



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0155865
(43) 공개일자 2023년11월13일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>A23L 29/231</i> (2016.01) <i>A23L 29/00</i> (2016.01)
 <i>A23L 33/125</i> (2016.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>A23L 29/231</i> (2016.08)
 <i>A23L 29/035</i> (2016.08)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-0055636
 (22) 출원일자 2022년05월04일
 심사청구일자 2022년05월04일</p> | <p>(71) 출원인
 한림대학교 산학협력단
 강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)</p> <p>(72) 발명자
 심재훈
 강원도 춘천시 방송길 77, 106동 2101호
 정현모
 강원도 춘천시 후만로 37, 602동 405호
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인태동</p> |
|--|--|

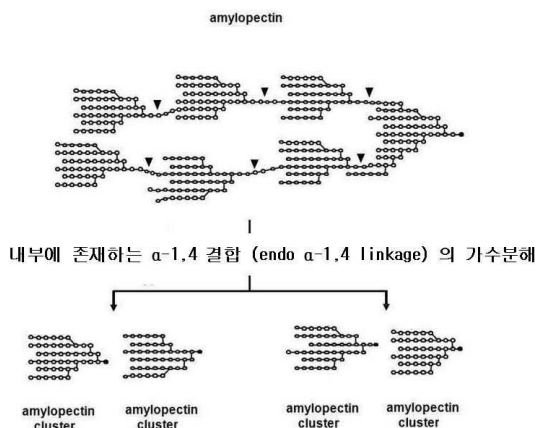
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **아밀로펙틴 클러스터를 포함하는 커큐민 수용액**

(57) 요약

본 발명은 난용성 물질인 커큐민을 분산화시킨 커큐민 수용액에 관한 것으로, 아밀로펙틴 클러스터, 물 및 커큐민을 혼합시켜 제조한 것에 특징이 있다. 본 발명의 커큐민 수용액은 분산성이 우수하여, 식품 조성물 및 화장품 조성물로 활용하기에 용이하다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A23L 33/125 (2020.05)
A23V 2002/00 (2023.08)
A23V 2200/302 (2013.01)
A23V 2250/2112 (2013.01)
A23V 2250/5102 (2013.01)
A23V 2300/31 (2013.01)

이은형

경기도 남양주시 화도읍 묵현로25번길 53, 3동 201호

(72) 발명자

이예림

경기도 남양주시 평내로 113, 1509동 802호

김은아

강원도 홍천군 내면 덕두원길 370-8

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345347278
과제번호	2021R1A6A1A0304450112
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중점연구소지원사업
연구과제명	영양역학기반 노인성질환 예방 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한림대학교 산학협력단
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

α -1,4 글리코시드 결합 및 α -1,6 글리코시드 결합으로 구성되는 아밀로펙틴의 내부에 존재하는 α -1,4 글리코시드 결합을 가수분해함으로써 획득되는 평균 분자량 $10^4 \sim 10^5$ Da의 고분자인 '아밀로펙틴 클러스터', 커큐민 및 물이 혼합된 커큐민 수용액.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 커큐민 수용액은,

물과 아밀로펙틴 클러스터를 혼합한 후, 커큐민을 첨가하여 제조한 것을 특징으로 하는 커큐민 수용액.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 커큐민 수용액은,

커큐민 첨가 후, 0~8℃에서 20~28시간 동안 정치하여 제조한 것을 특징으로 하는 커큐민 수용액.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 커큐민은,

아밀로펙틴 클러스터 1 중량 대비 0.03~0.05의 중량비로 혼합된 것을 특징으로 하는 커큐민 수용액.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 혼합은,

80~100℃에서 교반하여 혼합된 것을 특징으로 하는 커큐민 수용액.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 아밀로펙틴 클러스터, 물, 및 커큐민이 혼합된 커큐민 수용액에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 아밀로펙틴 클러스터는 아밀로펙틴 구성의 기본적인 형태로서 α -1,4 글리코시드 결합 및 α -1,6 글리코시드 결합을 지니며, 평균 분자량이 10^4 Da 내지 10^5 Da에 이르는 물질로, 아밀로펙틴과 유사하나 평균 분자량이 아밀로

펙틴(10^9 Da)보다 현저히 작은 특징이 있다.

[0004] 한편, 커큐민은 강황 또는 울금이라 불리는 식물의 뿌리에서 나오는 카레의 주성분 중 하나로, 폴리페놀의 일종이다. 또한, 커큐민은 노란색을 나타내는 것으로 알려져 있으며, 항산화 효능, 항바이러스 효능, 항암 효능 등의 유용한 효능을 가진 물질로서 알려져 있다.

[0005] 이에 커큐민은 식품 또는 화장품 분야에서 기능성 식품 또는 화장품 등으로 활용되고 있으나, 강한 소수성을 나타내기 때문에, 수용성이 낮아 활용도가 떨어지며, 낮은 생체이용율을 보이는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1532025(2015.06.22)에는, 아밀로펙틴 클러스터의 제조방법이 기재되어 있다.

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2021-0132617(2021.11.04)에는, 산양삼 추출물을 활용하여 커큐민을 가용화하는 방법이 기재되어 있다.

(특허문헌 0003)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 아밀로펙틴 클러스터를 활용하여 수용성이 낮은 커큐민을 분산화시킨 커큐민 수용액을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 α -1,4 글리코시드 결합 및 α -1,6 글리코시드 결합으로 구성되는 아밀로펙틴의 내부에 존재하는 α -1,4 글리코시드 결합을 가수분해함으로써 수득되는 평균 분자량 $10^4 \sim 10^5$ Da의 고분자인 '아밀로펙틴 클러스터', 커큐민 및 물이 혼합된 커큐민 수용액을 제공한다.

[0011] 한편, 본 발명의 커큐민 수용액은 일 예로, 물에 아밀로펙틴 클러스터를 혼합시킨 후, 커큐민을 첨가하여 제조할 수 있는데, 이때 바람직하게, 커큐민 첨가 후, 0~8℃에서 20~28시간 동안 정치하는 과정을 포함시켜 제조한 것이 좋다.

[0012] 한편, 본 발명의 커큐민 수용액에 있어서, 상기 커큐민은 바람직하게 아밀로펙틴 클러스터 1 중량 대비 0.03~0.05의 중량비로 혼합된 것이 좋다.

[0013] 한편, 본 발명의 커큐민 수용액에 있어서, 상기 혼합은 바람직하게 80~100℃에서 교반하여 혼합된 것이 좋다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 커큐민 수용액은 분산성이 우수하여, 식품 조성물 및 화장품 조성물로 활용하기에 용이하다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에서 사용하는 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster, APC)가 무엇인지 개략적으로 보여준다.

도 2는 증류수에 커큐민을 넣어 제조한 일반적인 커큐민 수용액과, 본 발명의 커큐민 수용액 (cAPC)의 차이를 보여준다.

도 3은 본 발명의 커큐민 수용액 (cAPC)을 4℃, 20℃, 37℃에 보관한 후 온전하게 분산화를 유지하고 있는 커큐민 농도를 측정하여 얻은 결과를 보여준다.

도 4는 메탄올에 커큐민을 넣어 제조한 일반 커큐민 용액 (CCM standard)과, 본 발명의 커큐민 수용액 (cAPC)의 HPLC 분석 결과를 보여준다.

도 5는 일반 커큐민 (CCM), 본 발명의 커큐민 수용액 (cAPC) 및 아밀로펙틴 클러스터 (amylopectin cluster, APC)를 메탄올 또는 증류수에 각각 혼합시킨 후 얻은 항산화 효능 확인 결과를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 α-1,4 글리코시드 결합 및 α-1,6 글리코시드 결합으로 구성되는 아밀로펙틴의 내부에 존재하는 α-1,4 글리코시드 결합을 가수분해함으로써 수득되는 평균 분자량 $10^4 \sim 10^5$ Da의 고분자인 '아밀로펙틴 클러스터', 커큐민 및 물이 혼합된 커큐민 수용액을 제공한다.
- [0019] 커큐민은 강황 또는 울금이라 불리는 식물의 뿌리에서 나오는 카레의 주성분 중 하나인, 폴리페놀의 일종으로, 항산화 효능, 항바이러스 효능, 항암 효능 등의 유용한 효능을 가진 물질로서 알려져 있다. 하지만, 커큐민은 수용성이 낮고, 아세트, 메탄올, 알코올 등의 유기물질에만 잘 용해되는 성질을 가지고 있다. 또한, 커큐민은 메탄올 등에 용해된 상태에서는 우수한 항산화 효능을 보이는 특징을 보이지만, 물에 커큐민을 단순 첨가시킨 상태에서는 항산화 효능을 보이지 않아, 활용방법에 제한이 있다.
- [0020] 하지만, 본 발명에서는 아밀로펙틴 클러스터 수용액과 커큐민을 혼합시킴으로, 커큐민이 분산화된 커큐민 수용액을 제조할 수 있었다. 또한, 아밀로펙틴 클러스터 수용액과 커큐민을 혼합시켜 커큐민이 분산화된 이후에는 물에 첨가하여도 우수한 항산화 효능을 보였다. 이는 본 발명을 통해 기존 활용방법에 제한이 있던 커큐민을 더욱 다양하게 활용할 수 있음을 의미한다.
- [0021] 한편, 본 발명에서 아밀로펙틴 클러스터는 도 1에서 보이는 바와 같이, α-1,4 글리코시드 결합 및 α-1,6 글리코시드 결합으로 구성되는 아밀로펙틴의 내부에 존재하는 α-1,4 글리코시드 결합을 가수분해함으로써 수득되는 평균 분자량 $10^4 \sim 10^5$ Da의 고분자를 의미하는데, 아밀로펙틴과 유사해 보이나 평균 분자량이 아밀로펙틴(10^9 Da) 보다 현저히 작은 특징이 있다. 하기 실시예에서는 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 이용하여 아밀로펙틴을 가수분해시켜 제조한 아밀로펙틴 클러스터를 사용하였다.
- [0022] 한편, 본 발명의 커큐민 수용액은 일 예로, 물에 아밀로펙틴 클러스터를 혼합시킨 후, 커큐민을 첨가하여 제조할 수 있는데, 바람직하게, 커큐민 첨가 후, 0~8℃에서 20~28시간 동안 정치하는 과정을 포함시켜 제조한 것이 좋다. 상기의 온도 및 시간 범위로 정치하는 경우 분산화되지 않은 커큐민을 가라앉혀, 커큐민이 온전하게 분산화된 커큐민 수용액 만을 수득할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 커큐민 수용액은 바람직하게 커큐민을 아밀로펙틴 클러스터 1 중량 대비 0.03~0.05의 중량비로 혼합되어 있는 것이 좋다. 상기와 같은 중량비로 혼합되어 있는 경우 최적의 비율을 이루어 아밀로펙틴 클러스터 중량 대비 커큐민 분산성이 우수하다.
- [0024] 본 발명의 커큐민 수용액은 바람직하게 아밀로펙틴 클러스터, 물 및 커큐민을 80~100℃에서 교반하여 혼합시킨 것이 좋다. 하기 실시예에 따르면, 아밀로펙틴 클러스터, 물 및 커큐민 혼합액을 상기 온도 범위에서 교반시키는 경우 커큐민 분산성이 우수하다.
- [0026] 이하, 본 발명의 내용을 하기 실시예 및 실험예를 통하여 보다 상세하게 설명하고자 한다. 다만, 본 발명의 권리범위가 하기 실시예 및 실험예에만 한정되는 것은 아니고 그와 등가의 기술적 사상의 변형까지를 포함한다.
- [0028] [실시예 1: 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)를 이용한 아밀로펙틴 클러스터 amylopectin cluster) 제조]
- [0029] 사이클로덱스트린 글루카노트랜스퍼라아제(cyclodextrin glucanotransferase, CGTase)는 사이클로덱스트린

(cyclodextrin)을 형성하는 기능 이외에 아밀로펙틴(amylopectin)을 클러스터(cluster) 단위로 가수분해하는 기능을 가지고 있다. 본 실시예에서는 1% 옥수수 전분(corn starch)을 CGTase 효소로 가수분해시켜 아밀로펙틴 클러스터(amylopectin cluster, APC)를 제조하였다.

[0030] 구체적으로, 50mL의 1% 옥수수 전분을 50 mM 소듐 아세테이트 버퍼(sodium acetate buffer)(pH 6.0)에 넣고, 10분간 끓여 호화시켰다. 호화전분을 냉각 후 0.000001872 u/mg 기질의 CGTase 효소를 넣어 항온교반기에서 60℃로 24시간 반응하였다. 효소 반응은 10분간 100℃로 끓여 반응을 정지시켰다. 효소 반응에 따른 1% 옥수수 전분의 혼탁도 변화는 각각의 효소 반응 전분액 1,000 μ l를 큐벳(cuvet)에 담아 분광광계도(spectrophotometer)로 600 nm에서 측정하였다 (Optizen POP, Mecasys Co. Ltd.; Daejeon, Korea).

[0031] CGTase 효소 반응 시간에 따른 1%의 옥수수 전분 용액의 혼탁도 변화를 측정한 결과, 하기 표 1과 같이 용액의 투명도가 증가하여 흡광도 값이 감소하였다. 이같이 흡광도 값이 감소하는 것은 옥수수 전분이 CGTase 효소에 의해 가수분해되어 아밀로펙틴 클러스터로 변하고 있음을 의미한다.

표 1

시간(h)	흡광도 값(600 nm)
1h	0.550
2h	0.320
3h	0.251
5h	0.232
7h	0.194
24h	0.138

[0034] [실시예 2: 아밀로펙틴 클러스터를 이용한 본 발명 커큐민 수용액 제조]

[0035] 가열 교반기를 이용하여 증류수 100mL를 가열하며, 마그네틱 바를 이용해 교반시켰다. 증류수가 끓게 되면, 상기 실시예 1에서 제조한 아밀로펙틴 클러스터 (APC) 1g를 첨가한 후 교반시켰다. 교반을 통해 넣어준 아밀로펙틴 클러스터가 균일하게 섞이면 커큐민 0.04g을 첨가하였다. 균일한 혼합을 위해 100℃로 끓는 상태에서 10분간 가열 및 교반하였다. 이후 4℃의 온도에서 24시간 동안 정치 후, 가라앉은 커큐민을 제거시켜, 커큐민을 0.066 g/L의 농도로 포함하는 커큐민 수용액 (cAPC)을 제조할 수 있었다 (도 2). 이후 상기 제조한 커큐민 수용액 (cAPC)을 4℃의 온도에서 냉동 보관하였다.

[0036] 도 2를 보면, 아밀로펙틴 클러스터를 이용한 본 발명의 커큐민 수용액 (cAPC)의 경우 잘 분산화된 것을 확인할 수 있다. 반면, 아밀로펙틴 클러스터의 첨가 없이, 증류수에 커큐민만을 첨가한 대조군의 경우 층분리가 일어난 것을 확인할 수 있다.

[0038] [실험예 1: 본 발명 커큐민 수용액의 분산 안정성 확인]

[0039] 본 실험예에서는 본 발명 커큐민 수용액 (실시예 1, cAPC)의 분산 안정성을 확인하고자 했다.

[0040] 이를 위해, 상기 실시예 1을 통해 제조한 본 발명 커큐민 수용액 (cAPC)을 4℃, 20℃, 37℃에서 일주일간 보관하였다. 보관 중 24시간 단위로 커큐민 수용액을 샘플링한 후, 원심분리하고 얻은 상층액의 커큐민 농도를 측정하였다. 이렇게 측정한 커큐민의 농도는 안정적으로 분산화를 유지하는 커큐민의 농도로 볼 수 있는데, 상기 커큐민 농도 값을 이용하여 본 발명 커큐민 수용액 (cAPC)의 분산 안정성을 확인할 수 있었다 (도 3).

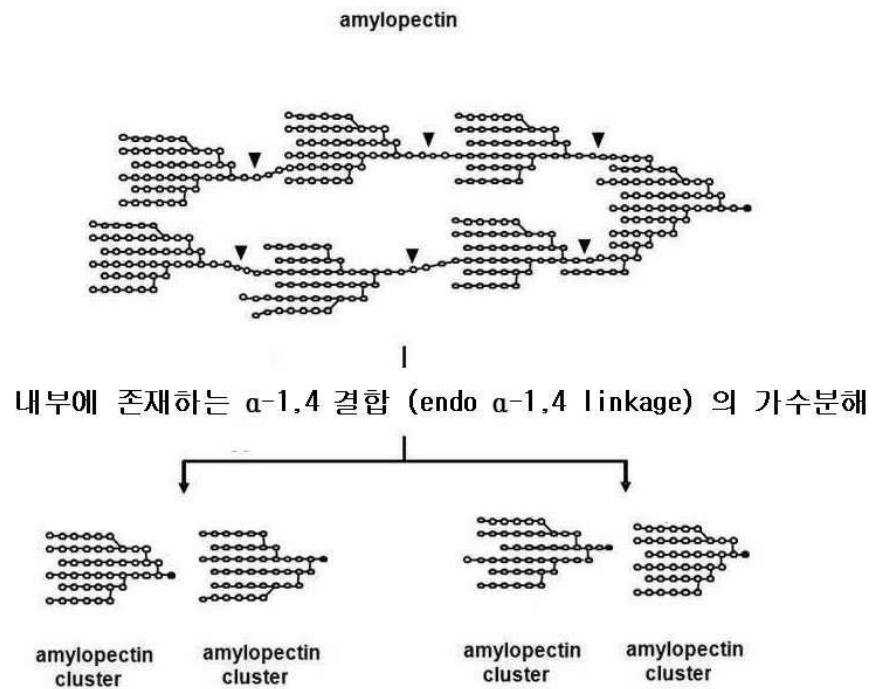
[0041] 도 3은 상기 커큐민 농도가 10% 수치로 내려가는데 걸리는 시간을 계산한 결과로, 본 발명의 커큐민 수용액 (cAPC)을 4℃에서 보관하는 경우 무려 1977일 동안 보관해야 10%의 수치를 보일 것으로 예측되었다. 이는 본 발명 커큐민 수용액 (cAPC)의 분산 안정성이 우수함을 의미한다.

[0043] [실험예 2: 본 발명 커큐민 수용액의 커큐민 안정성 확인]

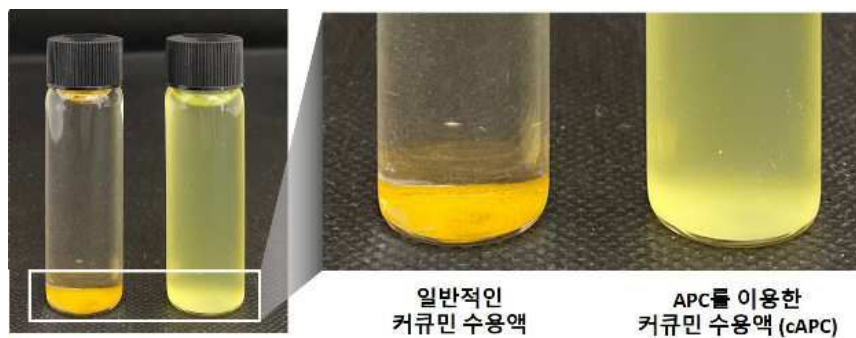
- [0044] 본 실험예에서는 본 발명 커큐민 수용액 (실시예 1, cAPC)의 항산화 효능을 확인하였다.
- [0046] (1) HPLC 분석을 통한 커큐민 확인
- [0047] 먼저 본 발명의 커큐민 수용액에 커큐민이 온전하게 존재하는지 확인하고자 했다. 이를 위해 상기 실시예 1을 통해 제조한 본 발명 커큐민 수용액을 HPLC(High performance liquid chromatography)로 분석하였다.
- [0048] 구체적으로, 본 발명 커큐민 수용액을 원심분리기를 이용하여 불용성 물질을 제거시킨 후, 상층액을 분석 시료로 사용하였다.
- [0049] 분석에 사용된 용매의 조건은 아세토나이트릴(Acetonitrile)과 3차 증류수를 60:40 비율로 만든 혼합물에 0.1% 트리플루오로아세트산(trifluoroacetic acid)을 넣어 A 버퍼를 만들고, 아세토나이트릴에 0.1% 트리플루오로아세트산을 넣어 B 버퍼를 만들어 용매로 사용하였다.
- [0050] 유속(Flow rate)은 1 mL/min이고, 시료는 한번 주입할 때 20 μ L씩 주입하였다. 분석에 이용된 최적화된 그라디언트(gradient) 조건은 다음과 같다. 0% B 버퍼로 0~7분, 100% B 버퍼로 7~17분 그리고 0% B 버퍼로 17~24분 흘려주어 총 24분 동안 측정하였다.
- [0051] 커큐민은 UV 검출기(UV detector)로 350, 380, 400, 425 nm의 4가지 파장으로 측정한 뒤 425 nm 파장에서 커큐민을 확인할 수 있었다 (도 4). 도 4는 메탄올에 커큐민을 넣어 제조한 일반 커큐민 용액 (CCM standard) 및 본 발명 커큐민 수용액 (cAPC)의 고성능액체크로마토그래피 C18 컬럼 (HPLC C18 column) 분석 결과이다.
- [0052] 도 4를 보면, 일반 커큐민 용액 (CCM standard)의 피크 머무름 시간(peak retention time)과 동일한 시간대에서 본 발명의 커큐민 수용액 (실시예 1; cAPC)에 함유된 커큐민을 확인할 수 있다.
- [0054] (2) 항산화 활성 효능 확인
- [0055] 상기 실시예 1을 통해 제조한 본 발명 커큐민 수용액(실시예 1)이 커큐민 고유 항산화 활성을 잘 나타내는지 확인하기 위해 ABTS[2, 2' -azinobis(3-ethylbenzothiazolins-6-sulfonic acid)] assay 실험을 진행하였다.
- [0056] 본 발명 커큐민 수용액 (실시예 1, cAPC)을 HPLC를 통해 얻은 커큐민 스탠다드 커브(standard curve)에 대입하여 포함된 커큐민 양을 계산한 뒤, 당량의 커큐민(본 발명 커큐민 수용액 (cAPC) 또는 일반의 커큐민 수용액 (CCM)) 또는 아밀로펙틴 클러스터를 각각 메탄올과 1차 증류수에 녹이고, ABTS assay를 통해 라디칼 소거능을 확인하였다 (도 5).
- [0057] 도 5는 일반 커큐민(CCM)과 본 발명 커큐민(cAPC)의 라디칼 소거능 분석 결과이다. 도 5를 보면, 메탄올에 녹인 일반 커큐민이 나타내는 항산화 활성이 증류수에 녹일 경우 나타나지 않았다. 반면에, 본 발명 커큐민(cAPC)의 경우 수용액 상태에서도 높은 항산화 활성을 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 이는 본 발명의 커큐민 수용액은 분산성이 우수하여 혼합되는 용매에 상관없이 커큐민이 가지고 있는 우수한 효능들을 나타낼 것을 의미한다.

도면

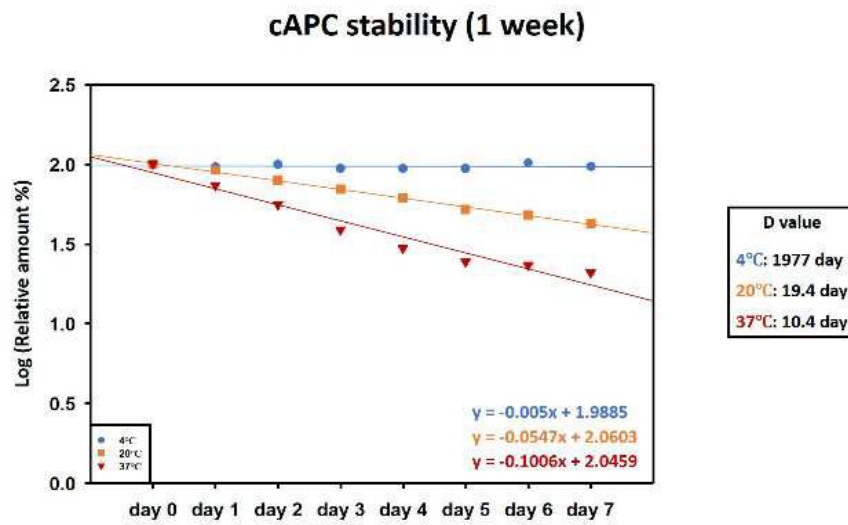
도면1



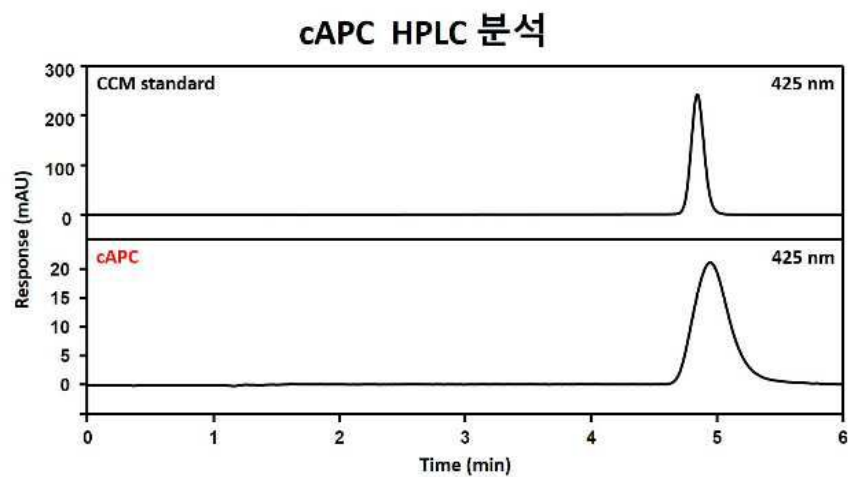
도면2



도면3



도면4



도면5

