(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0133404
(43) 공개일자 2013년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 1/06 (2006.01) *A23L 1/30* (2006.01)
A23L 1/05 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0056616
(22) 출원일자 2012년05월29일
심사청구일자 2012년05월29일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
재단법인 산청한방약초연구소
경상남도 산청군 금서면 매촌리 266번지
(72) 발명자
김미리
대전광역시 유성구 가정로 65, 대림아파트 101동 201호 (신성동)
오혜림
대전광역시 유성구 장대동 월드컵패밀리타운 102-1901
전혜련
전라북도 군산시 대학로 114-1 삼성아파트 1동 802호
(74) 대리인
김원준

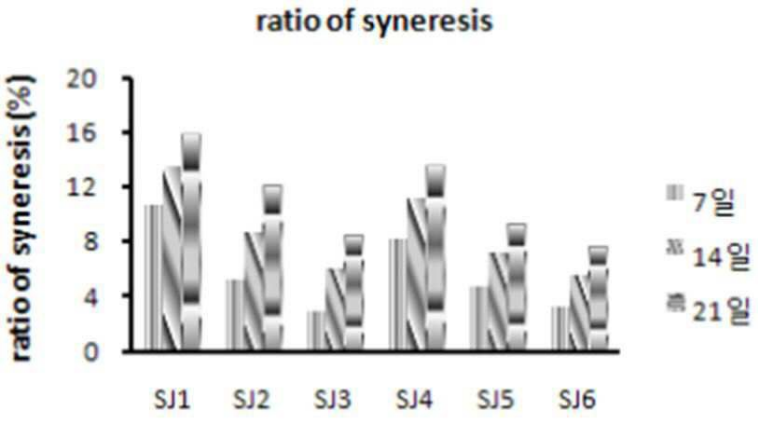
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **저장성이 향상된 고영양 한방젤리 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 한방재를 기본 재료로 하는 저장성이 향상된 고영양 기능성 젤리 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 한방추출물과 분유를 함유하는 것을 특징으로 하는 고영양 기능성 한방젤리에 관한 것이다.

대 표 도 - 도6



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2011-1916
부처명	지식경제부
연구사업명	공동연구 개발사업
연구과제명	산청 산양삼을 이용한 생맥산 젤리 개발
기 여 율	1/1
주관기관	재단법인 산청한방약초연구소
연구기간	2011.09.01 ~ 2012.02.29

특허청구의 범위

청구항 1

한방추출물과 분유를 함유하는 것을 특징으로 하는 고영양 한방젤리.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 젤리 중 분유의 함량은 1~10 중량%인 것을 특징으로 하는 고영양 한방젤리.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 젤리 중 한방추출물의 함량은 10~25 중량%인 것을 특징으로 하는 고영양 한방젤리.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 한방추출물은 생맥산인 것을 특징으로 하는 고영양 한방젤리.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 한방추출물은 산양삼 추출물을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 고영양 한방젤리.

청구항 6

(A) 한방생약의 단재 또는 혼합재를 물로 추출하여 한방추출물을 얻는 단계;

(B) 물에 분유와 올리고당을 넣고 녹이는 단계;

(C) 상기 (B) 단계에서 얻어진 혼합물에 (A) 단계의 한방추출물을 혼합하는 단계;

(D) 상기 (C) 단계에서 얻어진 혼합물에 젤화제를 넣고 가열하여 용해시키는 단계; 및

(E) 상기 (D) 단계에서 얻어진 혼합물을 방냉하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 고영양 기능성 한방젤리의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 (A) 단계에서 얻어진 한방추출물 100중량부에 대해 분유는 4~80 중량부를 사용하는 것을 특징으로 하는 고영양 한방젤리의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 한방재를 기본 재료로 하는 저장성이 향상된 고영양 기능성 젤리 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 지속적인 생활수준의 향상과 보건 의료기술의 발달로 국민들의 평균수명의 연장과 함께 노인인구가 크게 늘어나고 있다. 그 결과 1960년도에는 65세 이상 노인인구가 전체인구의 2.9% 에 불과했으나 1997년에는 6.3%로 증가했으며, 2000년에는 7.1%를 넘어서 고령화 사회에 진입하였다. 2010년도에는 11%로 급격하게 증가하였으며 2022년도에는 노인인구가 14%를 넘어 고령사회로 진입할 것이라고 예측하고 있다. 산업화가 의료기술의 발전을 가져옴으로 인간의 평균 수명은 연장되었으나, 노인의 특성은 신체가 점점 노화되어 약화되는 것이다. 일반적으로 노인들의 경우 미각이 둔화되고, 소화효소의 분비량 및 활성도가 저하되며 치아의 결손 등으로 기호가 변하고 식욕이 감퇴되므로 노인의 신체적 특징에 맞는 식사를 제공해야 한다. 즉, 노인의 소화, 흡수 등의 기능 저하를 고려해서 영양은 골고루 섭취하며, 양질의 단백질을 자주 섭취하고 염분은 삼가고 비타민, 칼슘, 무기질 등의 섭취가 부족하지 않도록 하여야 한다.

[0003] 또한, 노인이 아니더라도 영양관리를 통한 영양 상태의 개선이 필요한 환자나, 성장기의 청소년이나 일반인도 최근 우리나라의 생활수준이 향상되고 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 건강기능식품에 대한 관심이 매우 높아지고 있다.

[0004] 종래 비스킷 등의 과자, 젤리, 떡 등의 간식류는 남녀노소가 모두 즐기는 식품임에도 불구하고, 건강에 도움이 되기보다는 단순한 간식에 지나지 못하였으며, 많이 섭취할 경우에는 비만 등의 부작용마저 초래하고 최근에는 트랜스지방함유로 인한 유해성 논란이 지적되고 있다. 특히, 이러한 간식류는 어린이와 노인층으로부터 소비가 주로 이루어지므로, 소비억제를 권장하기보다는 시급히 식품의 유해성을 지양하면서, 인체에 유익한 기능성을 부가하여 제조되어야 한다. 젤리는 과즙에 당과 겔화제를 혼합하여 성형응고시킨 반 고체상 기호식품으로 펙틴, 한천, 젤라틴 등 다양한 겔화제에 따라 만들어 입안에서의 감촉이 좋아 기호도가 높고 씹기 쉽고 삼키기 쉬워 유아나 노인용 식품으로 적합하다. 식생활의 다양화와 고급화로 인해 디저트로서 다양한 젤리 신제품들이 선보이고 있으며, 기능성이 향상되고 단백질 흡수율 및 영양학적으로 균형을 맞춘 젤리의 개발이 필요하다.

[0005] 생약제재인 한약재는 치료목적으로 사용될 만큼 인체의 자연적인 건강기능을 도와주는 성분으로 유용하나, 한약재를 달여야 하는 번거로움이 있고, 복용할 때마다 데워야 하고, 휴대에 어려움이 있으며, 한약 특유의 쓴맛으로 인하여 기호성이 낮다는 문제가 있다. 이에, 한약재를 식품에 함유하여 복용의 편리성과 기능성을 제공하고자 하는 다수의 연구가 보고되어 있다. 이중 한약재의 추출물을 함유하는 젤리에 관한 종래의 특허는 주로 젤리에 한약재 성분을 포함하여 유용성분의 섭취를 용이하게 하기 위한 것으로, 예를 들면 인삼젤리의 제조방법(공개특허 10-2003-78107), 홍삼젤리의 제조방법 및 이 제조방법에 의하여 제조된 홍삼젤리(공개특허 10-2004-53928)), 인삼곤약젤리의 제조방법(공개특허 10-2003-78977), 인삼열매를 포함하는 젤리의 제조방법(공개특허 10-2011-35835) 및 짜먹는 젤리 형태의 한방 조성물의 제조방법(등록특허 836446)을 들 수 있다. 공개특허 10-2010-9289호에서는 한약재 함유 젤리의 제조 시 한약재를 초임계 또는 초음파방식으로 추출하여 유용성분의 파괴를 최소화한 한방젤리의 제조방법을 기술하고 있다.

[0006] 상기와 같은 한방젤리의 경우, 한방재 유래의 유용성분을 함유하고 있으나 영양학적 측면에서는 단백질이나 무기질 등의 함유량이 낮기 때문에 노약자나 청소년들에게 영양공급원으로 사용하기에는 적합하지 않다는 문제가 있다. 또한, 젤라틴이나 아가, 알긴산 등을 사용하여 제조된 젤리는 보존 안정성이 낮아 보관 시 쉽게 액화되기 때문에 외관이 유지될 수 없다. 따라서 장기간 보존이 가능하게 하는 첨가물을 사용하지 않으면 보존 기간이 짧기 때문에 유통 및 저장에 불리하여 상품화에 제한이 따른다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2003-78107

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 10-2004-53928

(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허 10-2003-78977

(특허문헌 0004) 대한민국 공개특허 10-2011-35835

(특허문헌 0005) 대한민국 등록특허 836446

(특허문헌 0006) 대한민국 공개특허 10-2010-9289

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유용성분을 함유하는 한약재를 기호도가 높은 젤리의 형태로 용이하게 섭취할 수 있을 뿐 아니라, 고영양을 함유하고 있어 소화기능이 약한 노약자들에게 영양 공급원으로서도 유용한 기능성 젤리 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한 본 발명은 기능성과 관능성이 우수할 뿐 아니라 이액의 형성을 억제하여 저장성이 향상된 기능성 젤리 및 그 제조방법을 제공하는 것을 본 발명의 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 한방추출물과 분유를 함유하는 것을 특징으로 하는 고영양 기능성 한방젤리에 관한 것이다.

[0011] 본 발명에 의한 한방젤리는 한방추출물의 유용물질을 함유하기 때문에 종래의 한방젤리의 기능성을 갖는 동시에 양질의 단백질인 우유단백질과 미량성분들을 함유하고 있는 고영양 기능성 한방젤리이다.

[0012] 본 발명의 한방젤리에서 분유는 단순히 젤리에 영양성을 부여하는 것이 아니라, 제조된 한방젤리의 이액율을 크게 낮추어 저장특성을 향상시킨다. 하기 실시예에서는 분유의 함량이 젤리 중 4.5 중량 % 및 10 중량%인 것의 결과만을 기재하였으나, 사전실험에 의하면 젤리 중 분유의 함량은 1~10 중량%인 것이 바람직하였다. 분유의 함량이 1 중량% 보다 낮은 경우에는 이액율을 낮추는 효과는 있었으나 영양성분의 보충효과가 미미하였다. 본 발명의 젤리에서 분유는 또한 한방재 특유의 색과 맛을 마스킹하는 효과가 있기 때문에 전체적인 기호도를 향상시키는 효과가 있다. 그러나 분유의 함량이 10 중량 %보다 많은 경우에는 이액율과 영양성분의 보충효과는 현저하였으나 관능평가에서 전체적인 기호도가 감소하였다.

[0013] 상기 젤리 중 한방추출물의 함량은 10~25 중량%인 것이 바람직하다. 한방추출물의 함량이 너무 낮으면 젤리를 통해 한방재의 유효성분을 섭취하려는 본 발명의 목적에 부합하지 않으며, 한방추출물의 함량이 너무 높으면 한방재 특유의 맛과 향이 강하여 기호도가 감소하였다.

[0014] 상기 한방추출물은 한방생약 단재나 한방처방재일 수 있다. 한방생약 단재로는 예를 들면 인삼, 홍삼 등을 한방처방재로는 생맥산, 십전대보탕, 총명탕, 갈근탕, 쌍화탕, 갈근탕 등을 예로 들 수 있으며 이에 한정되는 것은 아니며, 복용 대상에 따라 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 노약자들에게 여름철 무더위에 지친 육체에 활력을 주고 땀으로 손실된 미네랄을 보충하기 위해서는 생맥산을, 청소년기의 학생이나 수험생에게는 총명탕을 넣은 젤리를 제조하여 제공할 수 있다.

[0015] 특히, 상기 한방추출물로는 산양삼 추출물을 추가로 포함할 수 있다. 통상의 백삼은 진세노이드 중 Rg_1과 Rb_1을 주로 함유하는 것에 반해, 산양삼은 Rg_1, Re, R_f와 Rh_1을 주로 함유하여 백삼이나 홍삼과는 다른 고유한 효과를 나타낼 수 있다.

[0016] 본 발명은 또한 (A) 한방생약의 단재 또는 혼합재를 물로 추출하여 한방추출물을 얻는 단계; (B) 물에 분유와 올리고당을 넣고 녹이는 단계; (C) 상기 (B) 단계에서 얻어진 혼합물에 (A) 단계의 한방추출물을 혼합하는 단계; (D) 상기 (C) 단계에서 얻어진 혼합물에 젤화제를 넣고 가열하여 용해시키는 단계; 및 (E) 상기 (D) 단계에서 얻어진 혼합물을 방냉하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고영양 기능성 한방젤리의 제조방법에 관한 것이다.

[0017] 이때, 하기 실시예에서 상세하게 기재하지는 않았으나 사전 실험에 의하면 상기 (A) 단계에서 얻어진 한방추출물 100중량부에 대해 분유는 1~80 중량부를 사용하는 것이 바람직하였다. 한방추출물의 함량에 대해 분유의 함량이 너무 적은 경우에는 저장특성과 영양특성의 향상이 충분하지 않으며, 분유의 함량이 너무 많은 경우에는 관능성이 저하된다.

발명의 효과

[0018] 이상과 같이 본 발명의 고영양 기능성 한방젤리는 특히 소화능력이나 저작능력이 저하된 노약자에게 유용하게 사용될 수 있으며, 일반인들에게도 간편하게 좋은 식감으로 한방 생약제의 유효성분으로 인한 기능성과 동시에 분유를 함유하여 균형잡힌 영양원으로 사용할 수 있다.

[0019] 본 발명에 의한 고영양 기능성 한방젤리에 함유된 분유는 영양 공급원으로서 뿐 아니라, 한약재 특유의 쓴맛과 향을 마스킹하는 효과가 있어 기호도를 향상시켜 기호식품으로서의 가치를 더욱 증진시킬 수 있다.

[0020] 또한 본 발명에 의한 고영양 기능성 한방젤리는 저장 시간의 경과에 따라 액체화되는 이액율이 낮기 때문에 장기 보관이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 젤리의 사진.

도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 젤리의 수분함량을 보여주는 그래프.

도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 젤리의 pH 및 산도를 보여주는 그래프.

도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 젤리의 당도 및 환원당 함량을 보여주는 그래프.

도 5는 본 발명의 일실시예에 의한 젤리의 항산화능을 보여주는 그래프.

도 6은 본 발명의 일실시예에 의한 젤리의 저장 시 이액 형성 정도를 보여주는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하 첨부된 실시예를 들어 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나 이러한 실시예는 본 발명의 기술적 사상의 내용과 범위를 쉽게 설명하기 위한 예시일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적 범위가 한정되거나 변경되는 것은 아니다. 또한 이러한 예시에 기초하여 본 발명의 기술적 사상의 범위 안에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 당업자에게는 당연할 것이다.

[0023] **실시예**

[0024] **실시예 1 : 고영양 한방젤리의 제조**

[0025] 1) 한방 추출물의 제조

[0026] 맥문동, 백삼, 오미자는 국내산을 구입하여 깨끗이 수세한 후 사용하였다. 맥문동, 백삼과 오미자를 2 : 1 : 1의 중량비로 넣고, 맥문동, 백삼 및 오미자 총 중량의 30배의 물을 넣은 후 slow cooker를 이용해 90~95에서 76시간 달여서 원료 중량의 8~10배가 되도록 하여 추출물을 제조하였다. 최종 추출물의 당도는 5° Brix였다.

[0027] 2) 산양삼 추출물의 제조

[0028] 경남 산청산 산양삼 8년근 2뿌리에 물 2L를 넣고 slow cooker를 이용해 1L가 되도록 90~95에서 14시간 달여서 산양삼 추출물을 제조하였다.

[0029] 3) 고영양 한방젤리의 제조

[0030] 하기 표 1의 배합량에 따라 물에 젤라틴(독일, gelita)을 불렸다. 젤라틴을 불리는 데 사용한 물에 분유(남양 임페리얼 드림 XO five solurtion 4단계)를 넣고 덩어리지지 않도록 녹이고 1분간 약불에서 끓였다. 분량의 올리고당(백설 프락토올리고당)을 넣고 1분간 더 끓인 후 한방추출물과 산양삼 추출물을 넣고 추가로 1분간 끓였다. 위에서 불려놓은 젤라틴을 넣고 저어서 녹여준 후 30초 후 불을 끄고 틀에 담은 후 굳혀서 젤리를 제조하였다. 도 1은 상기 방법에 의해 제조된 젤리의 사진이다.

표 1

[0031]

젤리 / 재료	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
한방추출물(g)	12.5	12.5	12.5	25	25	25
산양삼추출물(mL)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
분유(g)	0	5	10	0	5	10
물(g)	37	37	37	24.5	24.5	24.5
올리고당(g)	45	45	45	45	45	45
젤라틴(g)	3	3	3	3	3	3

[0032] **실시예 2 : 고영양 한방젤리의 이화학적 품질특성 평가**

[0033] 실시예 1에서 제조한 젤리에 대해 수분함량, pH, 산도, 당도 및 환원당의 이화학적 특성을 측정하였다.

[0034] (1) 수분함량

[0035] 수분 함량은 시료 1.5g을 취하여 적외선 수분 측정기(Sartorius, Germany)를 사용하여 3회 반복 측정하고 그 평균값을 구하여 도 2에 도시하였다.

[0036] 도 2로부터 확인할 수 있듯이 한방추출물 12.5g과 분유 10g이 첨가된 젤리가 48.6%로 제일 낮게 나타났으며 한방추출물 12.5g이 첨가되고, 분유가 첨가되지 않은 젤리가 56.6%로 제일 높게 나타났다. 젤리 중 한방추출물의 함량이 낮을수록, 분유의 함량이 낮을수록 수분함량이 증가하였으며 분유의 함량이 한방추출물의 함량에 비해 수분함량에 더 큰 영향을 미쳤다.

[0037] (2) pH 및 산도

[0038] pH와 산도는 AOAC(Association of Official Agricultural Chemists) 방법(1995)에 따라 측정하고 그 결과를 도 3에 도시하였다. 즉, pH는 시료 5g을 45mL의 증류수와 함께 넣고 균질화 하여 3,000rpm에서 15분간 원심분리한 후 상등액을 취하여 pH meter(420 Benchtop, Orion Research, USA)로 측정하였다. 산도는 시료 1g을 취하여 49mL의 증류수를 첨가한 뒤 3,000rpm 에서 15분간 원심분리한 후 상등액 10mL를 취하여 0.1N NaOH를 이용하여 pH 8.3까지 도달하는데 필요한 0.1N NaOH양(mL)을 acetic acid 함량(%)으로 환산하여 총산 함량을 표시하였다.

[0039] 도 3을 참조하면, 한방추출물 25g이 첨가되고 분유가 첨가되지 않은 젤리가 4.2로 가장 낮게 나타났으며 한방추출물 12.5g과 분유 10g이 첨가된 젤리가 6.7로 가장 높게 나타났다. 젤리 중 한방추출물의 함량이 낮을수록, 분유의 함량이 높을수록 pH가 증가하였으며 분유의 함량이 pH에 대해 더 큰 영향을 미쳤다.

[0040] 한방추출물 및 분유 첨가 농도에 따른 젤리의 산도는 한방추출물 25g과 분유가 첨가되지 않은 젤리가 0.41%로 가장 높게 나타났으며 한방추출물 12.5g과 분유 10g이 첨가된 젤리가 0.16%로 가장 낮게 나타나, 한방추출물의 함량은 적고 분유의 함량이 높을수록 산도가 감소하였다.

[0041] (3) 당도 및 환원당

[0042] 당도는 시료 5g에 증류수 45mL를 균질화한 후 원심분리(3,000rpm, 20min)한 후 상등액을 취하여 당도계(N-1E Brix 0~32%, Atago, Japan)를 사용하여 측정하였다.

[0043] 환원당은 시료 5g에 증류수 45mL를 균질화한 후 Dinitrosalicylic acid(DNS)에 의한 비색법으로 분광광도계(model 80-2088-64, Pharmacia Biotech Co., England)를 사용하여 550nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준곡선은 glucose (Sigma, St. Louis, MO, USA)를 농도별로 반응시켜 작성하였다.

[0044] 도 4는 당도와 환원당의 분석 결과를 나타낸 그래프로 한방추출물 및 분유 첨가 농도에 따른 젤리의 당도는 한방추출물 12.5g이 첨가되고 분유는 첨가되지 않은 젤리가 41Brix으로 가장 낮게 나타났으며, 한방추출물 25g과 분유 10g이 첨가된 젤리가 49Brix로 가장 높게 나타나 한방추출물과 분유의 함량이 높을수록 당도가 증가하였다.

[0045] 젤리의 환원당은 한방추출물 12.5g과 분유가 첨가되지 않은 젤리가 14.2%로 가장 낮게 나타났으며, 한방추출물 25g과 분유 10g이 첨가된 젤리가 20.7%로 가장 높게 나타나 한방추출물과 분유의 함량이 높을수록 환원당이 증가하였다.

[0046] **실시예 3 : 고영양 한방젤리의 색도 및 조직감 분석**

[0047] 실시예 1에서 제조한 젤리에 대해 색도와 조직감을 측정하고 그 결과를 표 2와 표 3에 각각 기재하였다.

[0048] (1) 색도 분석

[0049] 색도는 젤리를 패트리디쉬(5012 mm)에 담은 후 색차계(Digital color measuting/difference calculation meter, model ND-1001 DP, Nippon Denshoku Co. Ltd., Japan)를 사용하여 Hunter L값(명도, lightness), a값(적색도, redness) b값(황색도, yellowness) 및 E값(색차지수)을 4회 반복 측정하고 그 결과를 평균값으로 나타내었다. 표준 color value는 L값 109.27, a값 -1.40, b값 -4.68, E값 0.00인 calibration plate를 표준으로 사용하였다.

표 2

젤리 / 색도	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
L	7.98±0.13^{f}	65.05±0.02^{b}	74.27±0.08^{a}	8.23±0.04^{e}	57.10±0.01^{d}	62.98±0.02^{c}
a	-0.4±0.02^{b}	-2.46±0.04^{e}	-2.28±0.06^{d}	-0.46±0.07^{b}	-1.08±0.11^{c}	0.97±0.02^{a}
b	-1.23±0.08^{f}	10.14±0.04^{d}	12.88±0.14^{b}	-0.24±0.00^{e}	12.63±0.05^{c}	16.84±0.02^{a}
ΔE	89.20±0.13^{a}	46.65±0.03^{d}	39.20±0.08^{f}	88.94±0.04^{b}	41.89±0.01^{e}	51.11±0.02^{c}

[0050] $^{a-d}$ Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$

[0051] 표 2를 참고하면, 명도는 한방추출물 12.5g에 분유가 첨가되지 않은 젤리가 7.98로 제일 낮게 나타났으며, 한방추출물 12.5g에 분유 10g이 첨가된 젤리가 74.27로 제일 높게 나타났다. 분유의 함량이 높을수록 명도 값은 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 적색도는 한방추출물 12.5g에 분유 5g이 첨가된 젤리가 -2.46으로 제일 낮게 나타났으며, 한방추출물 25g에 분유 10g이 첨가된 젤리가 0.97로 제일 높게 나타나, 한방추출물과 분유의 함량이 높을수록 적색도값이 유의적으로 증가하였다($p<0.05$). 황색도는 한방추출물 12.5g이 첨가되고 분유는 첨가되지 않은 젤리가 -1.23로 제일 낮게 나타났으며, 한방추출물 25g에 분유 10g이 첨가된 젤리가 16.84로 제일 높게 나타나 한방추출물과 분유의 함량이 높을수록 황색도값이 유의적으로 증가하였다($p<0.05$).

[0052] (2) 조직감 분석

[0053] 조직감은 Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro System Ltd, England)를 이용하여 probe(3mm, 실린더 형)를 연속 2회 압착하였을 때 얻어지는 힘-시간 곡선으로부터 경도, 부착성, 탄력성, 응집성, 검성, 씹힘성 및 탄성을 총 5회 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때 probe는 직경이 25mm인 compression plate를 이용하였다. Set Method는 graph type: force vs time, force threshold 5.0g, contact force 5.0g, pre-test speed, test speed 및 post-test speed는 5.0mm/s로 통일하였으며 Strain은 30%로 하였다.

표 3

젤리 / 조직감	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
경도	289±24.08^{b}	341±13.28^{a}	236±14.90^{c}	229±5.64^{c}	151±9.80^{d}	223±16.48^{c}
부착성	-3.43±1.82^{a}	-13.98±3.54^{c}	-12.84±3.58^{c}	-6.24±2.04^{ab}	-6.28±1.24^{ab}	-7.07±2.06^{b}
탄력성	0.89±0.06^{a}	0.67±0.34^{b}	0.80±0.04a^{b}	0.92±0.04^{a}	0.90±0.02^{a}	0.78±0.05^{ab}
응집성	0.79±0.06^{c}	0.79±0.05^{c}	0.82±0.02^{c}	0.96±0.02^{a}	0.89±0.03^{b}	0.83±0.05^{c}
검성	228±23.31^{b}	269±23.23^{a}	193±12.87^{c}	219±3.63^{b}	134±8.86^{d}	185±17.51^{c}
씹힘성	205±30.20^{a}	220±29.02^{a}	155±14.75^{b}	201±10.59^{a}	120±11.00^{c}	145±21.13^{bc}
탄성	0.60±0.10^{bc}	0.62±0.05^{b}	0.54±0.02^{cd}	0.73±0.03^{a}	0.47±0.03^{d}	0.53±0.05^{d}

[0054] $^{a-d}$ Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

[0055] 표 3은 젤리의 물성측정 결과로, 경도는 한방추출물 25g에 분유 5g이 첨가된 젤리가 151로 가장 낮게 나타났으며, 한방추출물 12.5g에 분유 5g이 첨가된 젤리가 341로 가장 높게 나타났다. 부착성은 한방추출물 12.5g에 분유 5g이 첨가된 젤리가 -13.98로 가장 낮게 나타났으며 한방추출물 12.5g이 첨가되고 분유는 첨가되지 않은 젤리가 -3.43으로 가장 높게 나타났다. 탄력성은 한방추출물 12.5과 분유 5g이 첨가된 젤리가 0.67로 가장 낮게 나타났으며, 한방추출물 25g이 첨가되고 분유는 첨가되지 않은 젤리가 0.92로 가장 높게 나타났다. 응집성은 한방추출물 12.5g과 분유 0, 5g이 첨가된 젤리가 0.79로 가장 낮게 나타났으며 한방추출물 25g이 첨가되고 분유는 첨가되지 않은 젤리가 0.96으로 가장 높게 나타났다. 점착성은 한방추출물 25g과 분유 5g이 첨가된 젤리가 134로 가장 낮게 나타났으며 한방추출물 12.5g과 분유 5g이 첨가된 젤리가 269로 가장 높게 나타났다. 씹힘성은 한방추출물 25g과 분유 5g이 첨가된 젤리가 120으로 가장 낮게 나타났으며 한방추출물 12.5g과 분유 5g이 첨가된 젤리가 220으로 가장 높게 나타났다. 탄성은 한방추출물 25g과 분유 5g이 첨가된 젤리가 0.47로 가장 낮게 나타났으며 한방추출물 25g이 첨가되고 분유는 첨가되지 않은 젤리가 0.73으로 가장 높게 나타났다.

[0056] **실시예 5 : 고영양 한방젤리의 항산화능 평가**

[0057] 실시예 1에서 제조한 젤리 시료 1.5g에 메탄올 50 mL을 넣고 12시간 동안 25℃, 150rpm에서 교반한 후 3,000rpm에서 20분간 원심분리하였다. 얻어진 상등액을 evaporator로 40℃에서 농축하여 농축 잔사를 얻었다. 상기 농축 잔사 200mg 당 phosphate buffer(pH 7.4)를 첨가하여 200 mg/mL 농도의 추출물 용액을 제조하여 시료 용액으로 사용하였다. 상기 시료 용액을 이용하여 젤리의 항산화능을 총 페놀 함량과 DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl) 라디칼 소거능 및 하이드록실(hydroxyl) 라디칼 소거능으로 측정하고 그 결과를 도 5에 도시하였다.

[0058] (1) 총 페놀 함량 측정

[0059] 증류수 2.5mL에 상기 시료용액 0.33mL, Foline-Denis 시약 0.16mL 및 포화 Na_2CO_3 용액 0.3mL을 넣고 암실에서 30분 발색시킨 후 760 nm에서 흡광도를 측정하여 페놀의 함량을 정량하였다. (standard는 tannic acid를 사용하였다.)

[0060] 도 5를 참조하면, 총 페놀 함량은 한방추출물이 12.5g 첨가되고 분유는 첨가되지 않은 젤리가 0.0004mg/ml로 가장 낮게 나타났으며, 한방추출물 25g과 분유 10g이 첨가된 젤리가 0.021mg/ml로 가장 높게 나타나, 한방추출물과 분유의 함량이 높을수록 총 페놀 함량이 증가하였다.

[0061] (2) DPPH 라디칼 소거능 측정

[0062] 상기 시료용액 50에 1.5×10^{-4} mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl)용액 150를 가한 후 30분간 반응시킨 뒤 분광광도계(Phamacia Co.)를 이용하여 515nm에서 흡광도를 측정하였으며 라디칼 소거능(%)을 하기 수학식 1에 의해 계산한 후 각 농도별 라디칼 소거능에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50%가 되는 농도인 IC_{50}을 구하였다.

수학식 1

[0063] $$\text{Free radical scavenging effect(\%)} = \frac{Abs_{DPPH} - Abs_{sample}}{Abs_{DPPH}} \times 100$$

[0064] 도 5에서 확인할 수 있듯이 DPPH 라디칼 소거능에 대한 IC_{50}은 한방추출물 25g과 분유 10g이 첨가된 젤리가 276.0mg/ml로 제일 낮게 나타났으며, 한방추출물 12.5g이 첨가되고 분유는 첨가되지 않은 젤리가 435.5mg/ml로 제일 높게 나타나, 한방추출물과 분유의 함량이 높을수록 DPPH radical 소거능이 높은 것으로 나타났다.

[0065] (3) 하이드록실 라디칼 소거능 측정

[0066] 상기 시료용액 0.15 mL에 buffer 0.35mL, 3mM deoxyribose용액 0.1 mL, 0.1 mM ascorbic acid용액 0.1 mL, 0.1 mM EDTA용액, 0.1 mM $FeCl_3$용액, 1 mM H_2O_2용액 0.1 mL을 넣어 잘 교반 한 후 37에서 1시간 동안 반응시켰다. 반응이 끝난 후 2% TCA용액과 1% TBA 용액을 잘 섞은 후 100에서 20분간 반응한 후 실온으로 냉각한 후 원심 분리하였다. 상등액을 분광광도계를 이용하여 532 nm에서 흡광도를 측정하였으며 래디컬 소거능(%)을 하기 수학식 2에 의해 계산한 후 각 농도별 래디컬 소거능에 대한 검량선에서 래디컬 소거능이 50%가 되는 농도인 IC_{50}을 구하였다.

수학식 2

[0067] $$\text{Free radical scavenging effect(\%)} = \frac{Abs_{blank} - Abs_{sample}}{Abs_{blank}} \times 100$$

[0068] 젤리의 하이드록실 라디칼 소거능 IC_{50}은 한방추출물 25g과 분유 10g이 첨가된 젤리가 18.1mg/ml로 제일 낮게 나타났으며, 한방추출물 12.5g이 첨가되고 분유는 첨가되지 않은 젤리가 52.9mg/ml로 제일 높게 나타나 한방추출물과 분유의 함량이 높을수록 하이드록실 라디칼 소거능이 높은 것으로 나타났다.

[0069]

[0070] **실시예 6 : 고영양 한방젤리의 영양학적 특성 분석**

[0071] 실시예 1에서 제조한 젤리의 일반성분, 미량성분을 식품공전의 방법에 의해 분석하고 70g의 젤리에 함유된 각 성분 분석 결과를 표 4 및 표 5에 각각 기재하였다. 탄수화물은 phenol sulfuric acid법에 의해 분석하였으며 조단백은 세미마이크로 킬달법에 의해 분석하였다. 조지방은 에테르추출법에 의해 분석하였으며 조섬유은 건식회화법에 의해 분석하였고, 조회분은 회화법에 의해 분석하였다. 무기질은 건식분해법에 따라 얻어진 시험용액을 원자흡광광도법에 의해 분석하였고, 비타민은 고속액체크로마토그래피에 의해 분석하였다. 아미노산은 아미노산 자동분석기에 의해 분석하였다.

[0072] 하기 표 4와 표 5에서 확인할 수 있듯이, 한방추출물과 분유의 함량이 높을수록 일반성분과 미량성분의 함유량이 증가하였다. 특히 뼈의 주요성분인 Ca과 Ca의 흡수를 증가시킬 뿐 아니라 뼈를 쉽게 무기질화 할 수 있도록 하는 Mg, Ca의 흡수를 촉진시키며 골 흡수에 영향을 미쳐 골밀도를 증가시키고 골절을 감소시킬 수 있는 비타민 D의 함량이 높기 때문에 골다공증 예방이 필요한 노인이나 임산부, 수유부와 성장기 청소년의 영양공급에 매우 효과적이다.

[0073] 또한 빈혈의 주 원인이 되는 Fe의 섭취와, Fe의 흡수에 도움이 되는 비타민 C, 비타민 B12의 함유량이 높고, 혈압을 낮추는 데 유효한 K의 함량이 높아 한방의 약효와 영양학적인 균형을 맞추어 상호 보완한 건강기능성 식품으로 이용될 수 있다.

표 4

[0074]

젤리 / 함유량	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
열량(kcal)	133.82	137.06	140.65	141.63	144.87	147.88
탄수화물(g)	27.83	28.18	28.54	28.30	28.65	29.01
당류(g)	18.80	19.04	19.28	19.12	19.36	19.60
조지방(g)	1.52	1.68	1.84	1.885	2.045	2.205
조단백질(g)	2.21	2.30	2.49	2.87	2.96	3.00
조섬유(g)	0.06	0.15	0.32	0.37	0.42	0.68
조회분(g)	0.19	0.21	0.21	0.31	0.34	0.36
나트륨(mg)	0.88	1.85	2.83	1.75	2.73	3.71

표 5

[0075]

젤리 / 함유량	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
칼슘(mg)	0.276	5.176	10.076	0.394	5.294	10.194
칼륨(g)	0.005	0.009	0.014	0.007	0.012	0.016
마그네슘(mg)	0.470	0.750	1.030	0.672	0.952	1.232
아연(mg)	0.007	0.027	0.046	0.010	0.030	0.049
철(mg)	0.035	0.090	0.145	0.035	0.090	0.145
구리(ug)	0.004	2.254	4.504	0.006	2.256	4.506
셀레늄(ug)	-	0.080	0.160	-	0.080	0.160
vit.B1(mg)	-	0.004	0.007	-	0.004	0.007
vit.B2(mg)	0.007	0.012	0.017	0.010	0.015	0.020
vit.C(mg)	-	0.350	0.700	-	0.350	0.700
vit.D(ug)	-	0.065	0.130	-	0.065	0.130
vit.E(mg α-TE)	-	0.034	0.067	-	0.034	0.067

[0076] 표 6과 표 7은 각각 9-11세 여아 및 65세 이상의 노인(여)의 하루 영양 권장량에 대한 젤리의 영양 함량의 비율을 나타낸 표이다(젤리 70g 기준).

표 6

[0077]

젤리 / 함유량	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
열량	7.87	8.06	8.27	8.33	8.52	8.70
단백질	7.36	7.68	8.29	9.56	9.88	10.00
식이섬유	0.40	1.00	2.13	2.47	2.80	4.53
칼슘	0.03	0.65	1.26	0.05	0.66	1.27
칼륨	0.15	0.29	0.44	0.22	0.36	0.50
마그네슘	0.22	0.36	0.49	0.32	0.45	0.59
아연	0.11	0.43	0.74	0.16	0.48	0.78
철	0.35	1.46	2.35	0.57	1.46	2.35
구리	0.007	0.40	0.79	0.001	0.40	0.79
셀레늄	-	0.20	0.40	-	0.20	0.40
비타민 A	5.60	6.03	6.43	11.12	11.55	11.94
비타민 B1	-	0.39	0.78	-	0.39	0.78
비타민 B2	0.76	1.31	1.87	1.08	1.63	2.19
비타민 C	0.06	0.08	0.10	0.10	0.14	0.17
비타민 D	-	1.30	2.60	-	1.30	2.60
비타민 E	-	0.42	0.84	-	0.42	0.84

표 7

[0078]

젤리 / 함유량	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
열량	8.36	8.57	8.79	8.85	9.05	9.24
단백질	6.31	6.58	7.10	8.19	8.47	8.57
식이섬유	0.30	0.75	1.60	1.85	2.10	3.40
칼슘	0.04	0.74	1.44	0.06	0.76	1.46
칼륨	0.14	0.27	0.40	0.20	0.33	0.46
마그네슘	0.17	0.27	0.37	0.24	0.34	0.44
아연	0.12	0.44	0.77	0.17	0.49	0.82
철	0.44	1.51	2.42	0.59	1.51	2.42
구리	0.005	0.28	0.56	0.007	0.28	0.56
셀레늄	-	0.15	0.29	-	0.15	0.29
비타민 A	4.67	5.03	5.35	9.26	9.62	9.95
비타민 B1	-	0.32	0.64	-	0.32	0.64
비타민 B2	0.57	0.98	1.40	0.81	1.23	1.64
비타민 C	0.05	0.07	0.08	0.08	0.11	0.13
비타민 D	-	0.65	1.30	-	0.65	1.30
비타민 E	-	0.34	0.67	-	0.34	0.67

[0079] **실시예 7 : 관능검사**

[0080] 실시예 1에서 제조한 젤리에 대한 관능검사는 기호도와 강도 특성 두 가지로 나누어 평가하고 그 결과를 표 8과 표 9에 각각 기재하였다. 기호도 검사는 7점 척도(1점 매우 싫음, 7점 매우 좋음)를 사용하여 충남대학교 식품영양학과 학생 35명을 대상으로 외관, 냄새, 맛, 조직감 및 전체적 기호 등 5가지 항목에 대하여 관능평가를 실시하였다. 강도 특성은 충남대학교 식품영양학과 대학원생과 학부생 중에서 검사방법을 숙지시키고 예비검사를 통해 선발한 25명을 대상으로 7점 척도(1점 매우 약함, 7점 매우 강함)을 사용하였다. 시료는 222 cm의 크기로

자른 후 난수표를 이용해 시료의 번호를 무작위로 조합하여 부착된 1회용 흰색 접시에 담아서 제공하였다. 한 개의 시료를 평가한 후에는 물로 입안을 헹구고 시료를 평가하도록 하였다.

표 8

젤리 / 기호도	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
외관	3.8±2.1^{a}	4.8±2.3^{a}	3.8±1.6^{a}	4.9±2.0^{a}	3.8±1.6^{a}	4.6±1.9^{a}
색	3.9±2.2^{a}	4.8±2.3^{a}	4.4±1.9^{a}	4.5±2.1^{a}	4.4±1.9^{a}	4.4±1.7^{a}
냄새	3.8±2.5^{a}	4.3±2.0^{a}	4.0±1.1^{a}	4.1±2.4^{a}	4.0±1.1^{a}	3.9±1.8^{a}
맛	4.5±1.5^{a}	5.3±2.4^{a}	4.8±1.9^{a}	4.4±1.9^{a}	4.8±1.9^{a}	4.1±2.2^{a}
조직감	4.6±1.2^{a}	4.9±0.6^{a}	4.1±1.7^{a}	4.0±1.9^{a}	4.1±1.7^{a}	3.8±1.5^{a}
전체적인 기호도	6.5±1.5^{ab}	6.7±1.3^{a}	6.2±2.1^{ab}	5.9±1.5^{ab}	6.2±2.1^{ab}	5.6±1.4^{b}

All values are Mean±S.D

$^{a-d}$ Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<0.05$.

[0081]

[0082] 표 8에서 확인할 수 있듯이, 전체적인 기호도는 5.6~6.7점이며 한방추출물 25g과 분유 10g이 첨가된 젤리가 5.6점으로 전체적 기호도가 가장 낮게 나타났으며 한방추출물 12.5g과 분유 5g이 첨가된 젤리가 6.7점으로 가장 높게 나타났다. 전체적으로는 한방추출물의 함량이 증가함에 따라 기호도는 감소하였으며, 약간의 분유는 기호도를 증가시켰으나 분유량이 10g으로 증가하면 기호도가 감소하였다.

표 9

젤리 / 강도	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	SJ5	SJ6
색상	2.9±1.2^{c}	3.5±1.3^{bc}	4.1±1.2^{ab}	4.1±1.5^{ab}	4.8±1.1^{a}	4.8±1.3^{a}
점도	4.1±1.0^{a}	3.9±1.1^{a}	4.1±0.7^{a}	4.1±1.3^{a}	4.1±0.9^{a}	4.1±0.9^{a}
윤기	4.6±1.6^{ab}	3.9±1.4^{bc}	3.9±1.3^{bc}	5.6±1.1^{a}	3.4±1.2^{c}	4.1±1.1^{bc}
한방추출물향	3.1±1.5^{b}	2.6±1.0^{b}	2.4±1.5^{b}	4.6±1.3^{a}	3.1±1.2^{b}	2.6±1.7^{b}
산양삼향	3.9±1.2^{ab}	2.8±0.9^{c}	2.7±1.3^{c}	4.4±1.5^{a}	3.4±1.3^{bc}	3.2±1.4^{bc}
단향	2.6±1.3^{c}	3.7±1.4^{ab}	4.8±1.1^{a}	3.2±1.7^{bc}	4.3±0.9^{ab}	4.6±1.6^{a}
고소한향	2.4±1.1^{c}	3.4±1.3^{ab}	3.5±1.2^{a}	2.5±1.1^{bc}	3.3±1.1^{abc}	3.4±1.3^{ab}
단맛	4.3±1.1^{b}	4.7±1.5^{ab}	5.6±1.0^{a}	4.4±0.9^{b}	4.9±1.2^{ab}	5.0±1.3^{ab}
한방추출물맛	3.6±1.7^{b}	3.0±1.2^{b}	2.6±1.4^{b}	4.7±1.4^{a}	3.6±1.3^{b}	2.8±1.3^{b}
고소한맛	2.4±0.8^{c}	4.3±1.3^{a}	4.7±1.3^{a}	2.9±1.1^{bc}	3.8±1.3^{ab}	4.1±1.1^{a}
쓴맛	2.6±1.2^{a}	2.2±1.1^{a}	1.9±1.1^{a}	2.6±1.2^{a}	2.4±0.9^{a}	2.4±1.5^{a}
경도	3.1±1.4^{a}	3.9±1.0^{a}	3.4±1.0^{a}	3.0±1.0^{a}	3.6±1.1^{a}	3.9±1.4^{a}
부착성	3.3±0.8^{a}	3.6±1.2^{a}	3.3±0.9^{a}	3.3±1.1^{a}	3.3±1.1^{a}	3.6±1.3^{a}
탄력성	4.1±1.1^{a}	4.0±1.2^{a}	4.5±1.2^{a}	4.4±1.2^{a}	4.1±0.9^{a}	4.6±1.3^{a}

[0083]

[0084] 강도 특성에 대한 표 9에 의하면, 젤리의 색상은 2.9~4.8점으로 한방추출물 및/또는 분유의 함량이 증가하면 더 진해지는 경향을 보였으나, 점도는 3.9~4.1점으로 한방추출물과 분유의 함량에 큰 영향을 받지 않았다. 윤기는 3.9~5.6점으로 한방추출물 함량에는 큰 영향을 받지 않았으나, 분유의 함량이 증가함에 따라 유의적으로 윤기가 감소하였다.

[0085] 한방추출물향은 2.4~4.6점으로 한방추출물의 함량이 높을수록 높게 나타났으며, 분유가 한방추출물의 향을 마스킹하는 효과가 있음을 보여주었다. 산양삼향은 2.7~4.4점으로 한방추출물의 함량이 높으면 함께 향이

증진되고, 한방추출물과 마찬가지로 분유에 의해 향이 마스킹되는 결과를 나타내었다. 단향은 2.6~4.8점으로 한방추출물과 분유의 함량이 높을수록 젤리의 단향이 강한 것으로 나타났으며, 고소한향은 2.4~3.5점으로 분유의 함량이 높을수록 젤리의 고소한향은 강하였으나, 한방추출물의 함량은 고소한향에 큰 영향을 미치지 않았다.

[0086] 단맛은 4.3~5.6점으로 분유의 함량이 높을수록 단맛이 강한 것으로 나타났으며, 한방추출물의 함량은 큰 영향을 미치지 않았다. 한방추출물맛은 2.6~4.7점으로 한방추출물의 함량의 증가에 따라 한방추출물맛 역시 강도가 증가하였으며, 분유는 한방추출물 향과 함께 맛도 마스킹하는 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 고소한맛은 2.4~4.7점으로 분유의 함량이 높을수록 증가하였으며, 쓴맛은 1.9~2.6점으로 한방추출물이나 분유의 함량에 큰 영향을 받지 않았다.

[0087] 경도, 부착성 및 탄력성은 관능평가에서 모두 한방추출물이나 분유의 함량에 큰 영향을 받지 았았다.

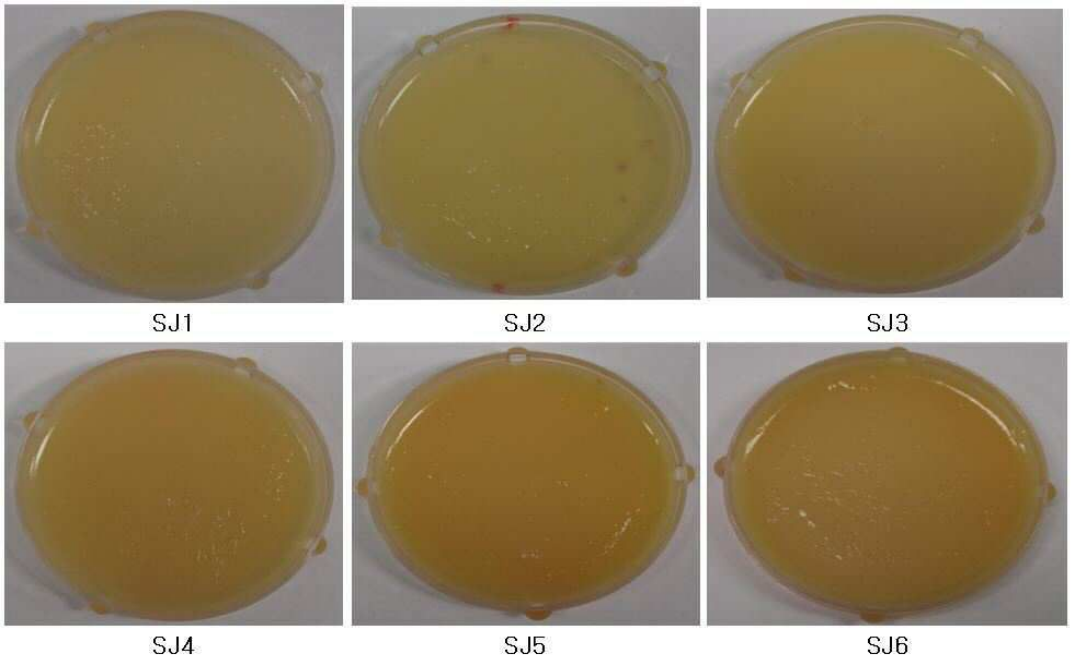
[0088] **실시예 7 : 고영양 한방젤리의 저장특성 평가**

[0089] 실시예 1의 방법에 따라 젤리를 제조한 직 후 미리 무게를 잰 petri dish에 담아 무게를 측정하였다. 이후 상온에서 저장하면서 제조 후 7일, 14일 및 21일이 경과한 날에 젤리의 표면에 있는 물기를 제거하여 무게를 측정하여 이액율을 계산하여 도 6에 도시하였다.

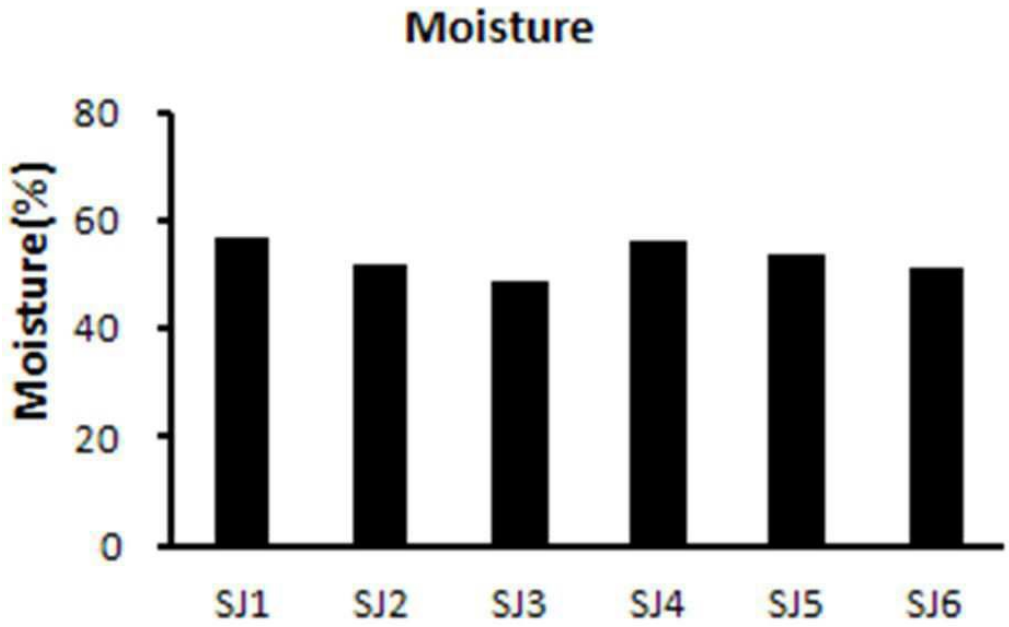
[0090] 도 6에서 도시할 수 있듯이, 젤리의 이액율은 분유함량이 증가할수록 크게 감소하여 한방추출물 12.5g이 함유된 젤리의 경우 분유 10g이 첨가된 젤리(SJ3)의 21일후의 이액율은 분유가 첨가되지 않은 젤리(SJ1)의 7일 후 이액율 보다도 낮은 값을 나타내었다. 한방추출물의 함량이 25g이 젤리에서도 이러한 경향은 마찬가지였으며, 한방추출물 함량 증가에 따라 이액율은 더욱 감소하여 한방추출물 25g에 분유 10g이 첨가된 젤리(SJ6)의 7일, 14일, 21일 후 이액율은 각각 3.3, 5.6, 7.8%로 분유의 첨가에 의해 저장특성이 크게 증가한 것을 확인할 수 있었다.

도면

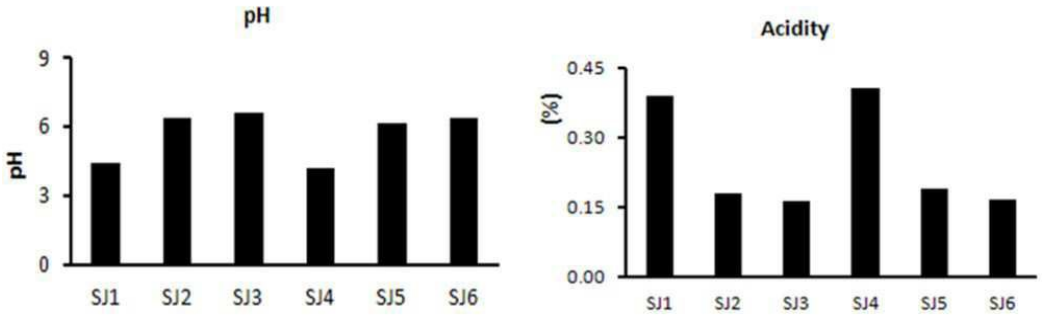
도면1



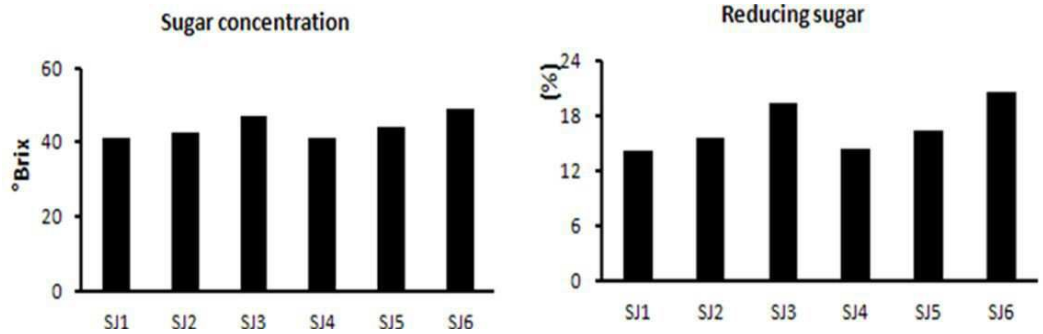
도면2


Moisture
Moisture(%)
80
60
40
20
0
SJ1
SJ2
SJ3
SJ4
SJ5
SJ6

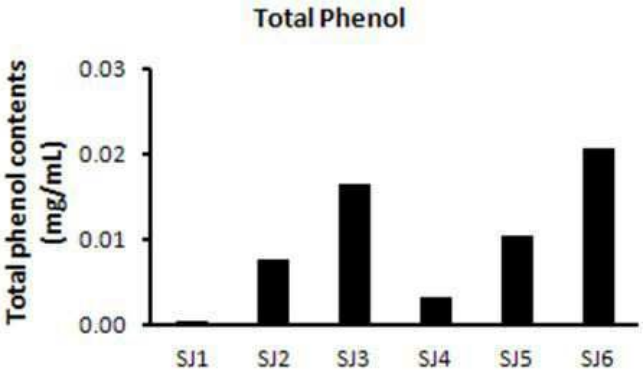
도면3

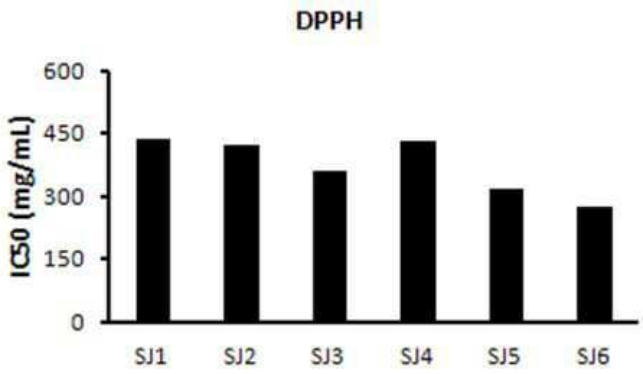

pH
9
6
3
0
pH
SJ1
SJ2
SJ3
SJ4
SJ5
SJ6
Acidity
0.45
0.30
0.15
0.00
(%)
SJ1
SJ2
SJ3
SJ4
SJ5
SJ6

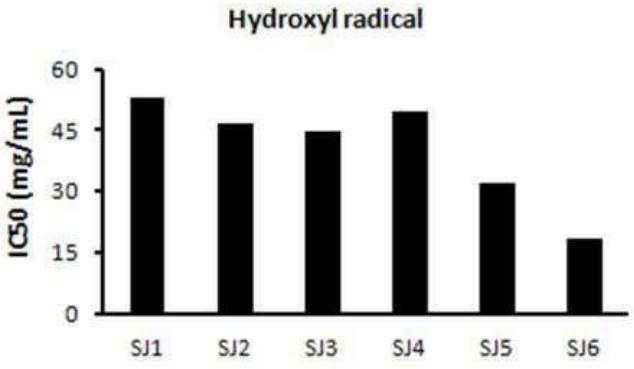
도면4


Sugar concentration
60
40
20
0
°Brix
SJ1
SJ2
SJ3
SJ4
SJ5
SJ6
Reducing sugar
24
18
12
6
0
(%)
SJ1
SJ2
SJ3
SJ4
SJ5
SJ6

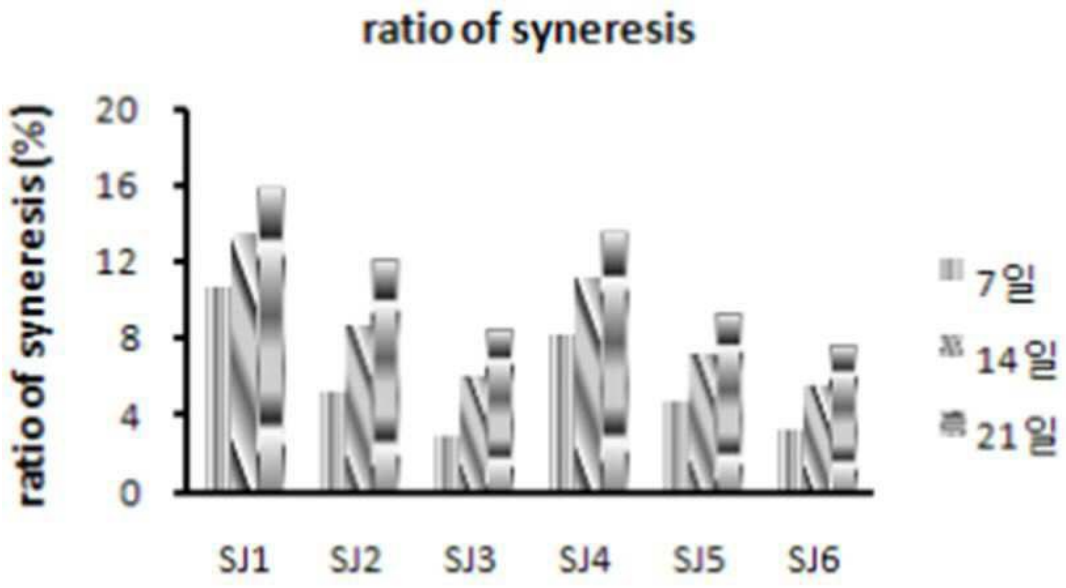
도면5


Total Phenol
Total phenol contents (mg/mL)
0.03
0.02
0.01
0.00
SJ1
SJ2
SJ3
SJ4
SJ5
SJ6


DPPH
IC50 (mg/mL)
600
450
300
150
0
SJ1
SJ2
SJ3
SJ4
SJ5
SJ6


Hydroxyl radical
IC50 (mg/mL)
60
45
30
15
0
SJ1
SJ2
SJ3
SJ4
SJ5
SJ6

도면6


ratio of syneresis
ratio of syneresis(%)
20
16
12
8
4
0
SJ1
SJ2
SJ3
SJ4
SJ5
SJ6
7일
14일
21일