

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0134124 (43) 공개일자 2013년12월10일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>A23L 2/38</i> (2006.01) <i>A23L 2/52</i> (2006.01)	(71) 출원인 고려대학교 산학협력단 서울 성북구 안암동5가 1	
(21) 출원번호 10-2012-0057410	(72) 발명자	
(22) 출원일자 2012년05월30일	임승택 서울특별시 도봉구 창1동 서울가든아파트 106동 303호	
심사청구일자 2012년05월30일	윤한결 서울특별시 노원구 동일로230가길 15 우방아파트 101동 1002호 (상계동) (뒷면에 계속)	
	(74) 대리인 특허법인충현	

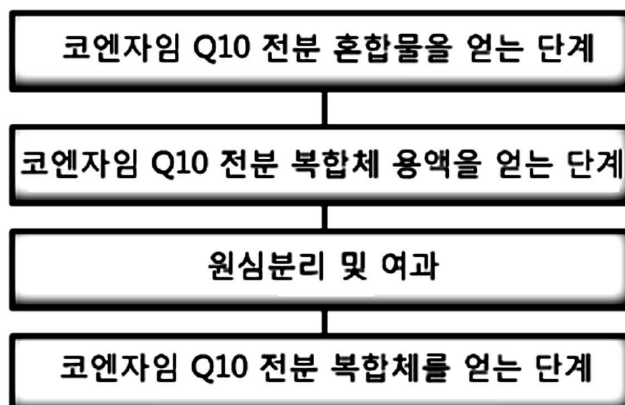
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **코엔자임 Q10 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료 및 이의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 의한 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료는 비수용성인 코엔자임 Q₁₀을 녹이기 위한 기타 첨가제를 포함하지 않고, 공정에 별도의 물질이나 고가의 장비가 필요하지 않으며, 생산 단계가 매우 간단하므로 적은 비용으로 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 음료의 제조에 유용하게 사용될 수 있다. 또한, 본 발명에 의해 제조된 기능성 음료는 코엔자임 Q₁₀의 친수성을 증가시키므로 생체 흡수율과 응용성이 개선되었고, 항산화, 항암, 노화방지 등의 효과가 있는 코엔자임 Q₁₀ 자체의 성분을 인체에 그대로 제공하므로 항산화, 항암, 노화 방지효과를 이용하여 노화 및 심혈관계 질환을 예방하는데 유용하게 사용할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김도연

경기도 성남시 분당구 양현로94번길 29 이매촌청구
아파트 603동 902호 (이매동)

서태량

서울특별시 성북구 정릉로 181-7 B05호(정릉동, 장
미그린빌라)

이현주

경기도 부천시 오정구 오정로 289 오정휴먼시아
301동 806호 (오정동)

임재각

서울특별시 서초구 반포대로 275 래미안퍼스티지아
파트 117동 1601호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 000414990111

부처명 중소기업청

연구사업명 산학연공동기술개발사업

연구과제명 (2차년도)나노 전분 복합체를 이용한 CoQ10 및 Octacosanol 수용화 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2011.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 전분 용액을 가열한 후, 코엔자임 Q₁₀ 용액을 첨가하고 혼합하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물을 얻는 단계;
- (b) 상기 단계 (a)에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물을 교반하여 반응시킨 후, 상온으로 냉각하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액을 얻는 단계; 및
- (c) 상기 단계 (b)에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액을 원심분리 및 여과하여 균일하게 포집된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 얻는 단계;를 포함하는 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전분은 옥수수전분, 고구마전분, 감자전분, 타피오카전분, 쌀전분, 밀전분, 호밀전분 및 변성전분으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 코엔자임 Q₁₀과 전분의 비율은 0.1-0.5 : 1 중량비 인것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 단계 (a)의 가열 시, 온도는 40-150 ℃인 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 단계 (b)의 반응온도는 60-120 ℃이고, 반응시간은 1-6시간이고, 냉각시간은 6-10시간인 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 전분 용액 내 전분은 물에 대하여 0.5-5 중량%인 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 단계 (c)에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체에 감미제, 유기산 또는 향을 첨가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제조방법.

청구항 8

제1항의 제조방법으로 제조되는 것을 특징으로 하는 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료 조성물.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 코엔자임 Q₁₀은 1957년 프레드릭 레인(Fred L.Crane)이 생체 세포 내의 미토콘드리아의 전자전달계에서 처음으로 발견한 물질로서, 유비데카레논 또는 조효소 Q₁₀이라고도 불리며, 2,3-디메톡시-5-메틸-6-폴리프레닐-1,4-벤조퀴논 측쇄의 이소프레넬단위가 10인, 동·식물의 조직에서 널리 발견되고, 간에서 생성되며 전자전달계에 필수적인 화합물이다.

[0003] 비타민과 유사한 퀴논물질인 코엔자임 Q₁₀은 생체 내의 ATP 생산 과정에 관여하여 에너지 합성에 중요한 기능을 담당할 뿐만 아니라, 에너지 생성과정에서 발생된 활성산소를 자유라디칼을 형성하여 미토콘드리아를 보호하는 역할을 한다. 생체 내에서의 코엔자임 Q₁₀의 농도는 신체의 노화와 다양한 질병에 의해 부족한 경우가 많다. 특히 심장근육에서의 코엔자임 Q₁₀농도는 20대에 최고치를 나타내며, 노화가 진행되면서 현저히 감소하여 80대에는 50%가 감소하는 것으로 보고된 바 있다. 또한 코엔자임 Q₁₀은 항염 및 면역기능을 향상시키고 고혈압, 심장 및 순환계 질환, 신경근육계 질환, 고지혈증, 당뇨병 및 항암효과에 효능이 있는 것으로 알려져 있다.

[0004] 이외에도 코엔자임 Q₁₀은 화장품에도 널리 이용되고 있다. 코엔자임 Q₁₀은 피부탄력을 유지하는 콜라겐과 하이루론산의 생성을 촉진시킨다는 결과가 보고된바 있으며, 피부노화를 막아주고 비타민 E보다 우수한 피부세포의 독성물질을 분해하는 항산화 작용을 하여, 활성산소 및 노폐물들의 생성을 억제한다. 따라서 코엔자임 Q₁₀을 강화하기 위해 식음료를 통해 코엔자임 Q₁₀을 섭취하는 것은 혈중 코엔자임 Q₁₀의 농도를 상승시키고, 나아가 노화 방지와 운동능력 향상뿐만 아니라 상기한 여러 질환의 진행을 억제함에 있어 도움을 줄 수 있다.

[0005] 이와 같이, 코엔자임 Q₁₀은 신체 내에서 중요한 역할을 하는 비타민 유사물질로서, 코엔자임 Q₁₀이 뛰어난 항산화 효과를 나타냄에도 불구하고, 외부적인 환경요인, 즉 빛, 열, 산소 등에 매우 불안정하며, 물에 대한 용해도가 극히 낮고 또 물에 현탁하여 복용한다 하더라도 컵의 기벽에 달라붙어 손실되는 양이 많다는 결점이 있어 제품으로의 개발이 어려운 문제가 있다. 이에 따라 최근에는 전술한 코엔자임 Q₁₀의 문제점을 해결하여, 코엔자임 Q₁₀의 안정성을 확보하는 동시에 체내 흡수율을 높이기 위한 연구가 다양하게 수행되고 있다.

[0006] 종래, 대한민국 공개특허 제2011-0089125호에서는 코엔자임 Q₁₀ 나노입자, 그 제조방법 및 상기 나노입자를 포함하는 조성물을 개시하고 있고, 대한민국 공개특허 제2009-0065351호에서는 포접화 코엔자임 Q₁₀, 및 포접화 코엔자임 Q₁₀의 제조방법을 개시하고 있으나, 상기 방법들은 대개 유기용매를 사용하거나, 유화제 또는 계면활성제를 첨가하기 때문에 음료로서 바람직하지 않으며, 공정이 복잡한 단점이 있다.

[0007] 이에, 본 발명자들은 상기 문제점을 해결하기 위하여 첨가제나 유기용매를 이용하지 않으면서, 적은 비용으로도 제조 가능한 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 음료를 제조함으로써 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 상기 제조방법으로 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료를 제공하는 것이다.

[0010]

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은

[0012] (a) 전분 용액을 가열한 후, 코엔자임 Q₁₀ 용액을 첨가하고 혼합하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물을 얻는 단계;

[0013] (b) 상기 단계 (a)에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물을 교반하여 반응시킨 후, 상온으로 냉각하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액을 얻는 단계; 및

[0014] (c) 상기 단계 (b)에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액을 원심분리 및 여과하여 균일하게 포집된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 얻는 단계;를 포함하는 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료의 제조방법을 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조되는 것을 특징으로 하는 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료를 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의한 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료는 비수용성인 코엔자임 Q₁₀을 녹이기 위한 기타 첨가제를 포함하지 않고, 공정에 별도의 물질이나 고가의 장비가 필요하지 않으며, 생산 단계가 매우 간단하므로 적은 비용으로 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 음료의 제조에 유용하게 사용될 수 있다. 또한, 본 발명에 의해 제조된 기능성 음료는 코엔자임 Q₁₀의 친수성을 증가시키므로 생체 흡수율과 음용성이 개선되었고, 항산화, 항암, 노화방지 등의 효과가 있는 코엔자임 Q₁₀ 자체의 성분을 인체에 그대로 제공하므로 항산화, 항암, 노화 방지효과를 이용하여 노화 및 심혈관계 질환을 예방하는데 유용하게 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 음료를 제조하는 방법을 나타낸 공정도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전분종류에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내 코엔자임 Q₁₀ 수율을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 반응온도에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내 코엔자임 Q₁₀ 수율을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 반응시간에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내 코엔자임 Q₁₀ 수율을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리 및 여과 과정의 유무에 따른 용액의 상태를 비교하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 동결용융 안정성 측정 결과를 나타내는 그래프이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 동결용융 안정성 측정 결과를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 내열 안정성 측정 결과를 나타내는 그래프이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 내열 안정성 측정 결과를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 pH 안정성 측정 결과를 나타내는 그래프이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 pH 안정성 측정 결과를 나타내는 도면이다.

도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 관능평가 결과를 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따라 제조된 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

본 발명은 하기 단계를 포함하는 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 제조방법을 제공한다:

(a) 전분 용액을 가열한 후, 코엔자임 Q₁₀ 용액을 첨가하고 혼합하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물을 얻는 단계;

(b) 상기 단계 (a)에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물을 교반하여 반응시킨 후, 상온으로 냉각하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액을 얻는 단계; 및

(c) 상기 단계 (b)에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액을 원심분리 및 여과하여 균일하게 포집된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 얻는 단계.

이하, 상기 단계를 상세히 설명한다(도 1 참조).

본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 기능성 음료 조성물의 제조방법에 있어서, 상기 단계 (a)는 상압 가열한 전분 용액과 예열시켜 액화시킨 코엔자임 Q₁₀ 용액을 혼합하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물을 얻는 단계이다.

본 발명에서 사용된 전분은 비수용성 코엔자임 Q₁₀의 용해도를 증가시키기 위해 사용되었다.

이때, 사용가능한 전분은 옥수수전분, 고구마전분, 감자전분, 타피오카전분, 쌀전분, 밀전분, 호밀전분 및 변성전분으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 이의 혼합물이다.

바람직하게는 옥수수전분을 사용할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 메옥수수전분을 사용할 수 있다.

메옥수수전분을 사용하는 경우, 고아밀로오스 옥수수전분 및 찰 옥수수전분을 사용하는 경우보다 복합체 내 코엔자임 Q₁₀ 수율 매우 우수한 것으로 확인되었다(실험예 1 참조).

또한, 본 발명의 상기 코엔자임 Q₁₀과 전분의 비율은 0.1-0.5:1의 중량비로 사용할 수 있다.

상기 범위를 벗어나는 경우, 특히, 0.1 중량비 미만으로 사용되는 경우, 코엔자임 Q₁₀의 함량이 작아 코엔자임 Q₁₀에 따른 약물 효과를 나타내는데 어려운 문제점이 있고, 0.5 중량비 초과로 사용되는 경우, 코엔자임 Q₁₀의 포

집이 어려운 문제점이 있다.

- [0031] 나아가, 본 발명의 전분 용액은 전분은 물에 대하여 0.5-5 중량%로 제조하여 사용할 수 있고, 바람직하게는 0.5-2 중량%로 제조하여 사용할 수 있다.
- [0032] 상기 범위를 벗어나는 경우, 특히, 전분이 0.5 중량% 미만으로 첨가되는 경우, 코엔자임 Q₁₀과의 반응성이 떨어져 반응 종료 후, 코엔자임 Q₁₀이 기벽에 붙거나, 표면에 뜨는 뭍침 현상이 증가하는 문제점이 있고, 전분이 5 중량% 초과로 첨가되는 경우, 전분 분자들의 침전이나 부분적으로 결정성을 나타내는 문제점이 있다.
- [0033] 코엔자임 Q₁₀은 물에 녹지 않는 물질로, 단순히 물에 분산시키는 경우, 고체 상태로 액체 표면에 뜨는 문제점이 있으나, 본 발명에서와 같이, 전분 용액과 혼합하여 사용하는 경우, 용해도가 증가하는 효과가 있다.
- [0034] 또한, 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 단계 (b)는 상기 단계 (a)에서 제조된 혼합물을 1-6시간 동안 반응시켜 코엔자임 Q₁₀과 전분의 반응성을 증가시킨 후, 6-10시간 동안 상온에서 냉각시켜 노란색의 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액을 제조하는 단계이다.
- [0035] 이때, 상기 단계 (a)에서 제조된 혼합물의 반응온도는 60-120 ℃이고, 바람직하게는 80-100℃이다.
- [0036] 상기 혼합물을 80-100 ℃에서 반응시키는 경우, 코엔자임 Q₁₀과 전분의 반응성이 증가하는 경향이 있다(실험예 2 참조).
- [0037] 한편, 상기 단계 (a)에서 제조된 혼합물을 60 ℃ 미만에서 반응시키는 경우, 물에 기름을 떨어뜨린 것과 같이, 코엔자임 Q₁₀과 전분 용액상에 떠 있는 형태가 되거나, 물과 코엔자임 Q₁₀ 부분이 잘게 나누어져 섞이는 형태가 되어 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 형성에 어려운 문제점이 있다.
- [0038] 또한, 반응온도가 120 ℃를 초과하는 경우, 코엔자임 Q₁₀의 변성이 야기되는 문제점이 있다.
- [0039] 상기 단계 (b)에 있어서, 6-10시간 동안 상온에서 냉각시키는 과정은 가열하여 반응시킨 코엔자임 Q₁₀과 전분 용액이 충분히 상온까지 냉각될 수 있는 시간적 여유를 제공하기 위함이며, 이에 따라, 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체의 형성이 보다 효과적으로 이루어질 수 있다.
- [0040] 나아가, 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 단계 (c)는 상기 단계 (b)에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액을 원심분리 및 여과하여 균일하게 포집된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 얻는 단계이다.
- [0041] 상기 단계 (b)에서 얻은 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액은 3000-7000 g의 중력가속도 조건에서 20-40분 동안 원심분리한 후, 여과기에서 여과하여 기능성 음료 조성물을 제조하기 위한 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 얻을 수 있다.
- [0042] 상기 원심분리 및 여과과정을 거치지 않을 경우, 저장기간 동안 용액 내에서의 뭍침 현상이 일어나 저장안정성이 확보되지 않기 때문에 상기 공정이 반드시 필요하다(실험예 4 참조).
- [0043] 또한, 본 발명에 따른 제조방법에 있어서, 상기 단계 (c)에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체에 목적에 맞게 감미제, 유기산 및 향 등을 첨가하는 단계를 더 포함하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료를 제조할 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0044] 본 발명은 상기 제조방법으로 제조되는 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료 조성물을 제공한다.

[0045] 한편, 본 발명에 따른 상기 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체는 영양 보조제, 건강식품 및 의약품 등의 모든 형태에 사용될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0046] 이하, 본 발명을 하기 실시예 및 실험예에 의해 상세히 설명한다.

[0047] 하기 실시예 및 실험예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 하기 실시예 및 실험예에 의해 본 발명이 한정되지 않는다.

[0048] 준비

[0049] 전분은 삼양 제넥스(Samyang Genex)에서 구입하여 사용하였으며, 코엔자임 Q₁₀(순도는 99.4%)은 일본 KANEKA 사(社)로부터 제공되었다.

[0050] <실시예 1> 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체의 제조

[0051] 단계 1: 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물의 제조

[0052] 메옥수수 전분 300 mg을 물 30 ml에 녹인 후, 121 °C에서 20분 동안 상압가열한 후, 미리 액화시킨 코엔자임 Q₁₀ 60 mg과 혼합하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물을 얻었다.

[0053] 단계 2: 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액의 제조

[0054] 상기 단계 1에서 얻은 코엔자임 Q₁₀ 전분 혼합물을 100 °C의 온도에서 3시간 동안 강하게 교반하여 반응시킨 후, 8시간 동안 지속적으로 교반하면서 실온까지 천천히 냉각시켜 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 용액을 얻었다.

[0055] 단계 3: 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체의 제조

[0056] 상기 단계 2에서 얻은 복합체 용액을 5,000 g의 중력가속도 조건에서 30분간 원심분리 한 후, 여과기에 여과시켜 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 얻었다.

[0057] 본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내의 코엔자임 Q₁₀의 정량은 UV-HPLC(C-18 컬럼(시세이도 4.6 mm×250 mm, 5 μm)을 사용하였으며, 이동상은 메탄올과 에탄올(1:1)의 혼합물을 사용하고, 조건은 35°C, 30분(run time), 유속 1.3 mL/분, 275 nm로 설정)에 의해 실시하였다.

[0058] 전분과 코엔자임 Q₁₀의 복합체 음료에서의 코엔자임 Q₁₀ 수율은 하기 수학식 1을 이용하여 계산하였다.

수학식 1

$$\text{코엔자임 } Q_{10} \text{ 수율}\% = \frac{\text{코엔자임 } Q_{10} \text{ 과 전분 복합체 음료에 존재하는 코엔자임 } Q_{10} \text{ 의 중량}}{\text{혼합단계(제1단계)에서 들어간 코엔자임 } Q_{10} \text{ 의 중량}} \times 100$$

[0060] 결과

[0061] 본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내에 있는 코엔자임 Q₁₀의 중량/용적%는 약 0.1 내지 0.13%인 것으로 확인되었다.

[0062] <실험예 1> 전분 종류에 따른 코엔자임 Q₁₀과 전분 복합체 내 코엔자임 Q₁₀ 수율에 미치는 영향

[0063] 본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체의 제조에 있어서, 전분 종류에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내의 코엔자임 Q₁₀의 수율에 미치는 영향에 대해 알아보기 위해 하기 실험을 수행하였다.

[0064] 상기 실시예 1의 단계 1에서 메옥수수전분을 사용하는 대신 고아밀로오스 옥수수전분(비교예 1), 찰 옥수수전분(비교예 2), 메옥수수 전분 및 고아밀로오스 옥수수 전분 혼합물(비교예 3) 및 메옥수수 전분 및 찰 옥수수전분 혼합물(비교예 4)를 사용하는 것을 제외하고는 동일한 방법으로 수행하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 얻었다.

[0065] 각각의 복합체(실시예 1, 비교예 1-4) 내의 코엔자임 Q₁₀의 정량은 UV-HPLC를 이용하여 실시예 1과 동일하게 수행하였고, 3회 반복하여 측정하였다. 그 결과를 하기 표 1 및 도 2에 나타내었다.

표 1

구분		코엔자임 Q ₁₀ 수율(%)
실시예 1	메 옥수수전분	57.3
비교예 1	고아밀로오스 옥수수전분	21.9
비교예 2	찰 옥수수전분	9.8
비교예 3	메 옥수수 전분 + 고 아밀로오스 전분 혼합물 (1:1)	42.04
비교예 4	메 옥수수 전분 + 찰 옥수수 전분 혼합물 (1:1)	35.80

[0067] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 복합체 제조시, 고아밀로오스 옥수수전분(비교예 1) 및 찰 옥수수전분(비교예 2)을 사용하는 경우, 복합체 내 코엔자임 Q₁₀ 수율이 13-20%인 반면, 본 발명에 따른 실시예 1의 복합체의 경우, 복합체 내에 존재하는 코엔자임 Q₁₀의 수율이 60%로 가장 우수한 것으로 확인되었다. 한편, 메 옥수수 전분에 고아밀로오스 옥수수전분 또는 찰옥수수 전분 혼합물(비교예 3 및 4)의 경우, 코엔자임 Q₁₀의 수율이 약 35-42 %로서, 비교예 1 및 2와 같이, 단독으로 사용된 경우보다 우수한 것으로 확인되었다.

[0068] 따라서, 본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체는 복합체 내 코엔자임 Q₁₀의 수율이 매우 우수하므로 코엔자임 Q₁₀을 포함하는 기능성 음료의 제조에 유용하게 사용될 수 있다.

[0069] <실험예 2> 반응 온도에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내 코엔자임 Q₁₀ 수율에 미치는 영향

[0070] 본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체의 제조에 있어서, 반응 온도에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내의 코엔자임 Q₁₀의 수율에 미치는 영향에 대해 알아보기 위해 하기 실험을 수행하였다.

[0071] 상기 실시예 1의 단계 2에서 반응온도를 100 ℃로 유지하는 대신 60 ℃(비교예 5) 또는 80 ℃(비교예 6)의 온도에서 반응을 수행하는 것을 제외하고는 동일한 방법을 수행하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 얻었다.

[0072] 각각의 복합체(실시예 1, 비교예 5 및 6) 내의 코엔자임 Q₁₀의 정량은 UV-HPLC를 이용하여 실시예 1과 동일하게 수행하였고, 3회 반복하여 측정하였다. 그 결과를 하기 표 2 및 도 3에 나타내었다.

표 2

구분	코엔자임 Q ₁₀ 수율(%)
실시예 1(100 ℃)	57.3
비교예 5(60 ℃)	7.0
비교예 6(80 ℃)	44.9

상기 표 2에 나타난 바와 같이, 복합체 제조시, 반응온도에 따라 코엔자임 Q₁₀의 수율의 변화가 현저하게 변하는 것으로 확인되었으며, 특히, 반응온도가 60 ℃인 경우(비교예 5), 복합체 내 코엔자임 Q₁₀ 수율이 7 %로 확인되었으나, 본 발명에 따른 실시예 1의 복합체의 경우, 복합체 내에 존재하는 코엔자임 Q₁₀의 수율이 57.3%로 가장 우수한 것으로 확인되었다.

따라서, 본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체는 복합체 내 코엔자임 Q₁₀의 수율이 매우 우수하므로 코엔자임 Q₁₀을 포함하는 기능성 음료의 제조에 유용하게 사용될 수 있다.

<실험예 3> 반응 시간에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내 코엔자임 Q₁₀ 수율에 미치는 영향

본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체의 제조에 있어서, 반응 온도에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 내의 코엔자임 Q₁₀의 수율에 미치는 영향에 대해 알아보기 위해 하기 실험을 수행하였다.

상기 실시예 1의 단계 2에서 반응시간을 100 ℃온도에서 3시간 동안 반응시키는 대신 1 시간(비교예 7) 또는 2 시간(비교예 8)의 온도에서 반응을 수행하는 것을 제외하고는 동일한 방법을 수행하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 얻었다.

각각의 복합체(실시예 1, 비교예 7 및 8) 내의 코엔자임 Q₁₀의 정량은 UV-HPLC를 이용하여 실시예 1과 동일하게 수행하였고, 3회 반복하여 측정하였다. 그 결과를 하기 표 3 및 도 4에 나타내었다.

표 3

구분	코엔자임 Q ₁₀ 수율(%)
실시예 1(3 시간)	57.3
비교예 7(1 시간)	46.5
비교예 8(6 시간)	57.1

상기 표 3에 나타난 바와 같이, 복합체 제조시, 반응시간에 따라 코엔자임 Q₁₀의 수율이 증가하는 것으로 확인되었으며, 적정 반응시간은 3-6 시간인 것으로 확인되었다. 특히, 본 발명에 따른 실시예 1의 복합체의 경우, 복합체 내에 존재하는 코엔자임 Q₁₀의 수율이 57.3 %로 가장 우수한 것으로 확인되었다.

따라서, 본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체는 복합체 내 코엔자임 Q₁₀의 수율이 매우 우수하므로 코엔자임 Q₁₀을 포함하는 기능성 음료의 제조에 유용하게 사용될 수 있다.

<실험예 4> 원심분리 및 여과 과정의 유무에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체의 상태

원심분리 및 여과 과정 유무에 따른 복합체의 상태를 확인하기 위하여 하기 실험을 수행하였다.

[0085] 상기 실시예 1에서 원심분리 및 여과하는 과정을 제외하고는 동일한 방법으로 수행하여 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체(비교예 9)를 얻었다. 그 결과 도 5에 나타내었다.

[0086] **결과**

[0087] 도 5에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 원심분리 및 여과 과정을 거친 실시예 1의 복합체의 경우, 균일하고, 48시간 저장 기간동안 표면에 몽치거나 기벽에 붙는 코엔자임 Q₁₀이 형성되지 않는 것으로 확인되었으나, 원심분리 및 여과 과정을 수행하지 않는 비교예 9의 복합체의 경우, 반응 직후에는 균일하고 안정한 상태의 용액이었으나, 저장기간 동안 부분적으로 몽침 현상이 발생하는 것으로 확인되었다.

[0088] 따라서, 본 발명에 따른 복합체는 시간이 경과 한 후에도 코엔자임 Q₁₀이 균일하고 안정적인 상태로 존재하므로 코엔자임 Q₁₀을 포함하는 기능성 음료의 제조에 유용하게 사용될 수 있다.

[0089] **<실시예 2> 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 음료의 제조**

[0090] 상기 실시예 1에서 제조된 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 80 mL에 감식초 4 g, 폴리텍스트로스 3 g, 구연산 0.02 g, 구연산나트륨 0.02 g, 비타민C 0.04 g, 스테비텐후레쉬 0.02 g, 니코틴산아미드 0.01 g, 비타민B2 0.01 g, L-멘톨 0.0001 g, 액상과당 10 g, 농축액 1.5 g, 향 0.19 g, 레드L-500 0.05 g 및 벌꿀 0.5 g을 첨가한 후, 혼합하여 상기 분말 시료 성분을 충분히 녹인 후, 액상 성분을 첨가하여 교반하여, 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료를 제조하였다.

[0091] **<실험예 5> 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료의 동결용융안정성 평가**

[0092] 본 발명에 따른 기능성 음료의 동결용융 안정성을 확인하기 위하여 하기 실험을 수행하였다.

[0093] 상기 실시예 2에서 제조된 기능성 음료를 교반한 후, -20 ℃ 및 -60 ℃에서 하루 보관 후 해동하여, 사진촬영과 코엔자임 Q₁₀의 수율을 통해 동결용융 안정성을 확인하였다. 코엔자임 Q₁₀의 수율 측정 시, 해동 후 포집된 코엔자임 Q₁₀이 복합체로부터 깨져 나와 위에 뜨는 양을 제외하기 위해서 아래에서부터 3 mL를 취하여 UV-HPLC를 이용하여 정량하였으며 아무 처리하지 않은 음료의 코엔자임 Q₁₀ 함량을 100%로 보고 처리에 따른 코엔자임 Q₁₀ 함량 변화를 수율로 나타내었다. 그 결과는 하기 표 4 및 도 6 및 도 7에 나타내었다.

표 4

[0094]

구분	코엔자임 Q ₁₀ 수율(%)
-20 ℃	95.5
-60 ℃	99.2
무처리군	100

[0095] 상기 표 4에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 기능성 음료를 -20℃ 및 -60℃ 처리한 결과, 기능성 음료 내 코엔자임 Q₁₀의 수율이 각각 95.5% 와 99.2%로 높은 수율을 보였다. 이 결과는 -20 ℃처리는 동결 속도가 -60 ℃보다 느리기 때문에 복합체의 응집 및 붕괴가 일어나는 것으로 판단된다(도 6 참조).

[0096] 해동 후, 메스실린더의 사진 촬영 결과를 도 7에 나타내었다. 도 7에 나타난 바와 같이, -20 ℃에서 처리한 결과, 냉각 속도가 -60 ℃보다 느리기 때문에 냉각 과정에서 복합체의 응집이 일어나 해동 한 결과 -20 ℃에서 응집 현상을 확인하였다.

[0097] <실험예 6> 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료의 내열 안정성 확인

[0098] 본 발명에 따른 기능성 음료의 내열 안정성을 확인하기 위하여 하기 실험을 수행하였다.

[0099] 상기 실시예 2에 의해 제조된 음료를 교반하여 60, 80, 100 및 120 ℃에서 20분 동안 열처리를 하였다. 코엔자임 Q₁₀ 수율 측정시, 열처리 이후 포접된 코엔자임 Q₁₀이 복합체로부터 깨져 나와 위에 뜨는 양을 제외하기 위해서 아래에서부터 3 mL을 취하여 동결 건조 후 코엔자임 Q₁₀의 함량을 UV-HPLC로 정량하였으며 아무 처리하지 않은 음료의 코엔자임 Q₁₀ 함량을 100%로 보고 처리에 따른 코엔자임 Q₁₀ 함량 변화를 수율로 나타내었다. 그 결과를 표 5 및 도 8 및 도 9에 나타내었다.

표 5

온도	코엔자임 Q ₁₀ 수율(%)
60 ℃	91.2
80 ℃	89.0
100 ℃	83.6
120 ℃	35.2
무처리군	100

[0101] 상기 표 5에 나타낸 바와 같이, 열처리 온도가 높아질수록 코엔자임 Q₁₀ 수율이 낮아지는 것으로 확인되었다. 특히, 60 ℃ 및 80 ℃의 온도에서 가장 안정한 결과를 나타내었으며, 본 발명에 따른 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체는 100 ℃이상에서는 그 수율이 크게 감소하고, 120 ℃에서의 열처리를 통해서는 35.2 %로 수율이 더 크게 감소하는 것으로 확인되었다(도 8 참조).

[0102] 한편, 도 9에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 각각 열처리한 시료를 넣은 메스실린더를 사진 촬영한 결과, 복합체의 응집으로 인한 가라앉는 현상은 나타나지 않았고, 외관상의 분산성 차이는 나타나지 않았다.

[0103] <실험예 7> 상기 첨가물을 첨가한 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체 음료의 pH 안정성 확인

[0104] 본 발명에 따른 기능성 음료의 pH 안정성을 확인하기 위하여 하기 실험을 수행하였다.

[0105] 상기 실시예 2에 의해 제조된 음료를 잘 교반하여 1N HCl 및 10N NaOH를 이용하여 샘플을 각각 pH 2, 4, 6, 8, 10 및 12로 조절하고 상온에서 3시간 방치 후 코엔자임 Q₁₀의 수율을 분석하고, 음료의 안정성을 사진 촬영을 통해 확인했다. 코엔자임 Q₁₀ 수율 측정시, 포접된 코엔자임 Q₁₀이 복합체로부터 깨져 나와 위에 뜨는 양을 제외하기 위해서 아래에서부터 3 mL을 취하여 동결 건조 후 코엔자임 Q₁₀의 함량을 정량하였으며 아무 처리하지 않은 음료의 코엔자임 Q₁₀ 함량을 100%로 보고 처리에 따른 코엔자임 Q₁₀ 함량 변화를 수율로 나타내었다. 그 결과를 하기 표 6 및 도 10 및 도 11에 나타내었다.

표 6

온도	코엔자임 Q ₁₀ 수율(%)
pH 2	95.2
pH 4	58.4
pH 6	38.1
pH 8	30.5

pH 10	22.9
pH 12	21.8
무처리군	100

[0107] 상기 표 5에 나타난 바와 같이, pH 처리에 따라 복합체 붕괴로 인한 코엔자임 Q₁₀의 함량이 감소하는 것으로 확인되었다. pH를 조절하지 않은 음료(무처리군)의 pH는 3.3으로 나타나며, pH 2로 조절한 시료의 경우, 무처리군과 가장 비슷한 함량으로 관찰되었으나, pH 4, 6, 8, 10 및 12인 경우, pH가 증가할수록, 사용되는 NaOH의 양이 점차적으로 증가하므로 그에 따라 복합체의 붕괴로 인한 코엔자임 Q₁₀ 함량이 감소되는 것으로 확인되었다. pH가 높아질수록 감소되는 함량이 더 큰 것을 확인할 수 있었다(도 10 참조).

[0108] 한편, 도 11에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 pH를 조절한 시료는 분산성을 확인하면 복합체 응집으로 인한 가라앉은 양은 확인할 수 없었으나 pH 8에서부터 색도의 차이가 급격히 나타나는 것을 확인하였다.

[0109] <실험예 8> 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료의 관능평가

[0110] 본 발명에 따른 기능성 음료의 관능평가를 위하여 하기 실험을 수행하였다.

[0111] 상기 실시예 2에 의해 제조된 기능성 음료의 맛, 향, 색, 전반적인 기호도를 평가하여 음료에 대한 5점 척도법을 활용하여 관능적인 평가를 확인하였다. 그 결과를 도 12에 나타내었다.

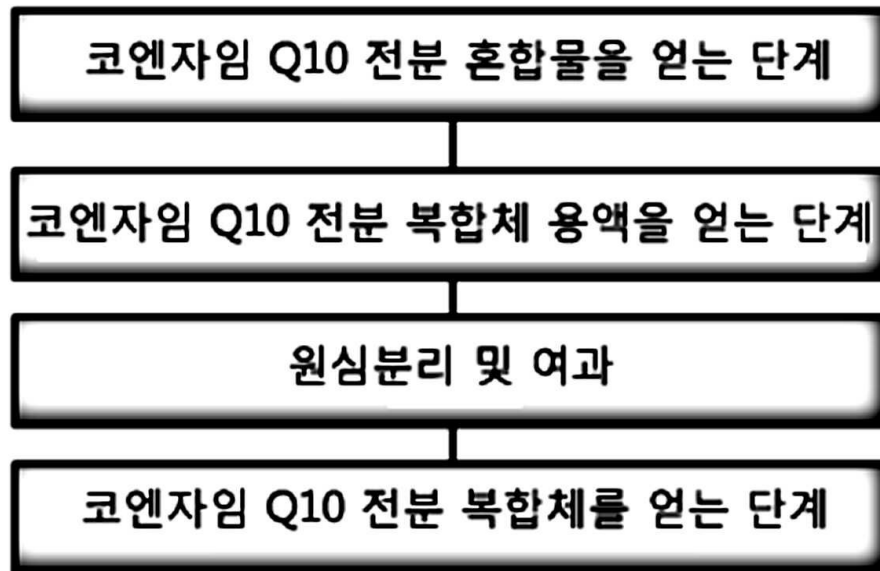
[0112] **결과**

[0113] 도 12에 나타난 바와 같이, 5점 만점 중 색은 4.2점, 향은 3.4점, 맛은 3.6점, 전반적인 기호도는 3.6점으로 확인되었다.

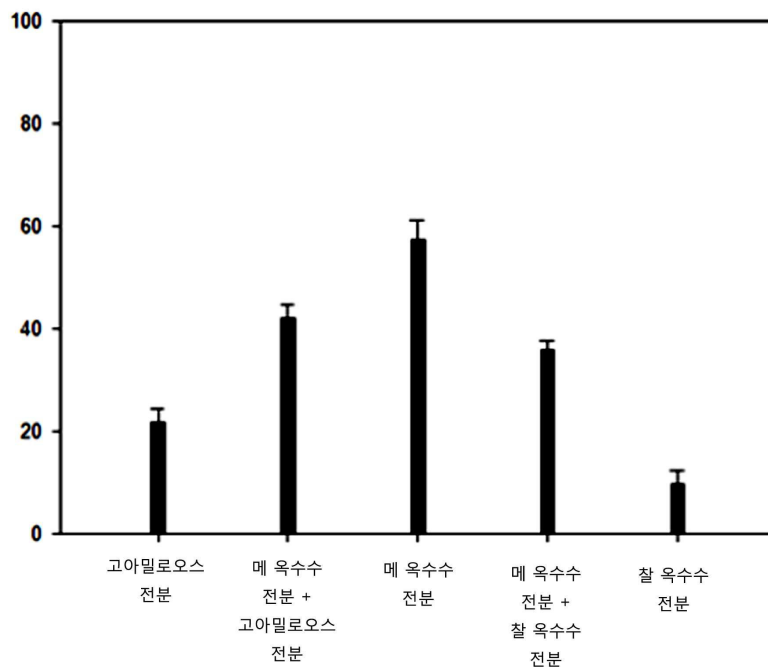
[0114] 따라서, 본 발명에 의한 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 기능성 음료는 비수용성인 코엔자임 Q₁₀을 녹이기 위한 기타 첨가제를 포함하지 않고, 공정에 별도의 물질이나 고가의 장비가 필요하지 않으며, 생산 단계가 매우 간단하므로 적은 비용으로 코엔자임 Q₁₀ 전분 복합체를 포함하는 음료의 제조에 유용하게 사용될 수 있다. 또한, 본 발명에 의해 제조된 기능성 음료는 코엔자임 Q₁₀의 친수성을 증가시키므로 생체 흡수율과 음용성이 개선되었고, 항산화, 항암, 노화방지 등의 효과가 있는 코엔자임 Q₁₀ 자체의 성분을 인체에 그대로 제공하므로 항산화, 항암, 노화 방지효과를 이용하여 노화 및 심혈관계 질환을 예방하는데 유용하게 사용할 수 있다.

도면

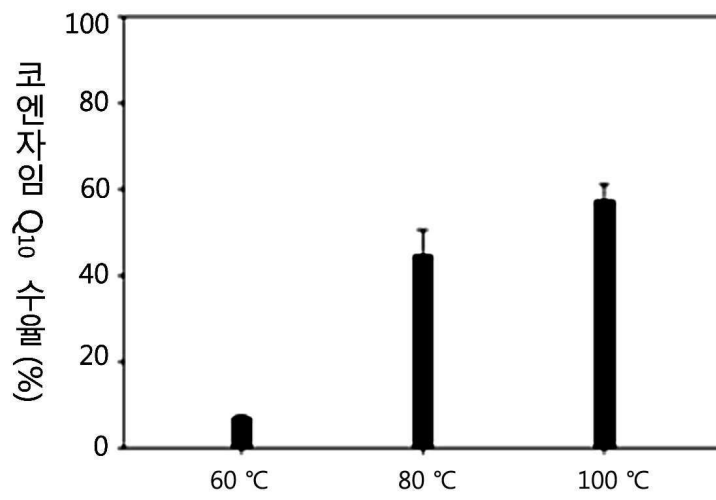
도면1



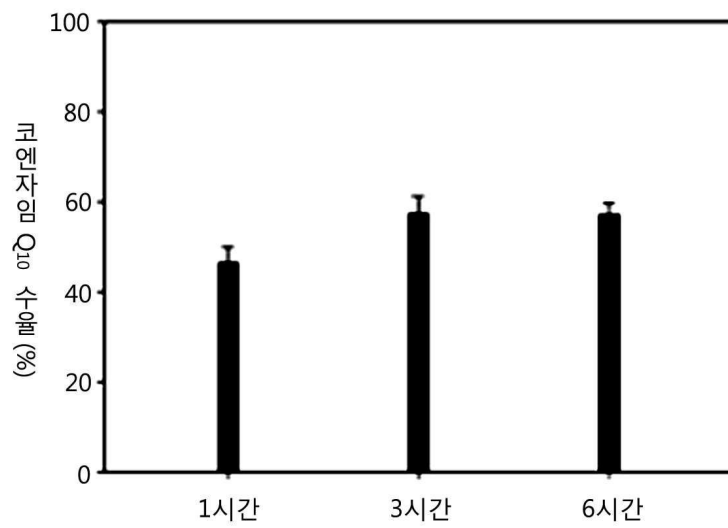
도면2



도면3



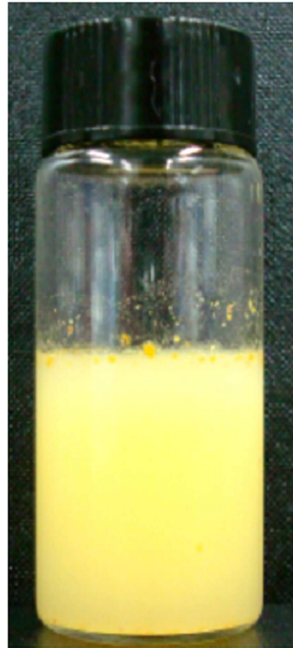
도면4



도면5

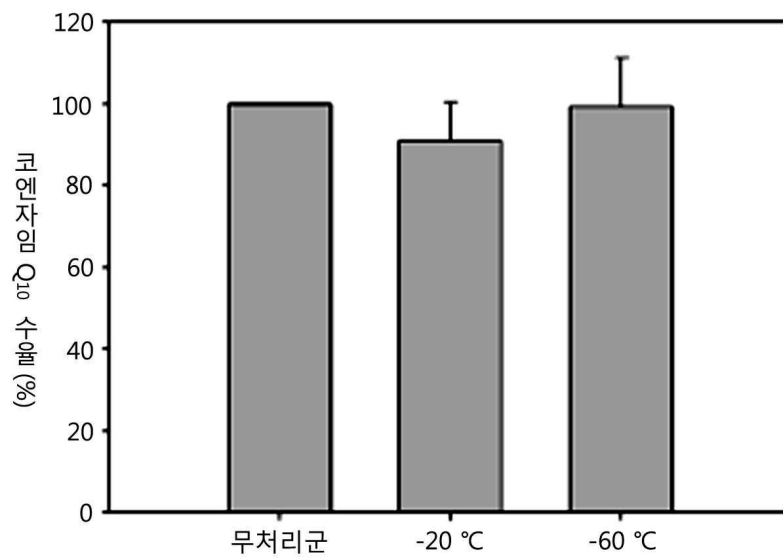


실시예 1

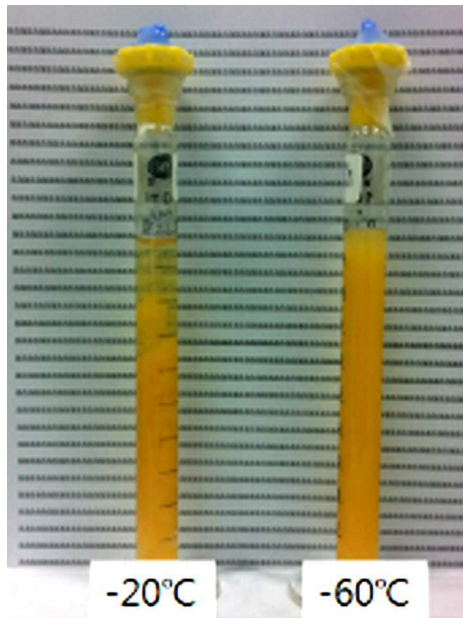


비교예 7

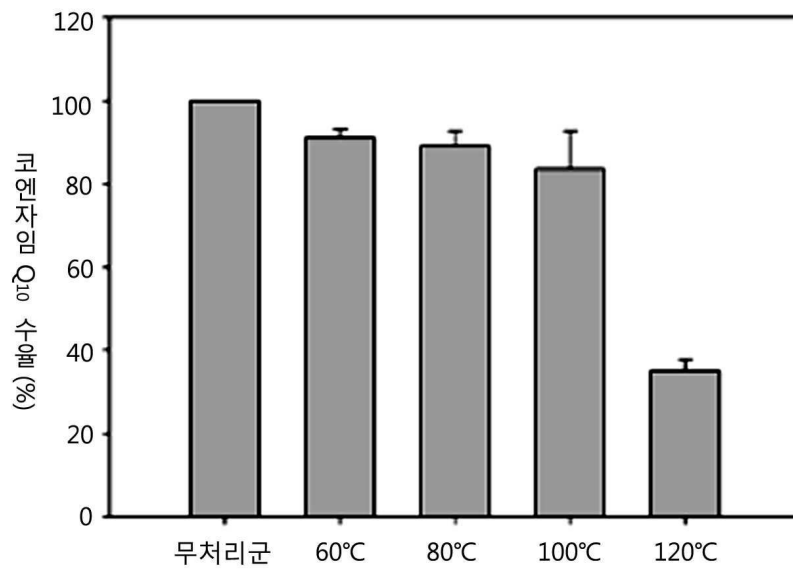
도면6



도면7



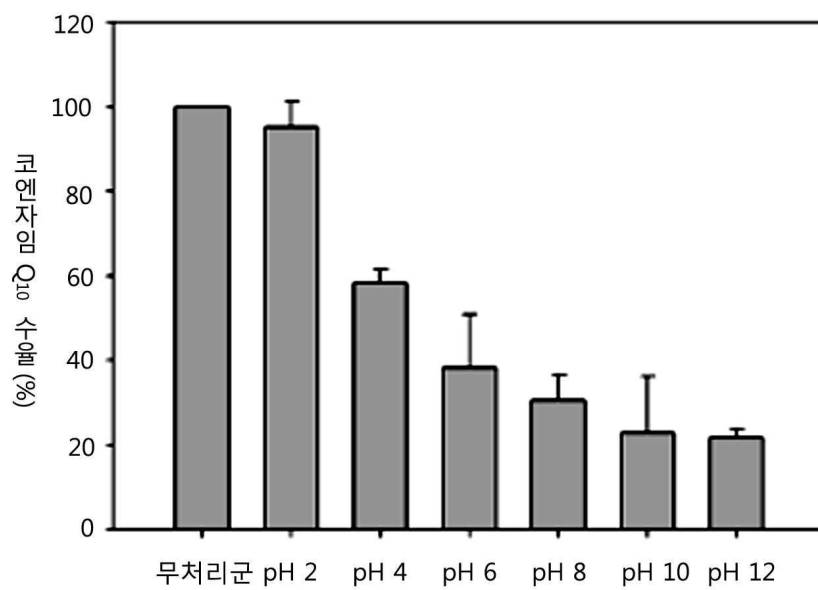
도면8



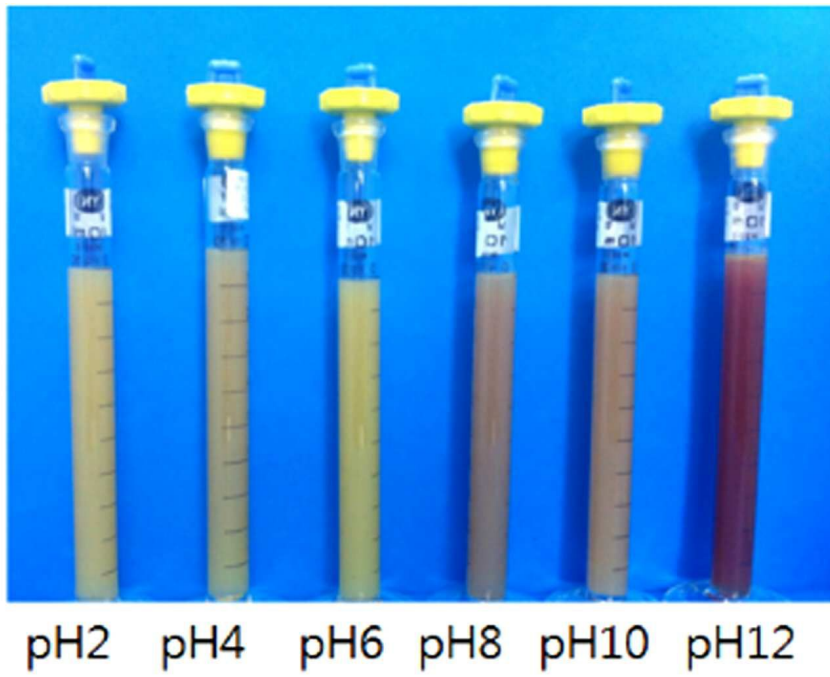
도면9



도면10

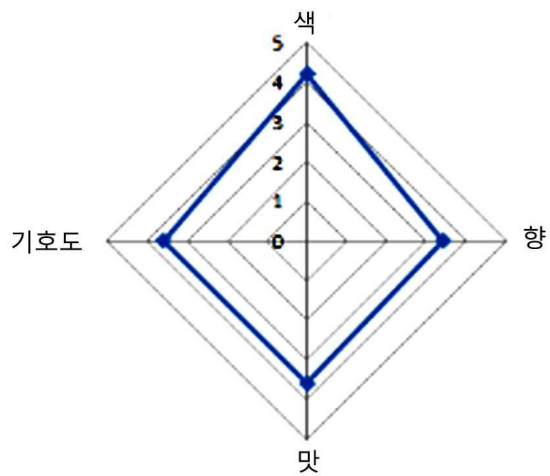


도면11



도면12

코엔자임 Q10 전분 복합체 기능성 음료의 관능평가



도면13

