 돌나물과에 속하는 다년초로서 둥근 기둥 모양으로 키는 30-50cm가량에 해당하는

다. 꽃은 6-7월에 피며 열매는 5개의 골돌과로 익으면 별 모양으로 찢어진다. 산이나 들의 바위 위에 자생하는데 우리 나라에서는 울릉도나 독도에 주로 분포하고 있다. 기린초 추출물의 경우 여러 효능을 갖고 있는 것으로 알려져 있는데, 항균 내지 항 바이러스 효과, 항염증 및 항산화 효과, 피부 미백 효과, 항 말라리아 효과 등을 나타내는 것으로 알려져 있다.

[0003] 항균효과와 관련해, 미생물들에 의한 부패를 방지하고 제품 안정성을 높이기 위해서 식품 및 화장품, 의약품에는 방부제가 필수적이다. 제품 특성상 유통기간이 비교적 길며 미생물의 영양원이 많은 화장품의 경우는 더욱 그러하다. 그러나 기존의 화장품, 의약품에 범용적으로 사용되는 파라벤류의 방부제들은 피부알러지를 일으키는 문제점을 가지고 있다. 뿐만 아니라 식품용 방부제들도 지속적인 체내 축적으로 인한 급·만성 독성, 돌연변이 유발 등의 새로운 문제가 대두되고 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 천연 항균 물질인 알칼로이드(alkaloid), 플라보노이드(flavonoid), 피토알렉신(phytoalexin), 항균 펩타이드 등을 방부제로 사용하는 방안도 대두되었으나 이러한 천연 항균 물질의 대부분의 경우 색취, pH 저하, 좁은 항균 스펙트럼, 제형상의 문제점 등으로 인하여 상용화하기 힘든 문제가 있었다.

[0004] 또한 항산화 효과와 관련해서, 천연 항산화물질인 토코페롤과 비타민 C의 경우 인체에 안전하므로 식품, 의약품 및 화장품 등에 널리 이용되고는 있으나 안정성이 낮아 항산화 능력이 떨어지는 점 및 경제성 때문에 실제로는 합성 항산화제가 주로 사용되고 있다. 그러나 합성 항산화제는 인체 부작용 등 안전성에 대한 우려로 그 사용량이 법적으로 규제되어 있다.

[0005] 피부 미백과 관련해서도, 자외선 노출 등에 의해 발생된 멜라닌 색소 침착을 치료 또는 경감시키기 위해 이전부터 아스코르빈산(ascorbic acid), 코지산(kojic acid), 알부틴(arbutin) 또는 이들의 유도체들을 화장품이나 의약품에 배합하여 사용해 왔는데, 이들은 불충분한 미백 효과, 피부에 대한 안전성 문제 및 화장품에 배합 시 제형 내에서의 안정성 문제 등으로 인해 그 사용이 제한되고 있다. 따라서 이러한 상기의 문제점을 해결하기 위해 섬기린초 추출물(Sedum Takesimense, ST)을 이용하여 인체에 안전할 뿐만 아니라 안정성이 뛰어나 우수한 항균, 항산화 내지 미백 효과 등을 발휘하는 물질을 개발하기 위한 노력이 진행되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1637167호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, 섬기린초 추출물을 덱스트린 등과 결합하여 나노 사이즈 입자의 복합체를 만듦으로써, 기존의 섬기린초 추출물 자체를 식품 내지 화장품등에 첨가하여 사용하는 경우에 비해 높은 용해도 및 안정성을 제공하여 섬기린초의 여러 효능이 잘 발휘될 수 있도록 함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 본 발명은 섬기린초 추출물(ST), 덱스트린(Dextrin) 및 유화제를 포함하는 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체를 제공한다.

[0009] 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체는 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 중량 대비 상기 섬기린초 추출물, 상기 덱스트린(Dextrin), 상기 유화제를 1:1:1의 동일 중량비로 포함할 수 있다.

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체의 제조방법에 있어서, (a) 섬기린초추출물과 유화제를 결합한 복합체를 물에 용해시키는 단계; (b) 덱스트린(Dextrin)을 유기용매에 용해시키는 단계; (c) 상기 (a)단계와 상기(b)단계에서 제조된 용액을 혼합하는 단계; (d) 상기 (c)단계를 거친 혼합 용액에서 유기 용매를 제거하는 단계를 포함한다.

[0011] 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체의 제조방법은 상기 (d)단계 이후 상기 (d)단계를 거친 혼합 용액에서 물을 제거하는 단계를 더 거칠 수 있다.

[0012] 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 제조방법은 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 중량 대비 상기 섬기린초 추출물(ST), 상기 덱스트린(Dextrin), 상기 유화제를 1:1:1의 동일 중량비로 포함할 수 있다.

[0013] 상기 유기 용매는 에탄올일 수 있다.

발명의 효과

[0014] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 섬기린초 추출물을 덱스트린 등과 결합하여 나노 사이즈 입자의 복합체를 만듦으로써, 기존의 섬기린초 추출물 자체보다 식품 내지 화장품등에 첨가하여 사용하는 경우 높은 용해도 및 안정성을 가지는 섬기린초 추출물 복합체를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1(a)는 본 발명의 일 형태에 따른 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)의 입자 크기(Particle size), PDI(Poly disperse index)를 나타내고, 도 1(b)는 제타 포텐셜(ζ-potential)을 나타낸다.

도 2(a)는 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)를 동결건조 후 동일 농도로 다시 물에 녹였을 때 입자크기와 PDI를 나타내고 도 2(b)는 제타전위를 나타낸다.

도 3(a)는 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)가 존재하는 NaCl수용액 농도에 따른 입자 크기 및 PDI를 나타내고, 도 3(b)s는 제타 포텐셜을 나타내며 도 3(c)는 NaCl수용액에 12시간 방치했을 때 침전물 형성여부를 나타내고 있다.

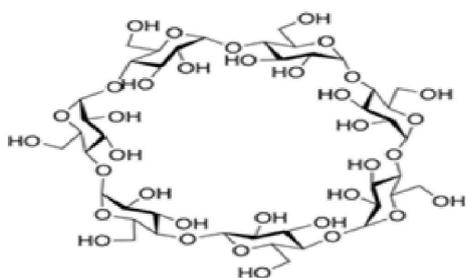
도 4(a)는 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)의 pH 변화에 따른 입자 크기 및 PDI를 나타내고, 도 4(b)는 제타 포텐셜, 도 4(c)는 pH 조정 후 12시간 방치했을 때의 침전 여부를 나타낸다.

도 5는 섬기린초 추출물(ST) 및 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)의 섬기린초 추출물(ST)농도에 따른 DPPH 라디칼 소거능(diphenyl-2-picrylhydrazyl radical-scavenging capacity)을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체는 섬기린초 추출물(ST), 덱스트린(Dextrin) 및 유화제를 포함한다. 상기 덱스트린(Dextrin)은 하이드록시프로필베타사이클로덱스트린(hydroxypropyl-β-cyclodextrin, HP-β-CD)일 수 있다. 상기 HP-β-CD는 식품 안전 리스트인 GRAS(generally recognized as safe)에도 나온 물질로서 섭취 시 인체에 안전한 물질에 해당한다. 상기 HP-β-CD는 탄수화물의 일종으로서 이하의 구조를 갖는다.



[0018]

[0019] 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체의 경우 상기 HP-β-CD의 고리 안에 상기 ST가 결합되어 HP-β-CD가 ST를 코팅하고 있는 형태가 된다. ST가 HP-β-CD의 고리 안에 결합되는 경우 HP-β-CD의 고리 밖에 존재하는 친수성기인 다수의 OH기가 고리 안쪽으로 들어가게 되고 HP-β-CD와 ST의 결합체의 경우 표면이 소수성을 띄게 된다. 상기 유화제로 데카글리세릴 라우레이트(Decaglyceryl laurate, L10D)를 사용할 수 있는데, 상기 L10D를 더 포함함으로써 L10D가 상기 HP-β-CD와 ST의 결합체 표면을 둘러싸게 되고 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)가 물에서도 용해된 상태로 존재할 수 있게 된다.

[0020] 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체는 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 중량 대비 상기 섬기린초 추출물, 상기 덱스트린(Dextrin), 상기 유화제를 1:1:1의 동일 중량비로 포함할 수 있다. 상기 섬기린초 추출물(ST)을 상기 동일 중량비를 초과하여 너무 많이 사용하는 경우에는 상기 덱스트린(Dextrin)과 결합하지

못한 ST가 용매에 침전되어 남아 있을 수 있고, 상기 동일 중량 비 미만으로 너무 적게 사용하는 경우에는 복합체 자체가 잘 형성되지 않을 수 있다.

[0021] 본 발명의 실시예에 따른 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체의 제조방법은 (a) 섬기린초추출물과 유화제를 결합한 복합체를 물에 용해시키는 단계; (b) 덱스트린(Dextrin)을 유기용매에 용해시키는 단계; (c) 상기 (a)단계와 상기 (b)단계에서 제조된 용액을 혼합하는 단계; (d) 상기 (c)단계를 거친 혼합 용액에서 유기 용매를 제거하는 단계를 포함한다. 상기 유기 용매는 에탄올일 수 있다.

[0022] 상기 덱스트린(Dextrin)은 하이드록시프로필베타사이클로덱스트린(hydroxypropyl-β-cyclodextrin, HP-β-CD)일 수 있다. 상기 (c) 단계를 거친 혼합 용액에서는 상기 HP-β-CD의 고리 안에 상기 ST가 결합되어 HP-β-CD가 ST를 코팅하고 있는 형태를 이루게 된다. ST가 HP-β-CD의 고리 안에 결합되는 경우 HP-β-CD의 고리 밖에 존재하는 친수성기인 다수의 OH기가 고리 안쪽으로 들어가게 되고 HP-β-CD와 ST의 결합체의 경우 표면이 소수성을 띄게 된다. 상기 유화제로 데카글리세릴 라우레이트(Decaglyceryl laurate, L10D)를 사용할 수 있는데, 이때 상기 L10D이 상기 HP-β-CD와 ST의 결합체 표면을 둘러싸므로써 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)가 물에서도 용해된 상태로 존재할 수 있게 된다.

[0023] 상기 (d)단계의 경우 상기 (c)단계를 거친 혼합 용액을 이후 반응매 공동침전(Antisolvent co-precipitation)원리에 의해 40℃로 설정된 증발기로 유기용매인 에탄올을 증발시켜 제거할 수 있고 결국 섬기린초 추출물(ST) 및 유화제, 덱스트린(Dextrin)이 결합된 복합체(ST-L10D-HPβCD)가 용매인 물에 존재하게 된다.

[0024] 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체의 제조방법은 상기 (d)단계 이후 상기 (d)단계를 거친 혼합 용액에서 물을 제거하는 단계를 더 거칠 수 있다. 상기 (d)단계를 거친 혼합 용액의 경우 물 속에 섬기린초 추출물(ST) 및 유화제, 덱스트린(Dextrin)이 결합된 복합체(ST-L10D-HPβCD)가 존재하므로 상기 혼합 용액을 동결 건조하여 물을 제거함으로써 상기 복합체(ST-L10D-HPβCD)를 분리할 수 있다.

[0025] 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 제조방법은 상기 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 중량 대비 상기 섬기린초 추출물(ST), 상기 덱스트린(Dextrin), 상기 유화제를 1:1:1의 동일 중량비로 포함할 수 있다. 더욱 상세하게는 상기 (c)단계를 거친 혼합 용액의 전체 부피 대비 상기 섬기린초 추출물(ST)의중량이 0.5%, 상기 덱스트린(Dextrin) 중량이 0.5%, 상기 유화제 중량이 0.5%가 되도록 포함할 수 있다. 상기 섬기린초 추출물(ST)을 상기 동일 중량비를 초과하여 너무 많이 사용하는 경우에는 상기 덱스트린(Dextrin)과 결합하지 못한 ST가 용매에 침전되어 남아 있을 수 있고, 상기 동일 중량 비 미만으로 너무 적게 사용하는 경우에는 복합체 자체가 잘 형성되지 않을 수 있다.

[0027] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지는 않는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

[0029] **실시예**

[0030] 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체 중량 대비 섬기린초 추출물(ST), 덱스트린(Dextrin), 유화제를 1:1:1의 동일 중량비로 하여 즉, 하기에 나타난 바와 같이 에탄올을 제거한 후의 섬기린초 추출물 및 유화제의 복합체 및 덱스트린(Dextrin)을 포함한 혼합 용액의 부피 대비 상기 섬기린초 추출물(ST)의 중량이 0.5%, 상기 덱스트린(Dextrin) 중량이 0.5%, 상기 유화제 중량이 0.5%가 되도록 사용한 섬기린초 추출물 및 유화제를 결합한 복합체를 물에, 덱스트린(Dextrin)을 유기 용매에 각각 용해시킨다. 그리고 상기 용액들을 혼합한다. 이후 반응매 공동 침전법(Antisolvent co-precipitation)에 의해 상기 혼합 용액에서 40℃의 증발기를 이용해 에탄올을 증발시켜 제거하면 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)가 용매인 물에 침전되어 형성된다.

[0032] **측정에 1.**

[0033] L10D, HPβCD의 농도를 고정하고, ST의 농도를 다르게 하여 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)의 입자 크기(Particle size) 및 PDI(Poly disperse index), 제타 포텐셜(ζ-potential)을 측정하였다.

[0034] 도 1(a)에 나타난바와 같이 에탄올을 제거한 후의 섬기린초 추출물 및 유화제의 복합체 및 덱스트린(Dextrin)을 포함한 혼합 용액의 부피 대비 상기 섬기린초 추출물(ST)의 중량이 0.4 내지 0.5%인 경우, 즉 ST, L10D, HPβCD의 비율이 0.8:1:1 내지 1:1:1 일 경우 침전물이 발생하지 않고, 가장 작은 입자 크기와 낮은 PDI 값을 나타냈다. 그리고 ST의 중량이 0.1 내지 0.2%인 경우 ST와 결합하지 못한 여분의 HPβCD의 침전이 일어났고, ST의 중량이 0.6 내지 1.2%인 경우 HPβCD와 결합하지 못하고 남은 ST의 침전이 일어났다.

[0035] PDI값의 경우 보통 0.5 미만 값에서는 비교적 균일한 입자크기를 갖는다고 볼 수 있고, PDI값이 낮을수록 균일한 입자크기를 갖는다고 본다. 따라서 ST, L10D, HPβCD의 비율이 0.8:1:1 내지 1:1:1 일 경우 ST-L10D-HPβCD의 입자 크기가 가장 작으면서 가장 균일하게 존재한다고 볼 수 있다. 제타 포텐셜은 수용액내에서 얼마나 안정하게 존재할 수 있는지를 나타내는 지표로서 그 절대값이 클수록 수용액내에서 안정하게 존재한다고 본다. 도 1(b)를 보면 ST 첨가비율(0.1 내지 1.2%)에 따라 다소 차이는 있지만 전체적으로 비교적 큰 절대값을 나타내고 있고 ST의 첨가비율이 0.5%이상인 경우에는 제타 포텐셜의 절대 값이 약 18정도로서 가장 큰 값을 나타내고 있다. 따라서 ST-L10D-HPβCD의 수용액내에서의 안정성은 ST 첨가비율(0.1 내지 1.2%)에 크게 영향을 받지 않는 것으로 보인다.

[0038] **측정예 2.**

[0039] 물속에 용해된 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)를 동결 건조하여 분리한 후 다시 물에 녹인 경우에 동결건조 전에 비해 입자의 크기가 증가했고, PDI 값이 낮아져 입자의 크기가 균일하게 되었음을 확인했다.(도 2(a)) 그리고 제타포텐셜의 경우 큰 차이는 없으나 조금 더 큰 음의 값을 나타내어 제타 포텐셜의 절대값이 동결건조 전에는 15V였으나 동결건조 후 재용해 시켰을 때는 23V정도를 나타내는바(도 2(b)) 용액 내에서 동결 건조 후 재용해시켰을 때에도 복합체가 안정하게 존재한다고 볼 수 있다. 따라서 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)를 동결 건조하여 식품 내지 화장품등에 상용화하는 경우 전반적으로 동결건조 전 보다 식품 등에 더 잘 용해되고 여전히 안정하게 존재할 수 있으므로 성능이 더 향상된 것으로 볼 수 있어 상용화에 더 유리할 것으로 사료된다.

[0041] **측정예 3**

[0042] 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)가 존재하는 수용액에 염화나트륨(NaCl)을 첨가하여 수용액의 농도를 다르게 하였을 때, 입자 크기는 약 8 내지 15nm를 나타내는 등 큰 변화를 나타내지 않았으며 NaCl수용액의 농도가 600mM로 증가할 때까지 PDI값이 최고 1.0까지 증가하다가 그 이상의 농도에서는 점차 감소하는 것을 알 수 있다.(도 3(a)) 따라서 NaCl수용액 농도가 높아질수록 복합체의 PDI값이 0.5이상을 나타내는 경우도 있기는 하나 입자의 크기가 크게 변하지 않은 채 거의 원래의 입자 크기를 유지하는바 비교적 복합체의 원래 형태를 잘 유지한다고 볼 수 있다. 따라서 ST-L10D-HPβCD의 경우 다양한 염 농도를 가진 식품 내지 화장품에 사용되는 경우 나노 사이즈의 작은 입자 형태로 용해되어 안정하게 존재할 수 있을 것으로 사료된다. 그리고 수용액내에서의 복합체의 제타 포텐셜도 NaCl수용액 농도변화에 따라 대체로 그 절대값이 NaCl수용액 농도가 0mM인 경우보다 증가하였는바 복합체가 오히려 NaCl수용액에서 더 안정하게 존재함을 알 수 있다. (도 3(b))

[0043] 또한 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)가 존재하는 수용액에 염화나트륨(NaCl)을 첨가하여 수용액의 농도를 다르게한 후 12시간 방치하였을 때 침전물이 관찰되지 않았다. (도 3(c))

[0044] 따라서 ST-L10D-HPβCD의 경우 다양한 염 농도를 가진 식품 내지 화장품등에 사용되는 경우 복합체가 비교적 균일한 나노 사이즈의 작은 입자 형태를 띄고 침전됨이 없이 용해되어 안정하게 존재할 수 있을 것인바 상기 ST-L10D-HPβCD를 함유한 제품 등의 상용화를 용이하게 할 수 있을 것으로 사료된다.

[0046] 삭제

[0047] **측정예 4**

[0048] 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)가 존재하는 수용액의 pH를 2부터 7까지 조정했을 때, 입자 크기에는 큰 변화를 나타내지 않았으며 pH가 낮아지면서 pH 5부터는 PDI 값이 0.5를 초과하여 증가하였으나 1.0을 초과하지는 않은 바 크게 증가하지 않았다.(도 4(a)) 그리고 제타전위의 경우 pH가 낮아짐에 따라 절댓값이 작아졌으나 pH가 매우 낮은 2인 경우를 제외하고는 pH 3 이상에서는 약 7 내지 18정도의 값을 가지고 있으며 이정도 값의 경우 수용액내에서 안정하게 존재한다고 수 있다.(도 4(b)) 또한 pH 2 내지 7의 수용액에서 12시간 방치했을 때의 침전물은 관찰되지 않았다.(도 4(c))

[0049] 따라서 ST-L10D-HPβCD의 경우 다양한 pH를 가진 식품 내지 화장품등에 사용되는 경우 복합체가 비교적 균일한 나노 사이즈의 작은 입자 형태를 띄고 침전됨이 없이 안정하게 용해되어 존재할 수 있을 것으로 보이는바 상기 ST-L10D-HPβCD를 함유한 제품 등의 상용화를 용이하게 할 수 있을 것으로 사료된다.

[0051] **측정예 5**

[0052] 섬기린초 추출물(ST) 농도에 따른 ST 단독의 DPPH 라디칼 소거능(diphenyl-2-picrylhydrazyl Radical-scavenging capacity) 즉, 항산화 능력의 경우 ST농도가 높아짐에 따라 라디칼 소거능이 증가하였다. 반면 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)의 경우 적은 농도의 ST에서도 높은 라디칼 소거능을 나타내었다.(도 5) 따라서 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)의 경우 섬기린초 추출물(ST)을 단독으로 사용한 경우에 비해 보다 적은 양으로도 동일한 항산화 능력을 발휘하고 있는 바 섬기린초 추출물(ST) 자체보다 뛰어난 항산화능력을 보였다.

[0054] **측정예 6**

[0055] 섬기린초 추출물 자체(ST)와 본 발명의 섬기린초 추출물 탄수화물 나노 복합체(ST-L10D-HPβCD)의 항균 능력을 각각 시험하였고 그 결과를 아래의 표 1에 나타내었다.

표 1

| stain/sample | ST-L10D-HPβCD | | ST | |
|--------------|---------------|-------|---------|-------|
| | 50%DMSO | water | 50%DMSO | water |
| MIC(ppm) | 10000 | 40000 | 5000 | 20000 |
| 유효성분 | 0.72% | | 2.82% | |

[0056]

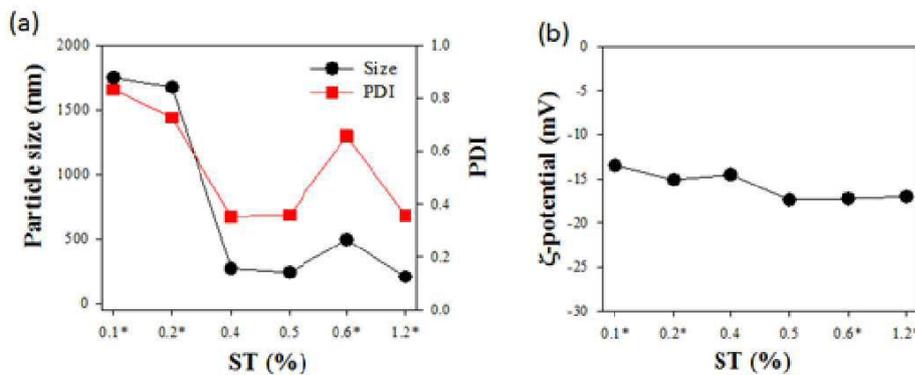
[0057] MIC: minimum inhibition concentration. 50%DMSO: 50% 농도의 dimethyl sulfoxide

[0059] 상기 표 1에 의하면 ST-L10D-HPβCD의 항균 능력과 관련해 ST-L10D-HPβCD인 복합체를 50%DMSO 내지 물에 용해시키는 경우 ST를 용해시키는 경우보다 항균 효과를 나타내기 위해 더 높은 최소 저해농도(MIC)를 필요로 한다. 그러나 실질적으로 항균 효과를 발휘하는 섬기린초 추출물 내의 유효 성분인 1,2,4,6-tetra-O-galloyl-β-D-glucose의 양은 복합체가 존재하는 혼합 용액에서 0.72% 존재하므로 섬기린초 추출물이 존재하는 혼합용액에서 2.82%의 유효 성분이 존재하는 경우와 비교해 훨씬 적은 양의 유효 성분이 요구되고 있다. 따라서 ST-L10D-HPβCD복합체의 경우 섬기린초 추출물(ST) 자체 보다 더 뛰어난 항균 효과를 나타내는 것을 알 수 있다.

[0061] 이상, 본 발명내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 실시양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의해 정의된다고 할 것이다.

도면

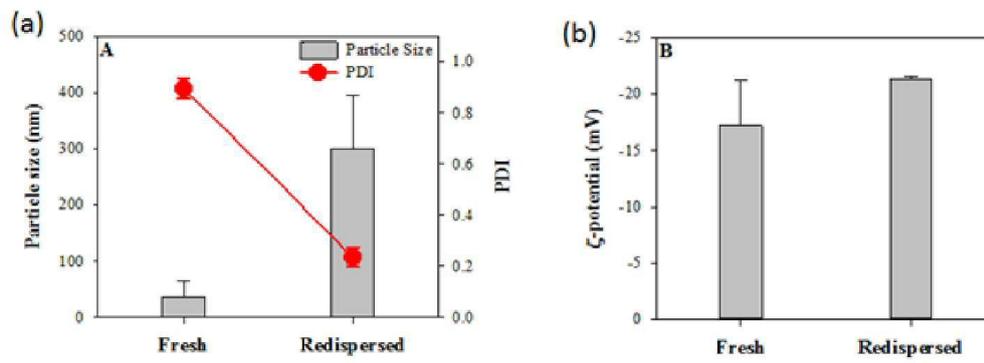
도면1



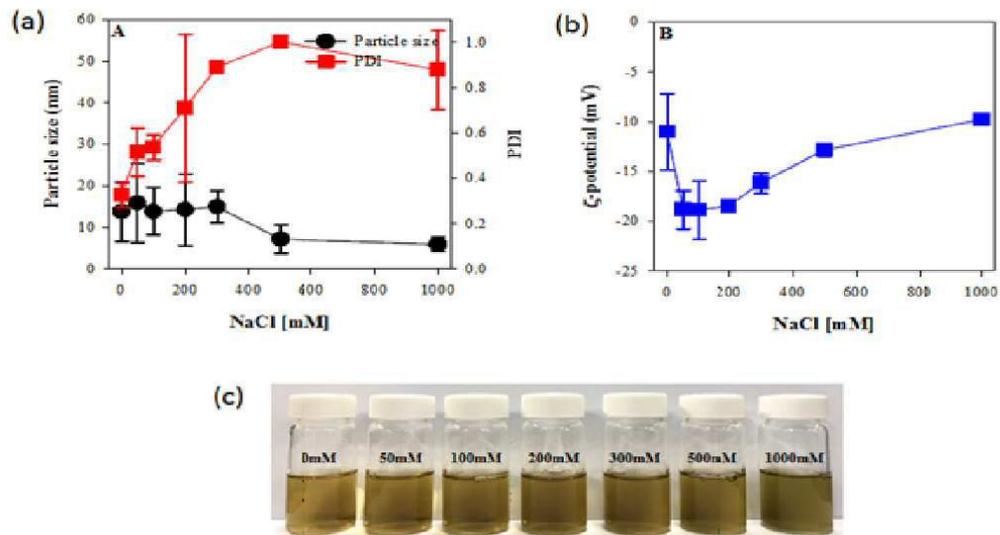
• HP-β-CD, L10D 비율 0.5%로 고정

• * 침전물 발생

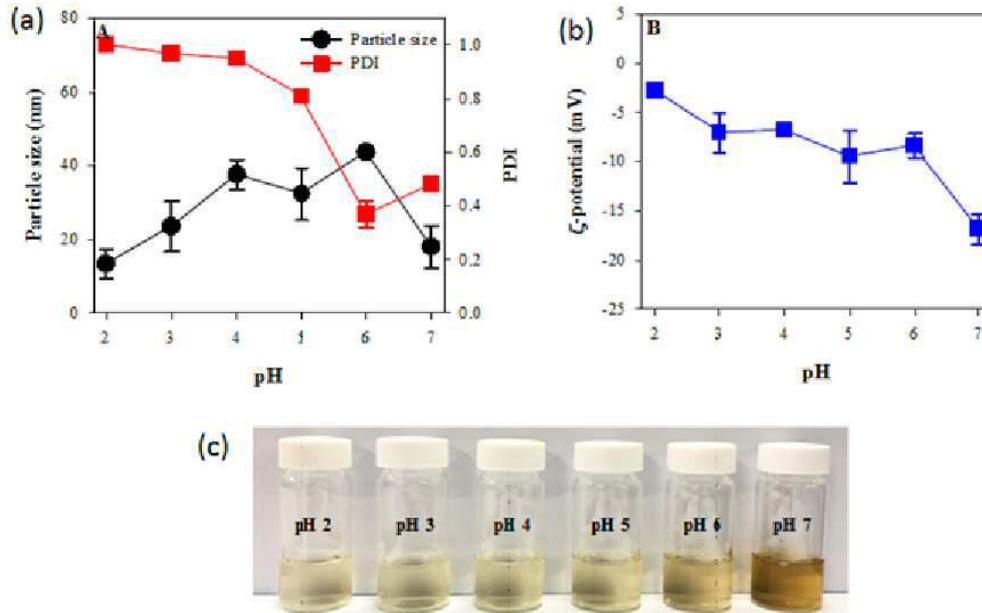
도면2



도면3



도면4



도면5

