



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월04일
(11) 등록번호 10-2111469
(24) 등록일자 2020년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23P 10/30 (2016.01) A01N 43/16 (2006.01)
A23L 29/30 (2016.01) A61K 36/53 (2006.01)
A61K 47/69 (2017.01) A61K 8/9789 (2017.01)
A61Q 19/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23P 10/30 (2016.08)
A01N 43/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0107694
(22) 출원일자 2018년09월10일
심사청구일자 2018년09월10일
(65) 공개번호 10-2020-0029193
(43) 공개일자 2020년03월18일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011157321 A*
Van der Maarel et. al., 'Starch modification with microbial alpha-glucanotransferase enzymes', Carbohydrate Polymers 93(2013) 116-121(2012.01.31. 온라인 공개)*
JP2008031200 A
KR100865047 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
서울대학교산학협력단
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)
(72) 발명자
김용노
경기도 안양시 동안구 흥안대로 223번길 47, 102동 1601호(호계동, 샘마을대우아파트)
박지운
서울특별시 관악구 관악로14길 60, 502호(봉천동, 무뽕아스빌)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태동

전체 청구항 수 : 총 3 항

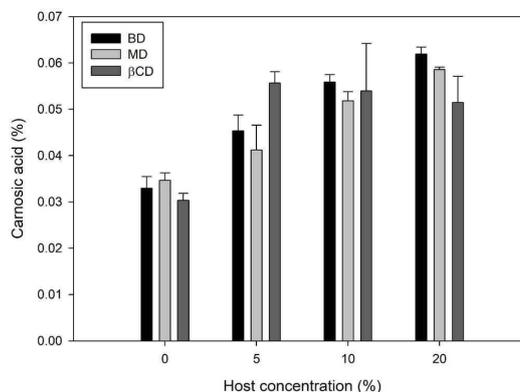
심사관 : 김영립

(54) 발명의 명칭 카르노스산 내포 분지텍스트린 복합체 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 카르노스산을 내포하는 분지텍스트린 복합체 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 로즈마리 추출물 내 유용성분인 카르노스산의 수 용해도 및 열안정성을 향상시킴에 따라, 수용액에서의 항균 활성 및 안정성이 증대되어, 액상의 식품, 화장품, 의약품에 효과적으로 적용할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

- A23L 29/35 (2016.08)
- A61K 36/53 (2013.01)
- A61K 47/6951 (2017.08)
- A61K 8/9789 (2017.08)
- A61Q 19/00 (2013.01)
- A23V 2002/00 (2013.01)
- A23V 2250/21 (2013.01)
- A23V 2250/5114 (2013.01)
- A61K 2800/57 (2013.01)

(72) 발명자

노신정

인천광역시 서구 율도로107번길 4-1

문세훈

경기도 고양시 일산서구 후곡로 60, 303동 1206호
(일산동, 후곡마을3단지아파트)

박신제

경기도 성남시 분당구 양현로 272, 304동 1503호
(야탑동, 탑마을타워빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 315065-03-1-CG000

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림식품기술기획평가원

연구사업명 고부가가치식품기술개발사업

연구과제명 식품 산업 현장의 나노기술 적용확대를 위한 천연 보존 소재 및 제품 개발

기여율 1/1

주관기관 (주)다인소재

연구기간 2015.10.12 ~ 2018.10.11

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

카르노스산 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물을 함유하는 용액과, 10~30%(w/v) 농도의 분지텍스트린을 함유하는 용액을 혼합한 후, 빛을 차단한 상태로 교반하면서 20~30℃의 온도로 12~48시간 동안 반응시켜 카르노스산 내포 분지텍스트린 복합체를 제조하는 과정을 포함하며,

상기 카르노스산 내포 분지텍스트린 복합체는 카르노스산에 비해 수용액 상에서 용해도가 증가되어 있는 것을 특징으로 하는 항균제의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 카르노스산 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물을 함유하는 용액은,

카르노스산 분말 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물 분말을 에탄올, 메탄올, DMSO 중 선택되는 어느 하나의 용매에 용해시켜 제조한 것이고,

상기 분지텍스트린을 함유하는 용액은,

분지텍스트린을 정제수, 에탄올, 메탄올, DMSO 중 선택되는 어느 하나의 용매에 용해시켜 제조한 것임을 특징으로 하는 항균제의 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 분지텍스트린은,

아밀로펙틴으로부터 분지화 효소(branching enzyme; BE, EC 2.4.1.18)의 고리화 반응을 통해 생성된 것을 특징으로 하는 항균제의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 카르노스산을 내포하는 분지텍스트린 복합체 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 식품 산업에서 아스코르브산(비타민C), 토코페롤(비타민E), 아질산염, 안신향산나트륨, 소르브산염 등의 식용 화학물질은 주로 광범위한 항균 작용을 위한 식품 보존제로 이용되고 있고, BHT, BHA, PG 등의 산화방지제는 유지 또는 유지함유식품의 산패에 의한 변질을 방지하기 위하여 사용되고 있다.

[0004] 하지만, 합성 첨가물의 일부 조합은 독성 및 바람직하지 않은 화합물의 형성을 유도할 수 있고, 많은 양의 합성 보존제 및 산화방지제는 기형 유발, 발암성 및 잔류 독성의 주요 원인으로 밝혀지면서 화학 물질의 안전성에 관한 논란이 끊이지 않고 있다.

[0005] 이에 식물 추출물과 같은 천연물은 화학적 다양성의 결과로 미생물 성장을 제어하는 안전한 보존제로 각광받고 있다. 특히 향신료와 허브에서 유래한 에센셜 오일 및 추출물은 일반적으로 안전하고, 항균 및 항산화능을 가지고 있어 기능성 식품, 음료, 세면 용품 및 화장품 생산의 원료가 된다.

[0006] 식물 추출물 중, 로즈마리 추출물은 항균, 항바이러스, 항산화성 등 기능적 특성이 뛰어나고, 가격이 저렴하여 천연 식품 첨가물로 광범위하게 사용된다. 플라본, 디테르펜(diterpened), 트리테르펜(triterpened) 및 스테로이드(steroids)를 비롯한 많은 화합물이 로즈마리에서 분리되었다. 이들 중 로즈마리 추출물의 항산화 활성은 카르노스산(carnosic acid)과 카르노졸(carnosol)과 같은 페놀계 디테르펜과 관련이 있다.

[0007] 카르노스산은 로즈마리 추출물에서 발견되는 모든 화합물 중 가장 높은 항산화 효능을 갖는 것으로 알려졌다. 카르노스산은 저장 중 또 다른 항산화 성분인 카르노졸을 형성하며, 이는 또 다른 항산화 성분인 로즈마놀을 형성한다. 카르노졸과 로즈마놀도 항산화 효능 (~45%)을 가지고 있으나, 카르노스산은 2차 및 3차 항산화 생성 메커니즘을 통해 보다 강력한 항산화 효능을 나타낸다.

[0008] 하지만, 카르노스산은 수용액에서의 용해도가 매우 낮으며, 열, pH, 빛, 습기 등 불리한 환경에 노출되는 경우 활성이 저하되는 문제가 있다.

[0009] 이러한 문제를 해결하기 위해 일반적으로 마이크로캡슐화를 사용하고 있는데, 그 중에서도 미셀화, 리포솜, 사이클로텍스트린이 캡슐화에 많이 사용된다. 사이클로텍스트린과 같은 환형 글루칸은 다양한 소수성 게스트 분자를 포접할 수 있으며, 독성이 없고 합리적인 가격 때문에 다른 물질보다 이점이 있다. 특히, 베타-사이클로텍스트린은 향미제, 방향제 또는 원하지 않는 맛의 제거를 위한 첨가제로 식품 산업에서 널리 이용되는 물질이다.

[0010] 로즈마리 추출물의 활성 성분 중 로즈마린산과 베타 사이클로텍스트린의 포접 복합체는 로즈마린산의 용해도 향상 및 저장 안정성 증진에 효과가 있었던 것으로 보고된 바가 있다. 하지만, 베타 사이클로텍스트린은 수용액에서 낮은 용해도 (1.8%)를 가지므로 사용량에 한계가 있어 이를 대체할 수 있는 물질이 요구되는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허 제10-0865047호(2008.10.17)에는, 감마-사이클로텍스트린 및 인삼추출물의 포접물을 제조하는 방법 및 이를 함유하는 조성물에 관하여 기재되어 있다.

(특허문헌 0002) 대한민국공개특허 제10-2017-0018254호(2017.02.16)에는, 항균성과 향 지속성을 개선시킨 잣나무 오일의 캡슐화 방법 및 이를 이용한 샴푸 조성물에 관하여 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 로즈마리 추출물을 분지텍스트린 내에 포접함으로써, 로즈마리 추출물 내 유용성분인 카르노스산의 기능성, 안정성의 향상은 물론 포접체로 사용되던 기존 베타사이클로텍스트린이 갖는 낮은 수용해성을 개선할 수 있는 방법을 개발하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명은 카르노스산(carnosic acid)이 분지텍스트린에 내포되어 있는 것을 특징으로 하는 카르노스산 분지텍스트린 복합체를 제공한다.

[0016] 본 발명의 카르노스산 분지텍스트린 복합체에 있어서, 상기 분지텍스트린은, 바람직하게 아밀로펙틴으로부터 분지화 효소(branching enzyme; BE, EC 2.4.1.18)의 고리화 반응을 통해 생성된 것일 수 있다.

[0017] 본 발명의 분지텍스트린 복합체에 있어서, 상기 카르노스산 분지텍스트린 복합체는, 바람직하게 카르노스산에 비해 수용액 상에서 용해도가 증가되어 있는 것일 수 있다. .

[0018] 본 발명은 카르노스산이 분지텍스트린에 내포되어 있는 카르노스산 분지텍스트린 복합체를 포함하는 항균제를 제공한다.

[0019] 본 발명은 카르노스산 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물을 함유하는 용액과 분지텍스트린을 함유하는 용액을 혼합한 후, 빛을 차단한 상태로 교반하면서 반응시키는 것을 특징으로 하는 카르노스산 내포 분지텍스트린 복합체의 제조방법을 제공한다.

[0020] 본 발명의 카르노스산 내포 분지텍스트린 복합체의 제조방법에 있어서, 상기 카르노스산 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물을 함유하는 용액은, 바람직하게 카르노스산 분말 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물 분말을 에탄올, 메탄올, DMSO 중 선택되는 어느 하나의 용매에 용해시켜 제조한 것이고, 상기 분지텍스트린을 함유하는 용액은, 바람직하게 분지텍스트린을 정제수, 에탄올, 메탄올, DMSO 중 선택되는 어느 하나의 용매에 용해시켜 제조한 것일 수 있다.

[0021] 본 발명의 카르노스산 내포 분지텍스트린 복합체의 제조방법에 있어서, 상기 분지텍스트린은, 바람직하게 아밀로펙틴으로부터 분지화 효소(branching enzyme; BE, EC 2.4.1.18)의 고리화 반응을 통해 생성된 것일 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명은 로즈마리 추출물 내 유용성분인 카르노스산의 수(水) 용해도 및 열안정성을 향상시킴에 따라, 수용액에서의 항균 활성 및 안정성이 증대되어, 액상의 식품, 화장품, 의약품에 효과적으로 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 호스트(담체)의 종류에 따른 로즈마리추출물 복합체의 카르노스산의 함량을 측정한 그래프이다. BD: 분지텍스트린, BCD: 베타사이클로덱스트린, MD: 말토덱스트린. 호스트 물질 0%는 호스트 물질이 포함되지 않은 단일 로즈마리추출물에 존재하는 카르노스산의 용해도를 나타낸다.

도 2는 분지텍스트린(BD)의 농도에 따라 로즈마리추출물 복합체의 카르노스산의 함량을 측정한 그래프이다.

도 3은 호스트(담체)의 종류에 따른 로즈마리추출물 복합체의 열안정성을 비교한 그래프이다. BD: 분지텍스트린, BCD: 베타사이클로덱스트린, MD: 말토덱스트린. 호스트 물질 0%는 호스트 물질이 포함되지 않은 단일 로즈마리추출물의 열안정성을 나타낸다.

도 4는 분지텍스트린(BD)의 농도에 따른 '로즈마리추출물과 분지텍스트린(BD) 복합체'의 열에 대한 항산화 안정성을 시간에 따라 확인한 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명은 카르노스산(carnosic acid)이 분지텍스트린에 내포되어 있는 것을 특징으로 하는 카르노스산 분지텍스트린 복합체를 제공한다. 또한, 카르노스산이 분지텍스트린에 내포되어 있는 카르노스산 분지텍스트린 복합체를 포함하는 항균제를 제공한다.

[0027] 본 발명에서는 카르노스산을 분지텍스트린을 사용하여 복합체로 형성하면, 수용화도가 향상되고, 열안정성 등이 향상되어, 궁극적으로 카르노스산이 갖는 한계(낮은 수용성, 낮은 열안정성 등)를 극복하여 수용액 상으로 다양한 제형에 사용될 수 있음을 확인할 수 있었다.

[0028] 본 발명에서 사용하는 분지텍스트린은 고도로 분지된 고리형 텍스트린(Highly branched cyclic dextrin; HBCD;

이하 '분지텍스트린'이라 함)으로, 아밀로펙틴으로부터 분지화 효소(branching enzyme; BE, EC 2.4.1.18)의 고리화 반응을 통해 생성되는 텍스트린이다. 일본의 Ezaki Glico사는 효소 기술을 적용하여 클러스터 텍스트린을 산업적으로 생산하는 데 성공하였고, 2002년부터 식품 소재로 스포츠 음료 및 식품의 맛이나 물성을 향상시키는 데 사용되고 있다.

[0029] 한편, 본 발명은 카르노스산 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물을 함유하는 용액과 분지텍스트린을 함유하는 용액을 혼합한 후, 빛을 차단한 상태로 교반하면서 반응시키는 것을 특징으로 하는 카르노스산 내포 분지텍스트린 복합체의 제조방법을 제공한다.

[0030] 상기 카르노스산 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물을 함유하는 용액은, 카르노스산을 용해시킬 수 있는 것이라면 용해의 정도와 무관한 용매를 사용하여 제조할 수 있으나, 바람직하게 카르노스산 분말 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물 분말을 에탄올, 메탄올, DMSO 중 선택되는 어느 하나의 용매에 용해시켜 제조한 것일 수 있고, 가장 바람직하게는 80% 이상의 에탄올을 사용하여 제조한 것일 수 있다. 또한, 로즈마리추출물은 로즈마리에 다양한 용매를 사용하여 수득한 추출물을 의미하는데, 바람직하게는 에탄올, 메탄올, DMSO 중 선택되는 어느 하나의 용매를 사용하여 추출한 추출물이면 더욱 좋고, 가장 바람직하게는 80% 이상의 에탄올을 사용하는 것이다.

[0031] 한편, 상기 분지텍스트린을 함유하는 용액은 분지텍스트린을 용해할 수 있는 것이라면 어떤 용매를 사용하여 제조한 것이라도 무방하며, 바람직하게 분지텍스트린을 정제수, 에탄올, 메탄올, DMSO 중 선택되는 어느 하나의 용매에 용해시켜 제조한 것일 수 있다. 바람직하게는 50% 이하의 에탄올이 좋고, 가장 바람직하게는 정제수를 용매로 사용하여 제조한 것이 좋다.

[0032] 본 발명은 상기의 카르노스산 또는 카르노스산이 함유된 로즈마리추출물을 함유하는 용액과 분지텍스트린을 함유하는 용액을 혼합한 후, 빛을 차단한 상태로 교반하면서 반응시켜 카르노스산 내포 분지텍스트린 복합체를 제조할 수 있는데, 로즈마리추출물 용액과 분지텍스트린 용액은 바람직하게 1:18~19의 부피 비율로 혼합하는 것이 바람직하다. 또한, 빛을 차단한 상태로 바람직하게 20~30℃에서 12~48시간 동안 교반하는 것이 좋다. 이상과 같은 교반을 통해 로즈마리추출물과 분지텍스트린 복합체를 수득할 수 있는데, 필터(바람직하게 0.45μm 필터)로 여과한 후 건조(바람직하게) 동결건조하여 분말화된 복합체로 최종 제조할 수 있다.

[0034] 이하, 본 발명의 내용을 하기 실시예 및 실험예를 통해 더욱 상세히 설명하고자 한다. 다만, 본 발명의 권리범위가 하기 실시예 및 실험예에만 한정되는 것은 아니고, 그와 등가의 기술적 사상의 변형까지를 포함한다.

[0036] <실시예 1: 호스트(담체)의 종류에 따른 카르노스산의 포접율 비교>

[0037] 로즈마리추출물과 호스트(담체, 분지텍스트린, 베타사이클로덱스트린, 말토덱스트린) 복합체를 각각 제조하고, 48시간 후, 각 샘플을 0.45μm 필터로 여과한 후 분광광도계를 이용하여 285nm에서 여과액의 흡광도를 측정하여 복합체 용액에 존재하는 카르노스산의 농도를 구하였다. 카르노스산의 농도는 측정된 흡광도 값을 표준 물질 카르노스산의 농도에 따라 얻어진 표준 곡선 방정식에 대입하여 계산하였다.

[0038] 도 1은 호스트(담체)의 종류에 따른 로즈마리추출물 복합체의 카르노스산의 함량을 측정한 그래프이다. BD: 분지텍스트린, βCD: 베타사이클로덱스트린, MD: 말토덱스트린. 호스트 물질 0%는 호스트 물질이 포함되지 않은 단일 로즈마리추출물에 존재하는 카르노스산의 용해도를 나타낸다.

[0039] 실험 결과, 호스트(담체)로 분지텍스트린을 사용한 것이 카르노스산의 포접율이 높은 것으로 나타났다 (특히, 10% 또는 20%의 호스트(담체) 첨가 농도시). 또한, 호스트(담체)를 사용하지 않은 0% 호스트 농도보다 호스트(담체)를 사용한 경우가 더 높은 카르노스산 함량을 보이는 것으로 나타나, 난용성의 카르노스산이 분지텍스트린과 복합체를 형성함으로써 물에 대한 용해도가 향상된 것으로 판단할 수 있었다. 비교물질로 사용된 말토덱스트린 또한 농도가 증가함에 따라 카르노스산의 수용해도를 향상시키는 데 효과가 있었다. 하지만 분지텍스트린보다 그 효과는 적었다.

[0040] 한편, 베타사이클로덱스트린은 낮은 농도에서 카르노스산의 용해도를 증가시키는 역할을 하나, 높은 농도에서는 자체의 낮은 용해도로 인해 카르노스산의 용해도를 오히려 감소시키는 결과를 나타내어 전체로서는 분지텍스트린보다 포접율이 낮게 판단되었다.

[0042] <실시예 2: 분지텍스트린 첨가 농도에 따른 카르노스산의 포접 정도 비교>

[0043] 로즈마리추출물 분말 0.5g을 95% 에탄올 2.5mL에 완전히 용해시켜 준비하였고, 분지텍스트린은 농도별로 각각 0.25g, 0.5g, 2.5g, 5g, 10g, 15g을 증류수 47.5mL에 용해시켜 각각 준비하였다 (이들 분지텍스트린의

농도별 샘플들이 도 1 내지 도 4에 기재한 BD 0.5, 1, 5, 10, 20, 30% 샘플을 각각 의미함).

[0044] 이상과 같이 준비한 로즈마리추출물 용액과 분지텍스트린 용액을 혼합한 후 빛을 차단한 상태로 25℃에서 48시간 동안 교반하였다. 48시간 후, 로즈마리추출물과 분지텍스트린 복합 조성물을 0.45μm 필터로 여과한 후 72시간 동안 동결건조하여 분말화된 복합체를 제조하였다.

[0045] 도 2는 분지텍스트린(BD)의 농도에 따라 로즈마리추출물 복합체의 카르노스산의 함량을 측정한 그래프이다.

[0046] 카르노스산을 정량화하기 위해 카르노스산 표준물질 (Sigma, USA) 을 농도별 (0 ~ 0.015 wt.%)로 95% 에탄올에 녹인 후 흡광도 (285nm)를 측정하여 표준곡선방정식(Y=83.881x + 0.0046)을 얻었다. 로즈마리추출물 내의 카르노스산 또는 복합체 내의 카르노스산의 농도는 여과된 용액의 흡광도 값을 표준곡선방정식에 대입하여 계산하였다.

[0047] 실험 결과, 분지텍스트린의 농도가 높아짐에 따라, 카르노스산의 포집율이 높은 것으로 나타났다. 또한, 호스트(담체)를 사용하지 않은 대조군(control)보다 호스트(담체)를 사용한 경우가 더 높은 카르노스산 함량을 보이는 것으로 나타나, 난용성의 카르노스산이 분지텍스트린과 복합체를 형성함으로써, 분지텍스트린의 농도 의존적으로 물에 대한 용해도가 향상된 것으로 판단할 수 있었다.

[0049] <실험예 1: 로즈마리 추출물과 분지텍스트린 복합체의 수용액에서의 항균력 측정>

[0050] 실시예 2에서 제조한 로즈마리 추출물과 분지텍스트린 복합체의 미생물에 대한 항균력을 평가하였다. 항균력 시험에 사용된 미생물은 그람 양성균인 바실러스 서브틸리스 (Bacillus subtilis ATCC 6633) 균주이고, 항균력을 평가하는 방법은 미생물의 최소생육저해농도 (MIC, Minimal Inhibitory Concentration)를 측정하는 방법을 사용하였다.

[0051] 미생물은 영양 배지 (Nutrient broth, Difco™, USA) 에서 30℃, 24시간의 조건으로 전배양하여 활성화한 후, 이를 1×10⁵⁻⁶ CFU/ml의 농도가 되도록 PBS(phosphate buffer saline)으로 희석하여 준비하였다. 각 샘플을 96 웰 플레이트 (96 well plate) 에 200μl씩 분주한 후 배지를 이용하여 단계희석하였다. 준비한 미생물을 각 well 에 100μl씩 분주하고 30℃에서 24시간 배양한 후 MIC 결과를 확인하였다. 그 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

로즈마리 추출물과 분지텍스트린 복합체의 항균력 평가

분지텍스트린 농도 (%)	MIC (ppm)/ <i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633
0	52.66 ± 10.54
0.5	59.52 ± 3.79
1	54.78 ± 10.71
5	34.01 ± 0.21
10	35.31 ± 1.68
20	20.26 ± 0.61
30	11.39 ± 0.68

[0054] 실험 결과, 분지텍스트린의 농도가 증가할수록 항균 활성이 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 이는 수용액에서 불안정한 카르노스산이 텍스트린과 복합체를 형성함으로써 수용해도 및 안정성이 증대되어 항균 활성에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

[0056] <실험예 2: 로즈마리 추출물과 분지텍스트린 복합체의 열 안정성 측정>

[0057] 상이한 텍스트린의 사용에 따른 복합체의 열안정성을 비교하기 위하여, 분지텍스트린(branched dextrin, BD)의 비교물질로 베타사이클로덱스트린(β-cyclodextrin, βCD)과 말토덱스트린(maltodextrin, MD)을 사용하여 복합체를 각각 제조하고, 24시간 동안 열을 가한 후, 복합체의 환산화 활성을 측정하였다.

[0058] 환산화 활성 측정은 ABTS 라디칼 소거능 측정 방법을 이용하였고, 이 방법은 ABTS가 포타슘 펄설페이트(potassium persulfate)와 반응에 의해 생성된 ABTS 양이온이 시료 내의 환산화 물질에 의해 제거되어 탈색되는 것을 이용한 환산화능 측정 방법이다.

[0059] 이를 위해, 7 mM ABTS와 2.45 mM 포타슘 펄설페이트를 혼합하고, 상온에서 24시간 반응시킨 후 ABTS 양이온을

형성시켰다. ABTS 양이온이 포함된 용액을 증류수로 희석하여 734 nm에서 흡광도 값이 0.7이 되도록 준비하였다. ABTS 양이온 용액 1 ml에 샘플 10 μl를 가하여 상온에서 20분 동안 방치 후에 흡광도를 측정하였다. 항산화 활성은 샘플을 녹인 용매인 5% 에탄올을 대조군으로 사용하여 다음의 수학적 식으로 라디칼 소거능을 상대적인 백분율로 나타내었다. 대조군으로는 분지텍스트린을 포함하지 않는 단일 로즈마리 추출물을 사용하였고, 항산화 활성은 각 조성물에 열을 가하기 전을 100%로 하고, 열을 가한 후를 상대적으로 측정하여 나타내었다.

[0060] [수학적 식 1]

[0061] $ABTS \text{ radical scavenging activity} = (1 - A_{\text{test}} / A_{\text{control}}) \times 100$

[0063] 도 3은 호스트(담체)의 종류에 따른 로즈마리추출물 복합체의 열안정성을 비교한 그래프이다. BD: 분지텍스트린, βCD: 베타사이클로덱스트린, MD: 말토덱스트린. 호스트 물질 0%는 호스트 물질이 포함되지 않은 단일 로즈마리추출물의 열안정성을 나타낸다.

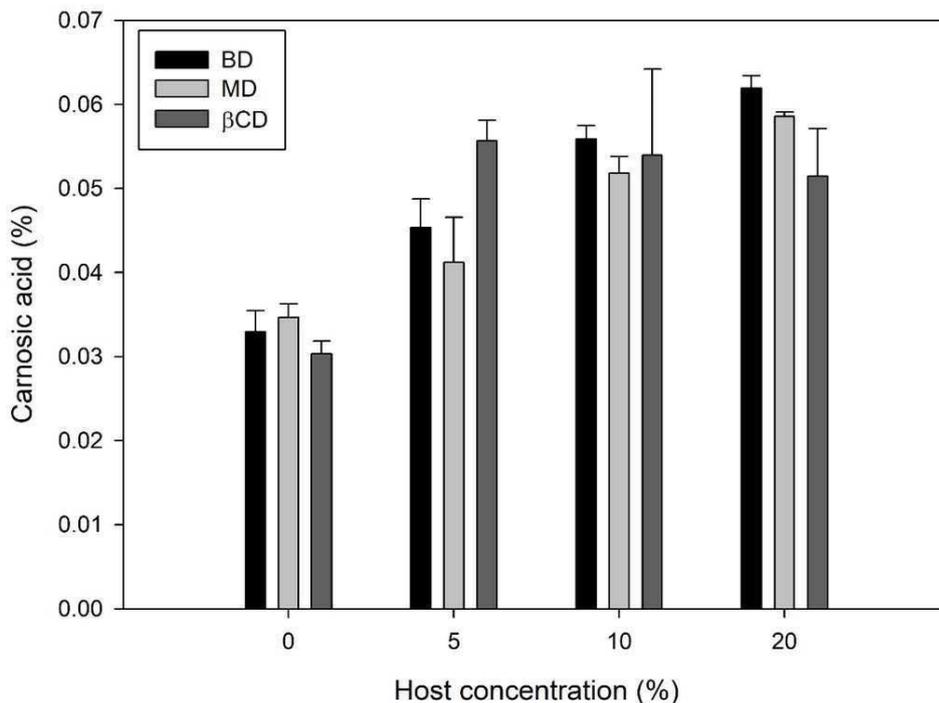
[0064] 실험 결과, 분지텍스트린과 말토덱스트린은 농도가 증가함에 따라 열안정성도 증가하는 것으로 나타났으며, 두 물질 간의 큰 차이는 없었다. 반면, 베타사이클로덱스트린은 0.5~5% 농도에서는 가장 우수한 열안정성을 나타내었으나, 그 이상의 농도에서는 안정성이 감소하는 것으로 나타났다.

[0066] 한편, 분지텍스트린의 농도를 달리하여 제조한 복합체의 열 안정성을 평가하기 위하여, 실시예 2의 복합체를 90℃ 항온수조에서 24시간 동안 열처리하였고, 일정 시간 간격으로 샘플링하여 상기와 같은 방법으로 복합체의 항산화 활성을 평가하였다.

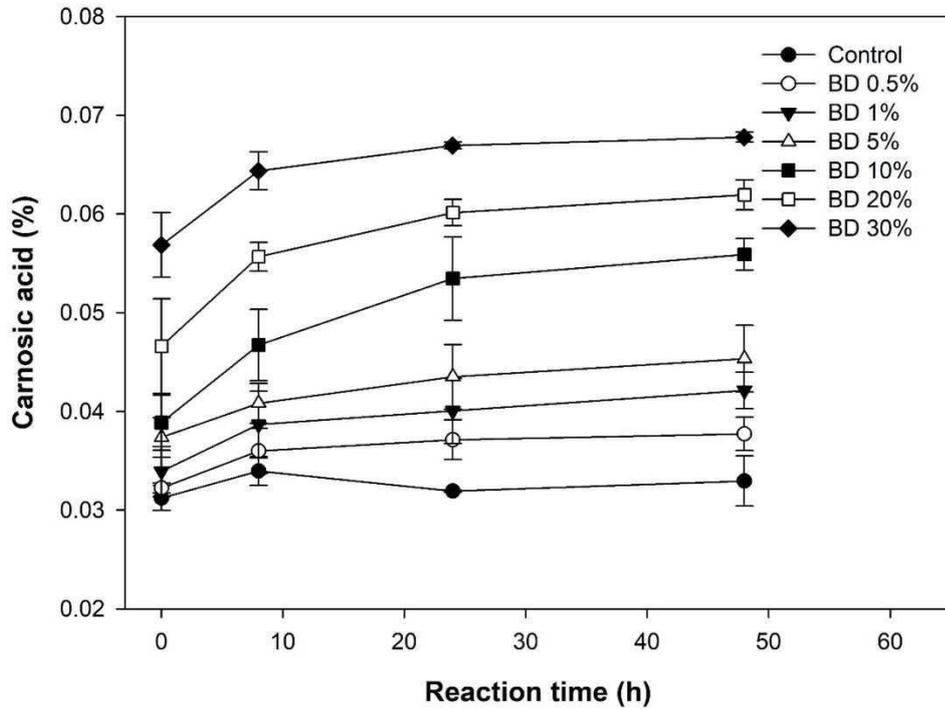
[0067] 도 4는 분지텍스트린(BD)의 농도에 따른 '로즈마리추출물과 분지텍스트린(BD) 복합체'의 열에 대한 항산화 안정성을 시간에 따라 확인한 결과이다. 실험 결과, 대조군은 열을 가하는 24시간 동안 항산화 활성이 대폭 감소하는 반면, 분지텍스트린 복합체의 항산화 활성은 천천히 감소하였다. 이는 분지텍스트린이 열에 의한 로즈마리추출물의 분해를 방지함으로써 항산화 안정성에 기여하는 것으로 판단된다. 또한, 분지텍스트린의 농도가 높을수록 안정성에 대한 효과가 우수하였다.

도면

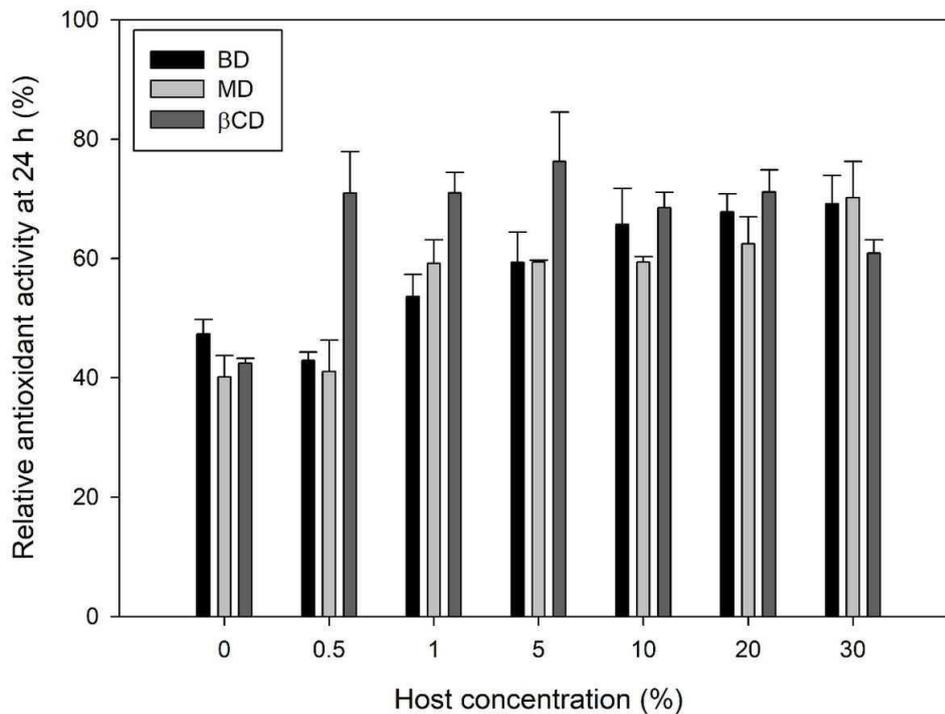
도면1



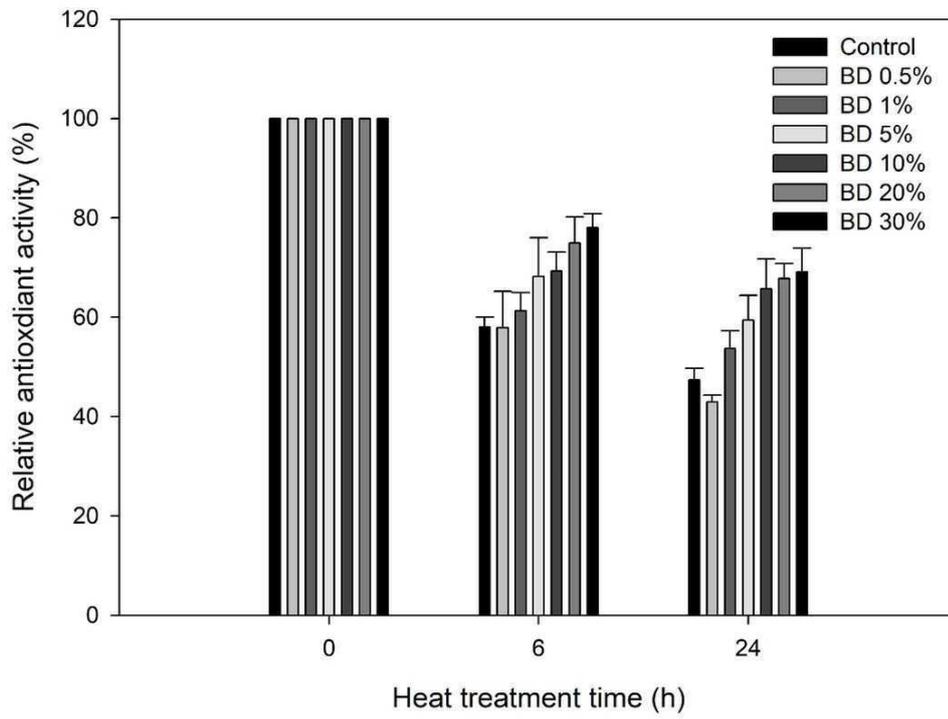
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 5

【변경전】

카르노산 내포

【변경후】

카르노스산 내포