



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0106903
(43) 공개일자 2013년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23L 1/36 (2006.01) A23L 1/20 (2006.01)

A23L 1/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0028544

(22) 출원일자 2012년03월21일

심사청구일자 2012년03월21일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

김미리

대전광역시 유성구 가정로 65, 대림아파트 101동 201호 (신성동)

오혜림

대전광역시 유성구 장대동 월드컵패밀리타운 102-1901

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김원준

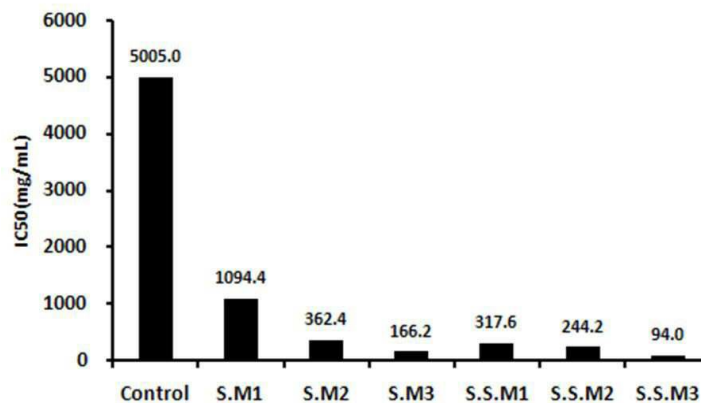
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 스피루리나를 함유하는 목의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 기능성 목 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 완전 식품으로 평가되는 스피루리나 함유하여 영양성이 우수하며, 노화 및 이액 형성을 억제하여 저장성이 강화된 관능성이 우수한 기능성 목과 그 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김나연

충청남도 서산시 수석동 478-12번지

양기현

대전광역시 서구 가수원동 은아아파트 104-105

특허청구의 범위

청구항 1

스피루리나를 함유하는 것을 특징으로 하는 기능성 목.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

스피루리나의 함량은 고형 원료의 0.5~1.5 중량%인 것을 특징으로 하는 기능성 목.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 목은 대두단백을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 기능성 목.

청구항 4

(A) 도토리 또는 메밀 또는 녹두 분말과 스피루리나를 물에 넣고 교반하여 현탁액을 제조하는 단계;

(B) 상기 현탁액을 가열하여 도토리 또는 메밀 또는 녹두 분말의 전분을 호화시키는 단계; 및

(C) 호화가 완료되면 방냉하여 성형하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스피루리나 함유 기능성 목의 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 (A) 단계에 대두단백을 추가로 첨가하여 현탁액을 제조하는 것을 특징으로 하는 스피루리나 함유 기능성 목의 제조방법.

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 기능성 목 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 완전 식품으로 평가되는 스피루리나 함유하여 영양성이 우수하며, 노화 및 이액 형성을 억제하여 저장성이 강화된 관능성이 우수한 기능성 목과 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 국민들의 소득수준 향상과 함께 건강에 관한 관심이 점점 증대됨에 따라 식품에 포함된 생리활성 물질에 대한 연구가 다양하게 이루어지고 있으며, 생리활성을 강조한 기능성 식품의 제조가 활발하게 이루어지고 있다.

[0003] 우리나라의 고유한 식품인 목은 곡식이나 열매의 전분을 추출해서 호화시킨 것을 식혀 겔화시킨 것으로, 맛이

강하지는 않지만 매끄럽고 산뜻해서 입맛을 돋워준다. 그러나 메밀이나 녹두, 도토리 등 목의 원료가 되는 곡식 또는 열매에는 10% 내외의 단백질을 함유하고 있을 뿐 메밀에 함유된 루틴(rutin)을 제외하고는 특기할 만한 유익성분은 별로 없어 목 하나만으로는 인체에 필요한 영양성분을 유의미하게 섭취할 수 없다는 문제가 있다. 이에 목의 제조 시에 과일 추출물, 고기, 은행이나 한약재 등을 넣어 목의 영양성분을 보완한 기능성 목을 제조하려는 시도가 있어 왔다(등록특허 제658948호 "영양함량을 높인 목의 제조방법", 등록특허 제0637021호 "기능성 도토리목의 제조방법", 등록특허 제487885호 "은행이 가미된 기능성 목")

[0004] 스피루리나(Spirulina)는 지구 상에서 가장 오래된 조류의 하나로 식물과 동물의 중간 성질을 가지고 있는 사이아노박테리아에 속하는 나선형의 세균이다. 스피루리나는 단백질의 함량이 높을 뿐 아니라 8가지 필수아미노산을 포함하고 있으며 지방성분 중에는 free-fatty acid 가 70-80%에 달하고 linoleic acid, γ -linolenic acid 등의 지방산이 큰 비중을 차지하고 있다. 스피루리나의 탄수화물 함유량은 적지만 주로 람노스와 글리코겐으로 구성되어 있어 인슐린의 도움없이 흡수되어 당뇨병자의 에너지원으로 이용될 수 있다. 또한 많은 비타민을 포함하고 특히 비타민 B군이 풍부하며 일반 식물에는 거의 없는 비타민 B₁₂가 들어 있다. 스피루리나에는 거의 모든 종류의 무기질을 함유하고 있으며 특히 철분과 칼슘의 함량이 높고 아연과 셀레늄의 좋은 급원이기도하여 체내 대사에서 중요한 역할을 한다. 이와 같이 스피루리나는 인체에 반드시 필요한 5대 영양소를 골고루 함유하며 95% 이상의 높은 소화흡수력을 갖고 있으므로 열량은 낮으면서도 균형잡힌 우수한 영양원이다.

[0005] 색소 성분으로는 등황색의 카로티노이드, 녹색의 클로로필, 청색의 피코시아닌 등이 함유되어 있는데, 특히 스피루리나에 있는 피코시아닌은 최근 연구가 활발한 색소 성분 중의 하나로 남조류에만 함유된 청색 색소로서 인간과 동물의 담즙 색소와 같이 지방의 소화를 돕는 작용을 하며, 항산화능을 증진시킬 뿐 아니라 항염증 작용을 한다고 보고되고 있다. 또한 토코페롤, 베타 카로틴등 항산화제를 다량 함유하고 있어, 산화적 손상에 의해 유발되는 노화를 비롯한 각종 질병 즉, 동맥경화, 암등의 예방에 효과가 있을 것으로 기대된다.

[0006] 스피루리나를 함유한 목에 대한 개발은 아직 보고된 바 없으나, 식감은 우수하나 영양학적으로 중요성이 낮은 목과 영양학적으로는 우수하나 특유의 비린 맛과 향기로 인해 섭취가 부담스러운 스피루리나의 단점을 상호 보완한다면 영양학적으로도 우수하고, 섭취도 용이한 기능성 목의 제조가 가능할 것으로 기대된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 등록특허 제658948호 "영양함량을 높인 목의 제조방법"
(특허문헌 0002) 등록특허 제0637021호 "기능성 도토리목의 제조방법"
(특허문헌 0003) 등록특허 제487885호 "은행이 가미된 기능성 목"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 균형잡힌 영양원이며 항산화능 등 생리활성이 높은 스피루리나를 함유하여 영양성분의 함량이 낮은 목의 단점을 보완한 기능성 목 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한 경도와 탄력 특성 등 관능성이 우수할 뿐 아니라 이액의 형성과 노화를 억제하여 저장성이 향상된 기능성 목 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 본 발명의 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 스피루리나를 함유하는 것을 특징으로 하는 기능성 목에 관한 것이다.
- [0011] 본 발명에 의한 스피루리나를 함유하는 기능성 목은 항산화 및 항염증 작용을 나타내는 대표적인 스피루리나의 유용성분인 피코시아닌을 함유하고 있어, 스피루리나를 함유하지 않는 목에 비해 항산화능이 현저히 높았다. 항산화능은 스피루리나 첨가 농도가 증가 할수록 증가하여, 목 원료의 고형분에 대해 1.5% 스피루리나를 함유하는 목의 경우에는 DPPH 라디칼 소거능에 대한 IC₅₀ 값이 대조군의 30배 이상 증가하였고, 총 페놀 함량은 약 6배 정도 증가하였다.
- [0012] 또한, 대조군인 스피루리나가 첨가되지 않은 목에 비해 노화가 지연되며 저장성이 좋아지는 효과가 있다. 목의 저장에 따른 이액 생성량을 기준으로 보았을 때, 총 고형원료 무게 대비 0.5~1.5%의 스피루리나를 함유하는 하기 실시예의 목은 이액의 생성량은 저장 1일째에는 대조군과 유사하거나 다소 많았으나, 저장 2일째에는 대조군에 비해 59~85%, 저장 3일째에는 52~83%, 저장 5일째에는 63~88%에 불과하여 목의 변성에 의한 이액 생성이 지연됨을 확인할 수 있었다. 또한 조직감에 있어서도 특히 경도, 감성 및 씹힘성은 그 변화의 정도가 크게 지연되었다.
- [0013] 하기 실시예에서는 도토리목에 대한 결과만을 기재하였으나, 메밀 또는 녹두를 주원료로 한 메밀목과 청포목에 대해서도 유사한 항산화능 증가와 노화지연 및 저장성 증가 효과를 관측할 수 있었다.
- [0014] 관능적 기호도에 대한 관능 검사 결과, 본 발명에 의한 스피루리나가 함유하는 목은 스피루리나가 첨가되지 않은 대조군에 비해 높은 점수를 받았으며, 스피루리나의 함유량이 증가하면 기호도가 다소 낮아져 스피루리나 함량이 1.5%인 목에서는 대조군과 유사한 기호도를 나타내었다. 스피루리나의 함유량이 많을수록 항산화능이나 노화지연 및 저장특성의 향상이 더욱 현저하나 너무 많은 경우에는 관능특성이 저하되고, 함량이 너무 적으면 스피루리나의 첨가로 인한 효과가 미미하게 되므로 스피루리나의 함량은 고형 원료의 0.5~1.5 중량%인 것이 바람직하다.
- [0015] 상기 고형 원료라 함은 목의 제조 시 물을 제외한 원료를 총칭하는 것이다. 본 발명의 목은 종래에 목의 원료로 사용하는 곡물이나 열매에 모두 적용할 수 있는 것으로, 예를 들면 도토리목이나, 메밀목, 청포목, 동부목, 밤목 등에 적용할 수 있는 바, 도토리목의 경우에는 도토리목 가루, 메밀목의 경우에는 메밀가루, 청포목의 경우에는 녹두가루의 중량과 스피루리나의 중량, 기타 다른 첨가물이 있는 경우(예를 들면, 하기 실시예에서 대두단백과 같은) 첨가물의 중량을 총칭하여 고형 원료의 중량을 구한다.
- [0016] 본 발명의 목은 대두단백을 추가로 포함할 수 있다. 대두단백의 첨가에 의해 목의 항산화성이 더욱 현저하게 증가한다. 상기 대두단백의 첨가량의 고형 원료의 3 중량% 이내 인 것이 바람직하다. 대두단백의 첨가량이 너무 많으면 도토리목 가루의 호화 점도에 대한 영향이 크기 때문에 제조된 목의 조직감이 크게 변화한다.
- [0017] 본 발명은 또한 스피루리나를 함유하는 목의 제조방법에 관한 것으로, (A) 도토리 또는 메밀 또는 녹두 분말과 스피루리나를 물에 넣고 교반하여 현탁액을 제조하는 단계; (B) 상기 현탁액을 가열하여 도토리 또는 메밀 또는 녹두 분말의 전분을 호화시키는 단계; 및 (C) 호화가 완료되면 방냉하여 성형하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 스피루리나 함유 기능성 목의 제조방법에 관한 것이다. 상기 (A) 단계에 대두단백을 추가로 첨가하여 현탁액을 제조하는 것에 의해 대두단백이 첨가된 스피루리나 함유 기능성 목을 제조할 수 있다. 그러나, 상기 세부공정은 종래 기술의 목 제조방법을 응용하여 변형될 수 있음은 당연하다.

발명의 효과

- [0018] 이상과 같이 본 발명의 스피루리나를 함유하는 기능성 목은 항산화 및 항염증 효과가 있는 피코시아닌과 같은 유용성분을 지닌 완전식품으로 평가되는 스피루리나를 첨가하여 종래 영양성분의 함량이 낮은 목의 단점을 보완하며, 특유의 맛과 향으로 인해 정제의 형태가 아닌 음식의 형태로 섭취가 제한된 스피루리나를 좋은 식감으로 섭취할 수 있도록 한다.
- [0019] 또한 본 발명에 의한 기능성 목은 경도와 탄력 특성이 우수하여 관능성이 더욱 향상되었을 분 아니라 이액의 형

성과 노화를 억제하여 장기간 저장이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 목의 아밀로그래프.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 목의 DPPH 라디칼 소거능을 보여주는 그래프.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 목의 총 페놀 함량을 보여주는 그래프.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 목의 저장 시 이액 형성 정도를 보여주는 그래프.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 의한 목의 저장일에 따른 경도의 변화를 보여주는 그래프.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 의한 목의 저장일에 따른 검성의 변화를 보여주는 그래프.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 의한 목의 저장일에 따른 씹힘성의 변화를 보여주는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 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.

[0022] 실시예

- [0023] 하기 실시예의 실험 결과는 SPSS(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software package 프로그램 중에서 분산분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 시료간의 유의차를 검증하였다.

[0024] 실시예 1 : 스피루리나 함유 목의 제조

- [0025] 하기 표 1의 배합량에 따라 도토리묵 가루(판교 도토리묵 가루(농민식품))와 스피루리나 원말((주) ES바이오텍) 및 대두단백(남양 유업)을 사용하여 다음과 같은 방법에 의해 도토리묵을 제조하였다. 예비실험 결과 도토리묵 가루는 10 중량%를 사용하는 것이 가장 적당한 것으로 판명되어 도토리묵 가루 10 중량%를 대조군으로 하여 스피루리나를 각각 0.5, 1, 1.5 중량% 첨가한 목과, 추가로 대두단백을 3 중량%씩 첨가한 총 7개의 목을 제조하였다.
- [0026] 보다 구체적으로 50℃의 증류수로 3분간 도토리 목 가루와 스피루리나 원말 및 대두단백을 표 1의 배합량에 따라 현탁하여 예비 호화하였다. 이 후, 중탕냄비에서 중불로 3분간, 약불로 12분간 저어주면서 전분용액을 호화시키고 상온에서 2시간 방냉시켜 목을 제조하였다.

표 1

	도토리묵 가루(g)	스피루리나 원말(g)	대두단백 (g)	증류수 (g)
대조군	80.0	—	—	720
제조예 1	79.6	0.4	—	720
제조예 2	79.2	0.8	—	720
제조예 3	78.8	1.2	—	720
제조예 4	77.2	0.4	2.4	720
제조예 5	76.8	0.8	2.4	720
제조예 6	76.4	1.2	2.4	720

[0027]

[0028] 실시예 2 : 묵 제조 시 도토리묵 가루의 호화·노화 특성 평가

[0029] 묵 제조 공정 중 스피루리나 원말 및 대두단백의 첨가가 도토리묵 가루의 호화 및 노화에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위하여 Visco-amylograph (801360, Bravender, Germany)를 사용하여 온도에 따른 점도변화 및 노화도를 측정하였다. 보다 구체적으로 실시예 1에 기재된 대조군 및 제조예 1~6의 비율로 도토리묵 가루, 스피루리나 원말, 대두단백을 혼합한 가루 40 g을 증류수 460 mL에 분산시킨 현탁액을 25℃에서 95℃까지 1.5℃/min의 속도로 승온시킨 후 95℃에서 15분간 유지시키고 다시 1.5℃/min의 속도로 50℃까지 냉각시킨 후 15분간 유지시키면서 amylogram을 얻었다. 도 1은 상기 방법에 의해 얻어진 amylogram으로 이로부터 호화개시온도, 최고점도, 최고점도시의 온도, 붕괴점도(breakdown), setback 및 consistency를 구하여 표 2에 기재하였다. 붕괴점도 = 최고점도 - 95℃에서의 점도; Setback = 50℃에서의 점도 - 최고점도; Consistency = 50℃에서의 점도 - 95℃에서의 점도;로 계산하였다. 도 1 및 도 2에서 control은 대조군을, S.M.1~3은 각각 제조예 1~3을, S.S.M.1~3은 각각 제조예 4~6을 나타낸다.

표 2

	호화개시 온도 (℃)	최고점도 (B.U.)	최저점도 (B.U.)	최종점도 (B.U.)	붕괴점도 (B.U.)	Consistency (B.U.)	Setback (B.U.)
대조군	72.1	792	708	1384	84	676	592
제조예 1	71.9	758	665	1204	93	539	446
제조예 2	71.6	743	641	1185	102	544	442
제조예 3	71.1	730	620	1115	110	495	385
제조예 4	70.4	658	575	978	83	403	320
제조예 5	69.9	626	571	948	55	377	322
제조예 6	69.5	618	552	916	66	364	298

[0030]

[0031] 표 2에서 확인할 수 있듯이, 호화개시온도는 스피루리나 0.5, 1, 1.5% 첨가군이 각각 71.9, 71.6, 71.1℃로 스피루리나 첨가에 의해 도토리묵의 호화시점이 빨라진다는 것을 알 수 있었고, 대두단백을 첨가한 스피루리나 0.5, 1, 1.5% 첨가군이 각각 70.4, 69.9, 69.5℃로 대두단백의 첨가에 의해 호화시점이 더욱 빨라진다는 것을 알 수 있었다. 최고점도는 대조군이 792 B.U.를 나타내었고 스피루리나 첨가량이 0.5%에서 1.5%까지 증가함에 따라 점도는 758, 743, 730 B.U.로 감소하였으며, 대두단백을 첨가하면 점도는 더욱 감소하여 스피루리나 0.5, 1, 1.5% 첨가군에 대해 각각 658, 626, 618 B.U.로 측정되었다. 붕괴점도(breakdown)는 입자간의 결합력의 척도가 붕괴점도가 높다는 것은 입자간의 결합력이 약하다는 것을 의미한다. 스피루리나 첨가량이 증가 할수록

붕괴점도가 증가하였으므로, 스피루리나는 도토리묵 입자간의 결합력을 감소시키며, 대두단백은 입자간의 결합을 강화시키는 역할을 하는 것으로 보인다. 또한 Setback 값과 Consistency가 크다는 것은 노화되기 쉽거나, 겔이 형성되기 쉽다는 것을 의미하는데 스피루리나(및 대두단백)의 첨가에 따라 Setback과 Consistency가 모두 크게 감소하여 스피루리나 (및 대두단백)의 첨가가 도토리묵의 노화를 지연시켜 줄 수 있음을 시사하였다.

실시예 3 : 스피루리나 함유 묵의 이화학적 특성 평가

실시예 1에서 제조한 묵에 대해 수분함량, pH 및 산도의 이화학적 특성을 측정하여 표 3에 나타내었다.

보다 구체적으로, 수분 함량은 시료 1.5 g을 취하여 적외선 수분 측정기(Sartorius, Germany)를 사용하여 측정하였다. 시료는 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

pH와 산도는 AOAC(Association of Official Agricultural Chemists) 방법(1990)에 따라 측정하였다. 즉, 시료 10 g을 40 mL의 증류수와 함께 넣고 균질화 하여 3,000 rpm에서 15분간 원심분리하였다. pH는 상등액을 취하여 pH meter(420 Benchtop, Orion Research, USA)로 측정하였다. 산도는 상등액 10 mL를 취하여 pH 8.3까지 도달하는데 필요한 0.1 N NaOH 양(mL)을 측정하고, acetic acid 함량(%)으로 환산하여 총산 함량을 표시하였다.

표 3

	pH	산도	수분함량(%)
대조군	5.61±0.01 ^d	0.043±0.005 ^e	87.98±0.15 ^a
제조예 1	5.72±0.01 ^b	0.06±0.006 ^c	86.63±0.95 ^b
제조예 2	5.57±0.01 ^e	0.07±0.002 ^b	87.49±0.55 ^{ab}
제조예 3	5.33±0.02 ^f	0.075±0.002 ^b	87.66±0.42 ^a
제조예 4	6.03±0.04 ^a	0.052±0.002 ^d	87.26±0.23 ^{ab}
제조예 5	5.66±0.03 ^c	0.073±0.002 ^b	87.18±0.32 ^{ab}
제조예 6	5.22±0.03 ^g	0.096±0.002 ^a	87.68±0.15 ^a

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

표 3을 참조하면, 대조군과 제조예의 묵의 약간의 유의적 차이는 보이지만 대부분 약 87% 정도로 큰 차이는 없었다. pH는 스피루리나의 양이 0.5, 1, 1.5 %로 증가함에 따라 5.72에서 5.57, 5.33으로 낮아졌으며, 대두단백의 첨가에 따라 묵의 pH가 일부 증가하지만 역시 스피루리나의 양이 증가할수록 6.03, 5.66, 5.22로 낮아지는 경향을 나타내었다. 산도는 스피루리나의 첨가량이 증가할수록 0.06, 0.07, 0.075%로 높아지는 경향을 볼 수 있으며, 대두단백을 첨가한 제조예 4~6에서 그 차이는 더욱 현저하여 0.52, 0.73, 0.96을 나타내었다.

실시예 4 : 스피루리나 함유 묵의 색도 및 조직감 분석

1. 색도 분석

실시예 1에서 제조한 묵에 대해 색도와 조직감을 측정하고 그 결과를 표 4와 표 5에 각각 기재하였다.

색도는 묵을 각각 4×4×0.5cm 크기로 썰어 패트리디쉬 (50×12 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 ΔE값(색차지수)을 4회 반복 측정하고 그 결과를 평균값으로 나타내었다. 표준 color value는 L값 90.48, a값 0.13, b값 3.36인 calibration plate를 표준으로 사용하였다.

표 4

	L값	a값	b값
대조군	31.453±0.03 ^a	4.385±0.09 ^a	66.728±0.03 ^a
제조예 1	28.72±0.05 ^b	2.575±0.04 ^c	69.115±0.04 ^b
제조예 2	26.51±0.04 ^d	1.47±0.07 ^d	71.165±0.04 ^c
제조예 3	25.633±0.02 ^e	0.923±0.02 ^f	71.988±0.02 ^e
제조예 4	27.043±0.01 ^c	2.67±0.03 ^b	70.668±0.01 ^d
제조예 5	25.67±0.02 ^e	1.545±0.06 ^d	71.94±0.02 ^f
제조예 6	24.825±0.01 ^f	1.048±0.06 ^e	72.573±0.25

All values are Mean±S.D

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

[0043]

[0044]

표 4를 참고하면, 스피루리나의 첨가량이 증가할수록 L 값이 대조군 31.45에 비하여 28.72, 26.51, 25.63으로 감소하여 목의 색이 어두워지는 것을 볼 수 있었다. 대두단백을 첨가하면 목의 L값은 더욱 낮아졌으며, 역시 스피루리나의 양이 증가할수록 27.04, 25.67, 24.83로 감소하는 경향을 나타내었다. a 값은 대조군 4.39에 대하여 스피루리나의 양이 증가할수록 2.58, 1.47, 0.92로 감소하였고, 대두단백을 첨가하면 a값이 약간 증가하고 역시 스피루리나의 양의 증가에 따라 2.67, 1.55, 1.05로 감소하였다. b 값은 스피루리나를 첨가할수록 66.12, 71.17, 71.99으로 증가하였고, 대두단백을 첨가할 경우에도 70.67, 71.94, 72.57으로 증가하는 경향을 볼 수 있었다.

[0045]

조직감은 Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro System Ltd, England)을 이용하여 probe(Φ 25mm, 실린더형)을 연속 2회 압착하였을 때 얻어지는 힘-시간 곡선으로부터 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 회복성(resilience)을 총 5회 측정하여 평균값을 구하였다. 기기의 작동 조건은 표 5에, 측정된 평균값은 표 6에 각각 나타내었다.

표 5

Measurement	Condition
Graph type	force vs time
Force threshold	5.0 g
Contact force	5.0 g
Pre test speed	5.0 mm/s
Test speed	5.0 mm/s
Post test speed	5.0 mm/s
Test distance	30.00%
Time	0.5 m/s
Trigger Type	Auto 10 g
Distance	30 mm
Probe	25

[0046]

표 6

	경도	탄력성	응집성	씹힘성	회복성
대조군	482.79±33.9 ^{ab}	1.01±0.02 ^a	0.95±0.03 ^a	456.63±27.45 ^a	0.69±0.03 ^{abc}
제조예 1	495.32±18.25 ^a	0.95±0.02 ^{bc}	0.95±0.06 ^a	444.54±47.67 ^a	0.65±0.02 ^{cd}
제조예 2	507.3±18.27 ^a	0.96±0.02 ^{bc}	0.93±0.01 ^a	455.32±21.47 ^a	0.69±0.02 ^{abc}
제조예 3	489.67±35.69 ^b	0.98±0.02 ^{ab}	0.95±0.01 ^a	450.19±33.83 ^a	0.71±0.03 ^a
제조예 4	476.29±14.1 ^{ab}	0.98±0.02 ^{ab}	0.95±0 ^a	441.03±17.75 ^a	0.69±0.02 ^{ab}
제조예 5	497.78±22.06 ^a	0.97±0.02 ^b	0.95±0.02 ^a	456.26±25.4 ^a	0.66±0.04 ^{bcd}
제조예 6	457.61±16.46 ^b	0.93±0.04 ^c	0.92±0.01 ^a	395.04±21.69 ^b	0.63±0.02 ^d

All values are Mean±S.D

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

[0047]

[0048]

표 6은 스피루리나가 첨가된 목의 물성측정 결과로, 경도는 스피루리나의 첨가량이 1%인 경우 대두단백을 넣지 않은 것과 넣은 것에서 507.3 g과 497.78 g로 각각 높게 나왔으며, 그중에서도 대두단백을 넣지 않은 시료에서 더 높은 값을 나타냈다. 탄력성은 스피루리나를 첨가할수록 증가하는 경향을 보였고, 대두단백을 첨가하면 유의적으로 감소하는 경향을 볼 수 있다. 응집성은 스피루리나와 대두단백을 첨가하여도 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 씹힘성은 1% 스피루리나 첨가군과 스피루리나 대두단백 모두를 첨가한 군에서 각각 455.32 g와 456.26 g로 가장 높게 나왔다. 회복성은 스피루리나를 첨가할수록 증가하는 경향을 보이며 대두단백을 첨가할 경우 스피루리나를 첨가하여도 감소하는 경향을 보였다.

[0049]

실시예 5 : 스피루리나 함유 목의 항산화능 평가

[0050]

실시예 1에서 제조한 목 1.5 g에 메탄올 50 mL을 넣고 15시간 동안 교반한 후 3,000 rpm으로 4 °C에서 10분간 원심 분리하였다. 얻어진 상등액을 evaporator로 용매를 휘발하여 농축 잔사를 얻었다. 상기 농축 잔사 10 mg 당 1 mL methanol을 첨가하여 10 mg/mL 농도의 추출물 용액을 제조하고 하기 실시예의 시료 용액으로 사용하였다. 상기 농축잔사를 이용하여 목의 항산화능을 DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl) 라디칼 소거능 및 총 페놀 함량으로 측정하였다.

[0051]

1) DPPH 라디칼 소거능 측정

[0052]

시료용액 50 μ l에 1.5×10^{-4} mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl)용액 150 μ l를 가한 후 30분간 반응시킨 뒤 분광광도계(Phamacia Co.)를 이용하여 515 nm에서 흡광도를 측정하였으며 라디칼 소거능(%)을 하기 수학적 1에 의해 계산한 후 각 농도별 라디칼 소거능에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50 %가 되는 농도인 IC₅₀을 구하고 그 결과를 도 2에 도시하였다.

수학적 1

$$\text{Free radical scavenging effect(\%)} = \frac{\text{Abs}_{\text{DPPH}} - \text{Abs}_{\text{sample}}}{\text{Abs}_{\text{DPPH}}} \times 100$$

[0053]

[0054]

도 2에서 확인할 수 있듯이 목의 DPPH radical 소거능을 조사한 결과, 대조군은 IC₅₀(DPPH 라디칼을 50% 소거시키는 데 필요한 농도)값은 5005.0 mg/mL이었으나, 스피루리나를 0.5% 첨가한 제조예 1에서는 1094.5 mg/mL, 1%

첨가한 제조예 2에서는 362.4 mg/ml, 1.5% 첨가한 제조예 3에서는 166.2 mg/ml로 스피루리나의 첨가에 의해 크게 감소하여 항산화능이 크게 증가한 것을 확인할 수 있었다. DPPH 라디칼 소거능은 대두단백의 첨가에 의해 더욱 증가하여 제조예 4는 317.6 mg/ml, 제조예 5는 244.2 mg/ml, 제조예 6은 94.0 mg/ml의 IC₅₀ 값을 나타내어 대조군에 비해 최대 53배의 항산화능 증가를 보여주었다.

2) 총 페놀 함량 측정

증류수 2.5 mL에 시료 용액 0.33 mL, Foline-Denis 시약 0.16 mL, 포화 Na₂CO₃ 용액 0.3 mL을 넣고 암실에서 30 분 발색시킨 후 760 nm에서 흡광도를 측정하여 페놀의 함량을 정량하고 그 결과를 도 3에 도시하였다. (standard는 tannic acid를 사용하였다.)

도 3을 참조하면, 총 페놀 함량은 대조군은 446.7 mg/ml에 불과하였으나, 스피루리나의 첨가에 의해 크게 증가하여 제조예 1은 1736.0 mg/ml, 제조예 2는 2264.2 mg/ml, 제조예 3은 2667.2 mg/ml로 스피루리나 첨가 함량이 증가함에 따라 점차 증가하는 경향을 나타내었다. 대두단백은 총 페놀의 함량을 추가로 증가시켜 대두단백이 첨가된 제조예 4의 총 페놀 함량은 1988.5 mg/ml, 제조예 5는 2378.5 mg/ml, 제조예 6은 2901.2 mg/ml로 역시 스피루리나의 양이 많을수록 페놀 함량이 많은 것으로 측정되었다.

실시예 6 : 관능검사

1) 관능검사

식품영양학과 대학생과 대학원생으로 구성된 패널 10명을 대상으로 시료의 평가 방법 및 평가 특성에 대한 교육을 실시한 후, 시료를 일정한 크기로 잘라 3자리 난수를 표기한 코팅된 일회용 컵에 담아 제시하고 9점 기호 척도법(hedonic scale test)을 이용하여 색, 경도, 쓴맛, 탄력성, 향(스피루리나 특유의 비릿한 향) 및 전반적인 기호도를 평가하고 그 결과를 표 7에 나타내었다.

표 7

	색	경도	쓴맛	탄력성	향	기호도
대조군	4.2±1.3 ^e	3.6±1.5 [*]	5.0±1.8 ^{ab}	4.1±1.4 ^b	3.6±1.7 ^c	3.2±1.2 ^{bc}
제조예 1	5.1±1.1 ^{de}	3.7±1.3 [*]	3.6±2.0 ^a	5.3±1.8 ^{ab}	5.0±1.6 ^b	4.9±1.5 ^a
제조예 2	6.2±1.2 ^{bc}	4.2±1.6 [*]	4.4±1.5 ^{ab}	5.8±1.5 ^a	6.3±0.8 ^{ab}	4.2±1.6 ^{ab}
제조예 3	7.5±0.9 ^a	5.1±2.1 [*]	4.5±2.0 ^{ab}	5.9±1.1 ^a	6.5±1.8 ^a	3.3±1.5 ^{bc}
제조예 4	5.7±0.8 ^{cd}	4.3±1.3 [*]	5.0±1.4 ^{ab}	5±1.5 ^{ab}	5.1±1.2 ^{ab}	2.9±0.9 ^c
제조예 5	5.8±1.4 ^{cd}	4.1±1.2 [*]	5.1±1.7 ^{ab}	5.9±2.1 ^a	5.5±1.2 ^{ab}	2.6±1.0 ^c
제조예 6	7.1±0.9 ^{ab}	4.4±1.3 [*]	5.4±1.6 ^{ab}	5.8±1.6 ^a	6.1±1.3 ^{ab}	2.2±0.8 ^c

All values are Mean±S.D

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

스피루리나 첨가량별 목의 기호도를 보여주는 표 6에 의하면, 스피루리나를 첨가할수록 진해지는 데, 기호도 또한 스피루리나 첨가에 의해 증가하여 스피루리나만 1.5%를 첨가한 제조예 3의 기호도가 7.5점으로 가장 높은 점수를 나타내었다. 경도는 스피루리나 및 대두단백의 첨가에 의해 증가하는 경향을 나타내었으나, 유의적인 차이는 보이지 않았다. 제조예 1의 목은 대조군에 비해 유의적으로 쓴맛이 적어 3.6점을 받았으며, 쓴맛이 가장 강한 것은 스피루리나 1.5%와 대두단백을 첨가한 제조예 6의 목이 5.4점으로 가장 높았으나 5.0점을 받은 대조군과 유의적인 차이를 나타내지는 않았다. 탄력성은 대조군은 4.1점이었으나, 스피루리나의 첨가량이 증가할수록 5.3, 5.8, 5.9점으로 점차 높아지는 것을 알 수 있었으며, 대두단백을 첨가할 경우에는 다소 감소하는 경향을 나타내었으나 유의적이지는 않았다. 스피루리나 특유의 비릿한 향은 스피루리나의 양이 증가할수록 5.0,

6.3, 6.5점으로 증가하였으며, 대두단백은 스피루리나의 함량이 높은 목에서 스피루리나의 함을 감소시켜 제조예 4, 5, 6의 목은 각각 5.0, 5.5, 6.1점을 나타내었다. 전반적인 선호도는 대조군 3.2에 비해 스피루리나 첨가에 의해 증가하였으며, 제조예 2의 목이 가장 높은 선호도 4.9점을 받았고, 스피루리나의 첨가량이 1.5%인 제조예 4는 대조군과 유사한 선호도를 나타내었다. 대두단백을 첨가한 목은 스피루리나만 첨가한 목에 비해 선호도가 낮았다.

실시예 7 : 목의 저장특성 평가

실시예 2의 목에 스피루리나를 첨가함에 따라 목의 노화가 지연될 것이라는 결과를 확인하기 위하여 목의 저장특성을 평가하였다. 보다 구체적으로 실시예 1의 방법에 따라 고형분 중 스피루리나의 함량이 0.5, 1.0, 1.5 중량%인 목을 제조하여 대조군의 목과 함께 4℃에서 냉장 보관하면서 목의 특성 변화를 측정하는 것에 의해 저장특성을 평가하였다.

1) 저장일에 따른 이액 생성량의 측정

겔 상태인 목은 저장기간이 경과하면 겔의 망상 조직이 수축하면서 겔 내부에 갇혀있던 물이 물이 빠져나오는 이액현상을 보인다. 따라서 이액 생성량은 저장기간에 따른 목의 변성정도의 지표로 활용할 수 있다.

목의 이액 생성량을 측정하기 위하여 대조군 또는 제조예의 목 시료 약 60g 채취하여 거름종이가 담겨있는 50mL 플라스틱 컵에 담아 보관하면서 거름종이에 생성된 이액을 흡수시켰다. 이후, 컵에서 시료 제거하고 무게를 측정하여 거름종이에 흡수된 이액량을 측정하고 직전측정 시료에 대한 이액량(%)을 계산한 후, 4회 실험에 대한 평균값을 구하여 그 결과를 표 8에 나타내었다. 또한, 각 저장일의 누적 이액량으로부터 초기 시료에 대한 이액량을 계산하여 도 4에 도시하였다.

표 8

저장일수	스피루리나 함량			
	대조군(0%)	0.5%	1.0%	1.5%
1	1.54±0.37	1.61±0.57	1.65±0.09	1.66±0.26
2	5.81±0.53	4.64±0.76	3.59±0.35	2.64±0.30
3	5.26±0.52	4.20±0.77	3.46±0.22	2.51±0.18
5	8.13±0.08	7.73±0.49	7.12±0.44	6.34±0.81
8	7.06±0.40	6.62±0.65	6.27±0.32	5.69±0.39

도 4 및 표 8에서 확인할 수 있듯이, 스피루리나의 첨가에 따라 이액의형성 속도가 크게 지연되며, 지연정도는 스피루리나의 함유량과 비례하였다.

2) 저장일에 따른 조직감의 변화 측정

대조군과 제조예의 목을 저장하면서 실시예 4와 동일한 방법을 사용하여 목의 조직감을 5회씩 측정하고 그 평균값을 표 9에 나타내었으며, 이중 저장 특성의 차이가 뚜렷한 경도, 점성 및 씹힘성에 대해 저장일수에 따른 수치의 변화를 그래프로 도시하고 도 5 내지 도 7에 각각 나타내었다.

표 9

조직감	저장 일수	스피루리나 함량(%)			
		대조군 (0%)	0.5%	1.0%	1.5%
경도	1	323.89±5.07	315.20±9.40	302.08±12.53	291.57±7.57
	2	430.47±5.58	420.07±8.11	408.56±12.30	397.96±8.79
	3	433.08±22.37	423.50±16.54	410.16±22.71	402.24±16.54
	5	810.03±42.07	794.22±25.79	768.71±45.97	726.21±49.55
	8	1247.29±52.88	1172.57±78.19	1136.95±61.64	1103.61±61.29
탄력성	1	0.93±0.02	0.94±0.02	0.95±0.00	0.95±0.01
	2	0.96±0.01	0.95±0.01	0.96±0.02	0.96±0.01
	3	0.94±0.02	0.95±0.01	0.94±0.02	0.95±0.02
	5	0.95±0.01	0.96±0.03	0.96±0.03	0.96±0.03
	8	0.93±0.02	0.94±0.01	0.94±0.04	0.95±0.02
응집성	1	0.92±0.02	0.92±0.02	0.94±0.01	0.94±0.02
	2	0.94±0.01	0.93±0.01	0.93±0.01	0.94±0.04
	3	0.92±0.03	0.92±0.03	0.91±0.04	0.93±0.02
	5	0.91±0.04	0.90±0.02	0.91±0.02	0.90±0.02
	8	0.87±0.02	0.86±0.03	0.84±0.07	0.80±0.06
검성	1	289.71±7.56	288.81±13.81	281.38±9.01	273.21±8.28
	2	404.40±6.39	382.29±8.79	380.84±3.33	373.28±21.88
	3	501.96±31.53	484.62±31.50	471.22±34.24	467.78±33.79
	5	723.86±33.51	702.84±26.48	636.07±44.72	599.07±50.70
	8	1072.12±23.01	924.97±48.82	833.09±29.73	669.86±95.36
씹힘성	1	276.03±8.04	272.31±14.06	267.66±8.06	258.78±8.80
	2	386.41±8.46	372.42±9.15	366.61±6.57	360.12±23.51
	3	489.62±23.93	471.71±28.14	457.73±29.68	451.47±37.19
	5	707.33±36.89	685.14±37.40	608.48±48.43	556.43±63.30
	8	1019.92±21.29	868.68±47.02	776.94±34.91	597.52±27.89

[0074]

[0075] 표 9로부터 탄력성은 대조군과 스피루리나 첨가군 모두에서 0.93~0.96의 수치를 나타내었으며 저장일수의 경과에 따라 특이한 변화를 나타내지는 않았다. 응집성의 경우에는 대조군과 스피루리나 첨가군 모두 저장기간이 경과함에 따라 다소 감소하는 경향을 나타내었으며, 5일차까지는 그 변화의 정도가 유사하였으나 저장 8일차에는 스피루리나 첨가량이 많은 군에서 응집성이 가장 저하되었다.

[0076] 경도, 검성 및 씹힘성은 도 5~도 7에서 확인할 수 있듯이 스피루리나 첨가량이 증가함에 따라 모두 변성이 지연되어 스피루리나의 첨가가 목의 변성을 지연시킨다는 것을 뒷받침하였다. 보다 상세하게는 경도, 검성 및 씹힘성 모두 대조군에 비해 스피루리나 첨가량이 증가할수록 저장 3일차까지는 그 변화의 폭이 완만함을 볼 수 있으며, 5일차부터는 변화 정도의 차이가 더욱 현격하였다.

[0077] 본 실험 결과로부터 스피루리나 첨가 목은 변성이 지연되어 이액 생성을 뿐 아니라 조직감의 변화 속도 역시 지연됨을 확인할 수 있었다.

[0078] 3) 저장일에 따른 관능평가

[0079] 대조군과 제조예의 목을 저장하면서 1일 후 및 3일 후 각각 실시예 6과 동일한 방법을 사용하여 관능평가를 실시하고 그 결과를 표 10에 나타내었다. 8일 후의 목에 대해서는 부패가 진행되어 관능평가를 진행할 수 없었다.

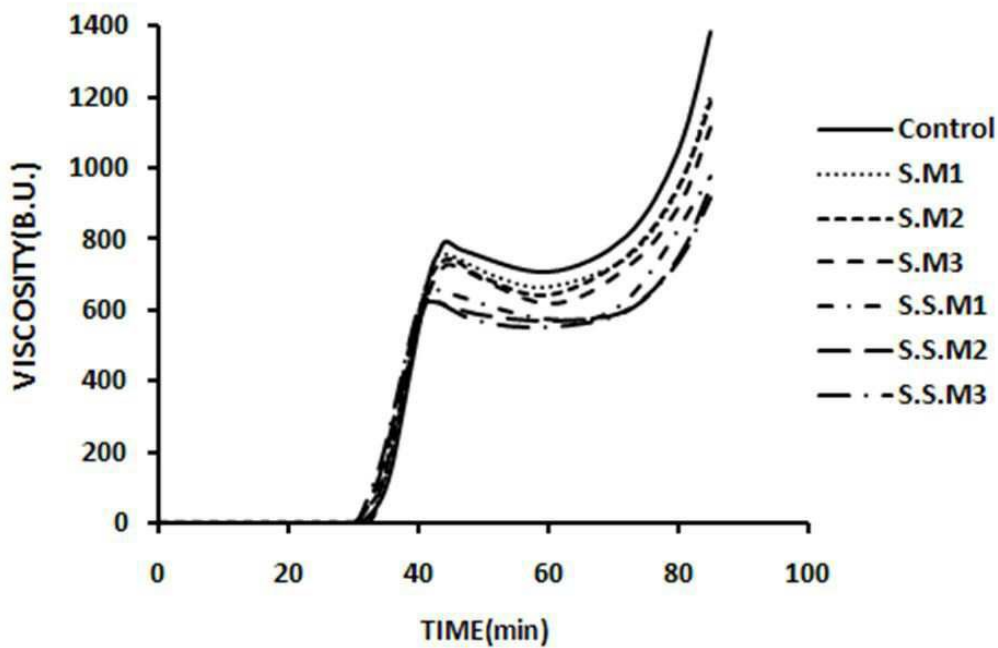
표 10

		1일차	3일차
색깔	대조군	2.90	2.20
	제조예 1	4.80	3.50
	제조예 2	7.10	6.50
	제조예 3	8.70	8.20
탄력성	대조군	2.90	1.70
	제조예 1	3.80	3.00
	제조예 2	7.30	6.70
	제조예 3	6.70	5.00
뽀은맛	대조군	8.10	5.80
	제조예 1	6.20	4.50
	제조예 2	6.70	5.20
	제조예 3	4.90	3.70
전체적인맛	대조군	4.10	2.40
	제조예 1	5.20	2.90
	제조예 2	8.10	6.20
	제조예 3	7.10	4.70
기호도	대조군	3.70	2.00
	제조예 1	4.60	2.80
	제조예 2	8.10	6.00
	제조예 3	6.90	4.70

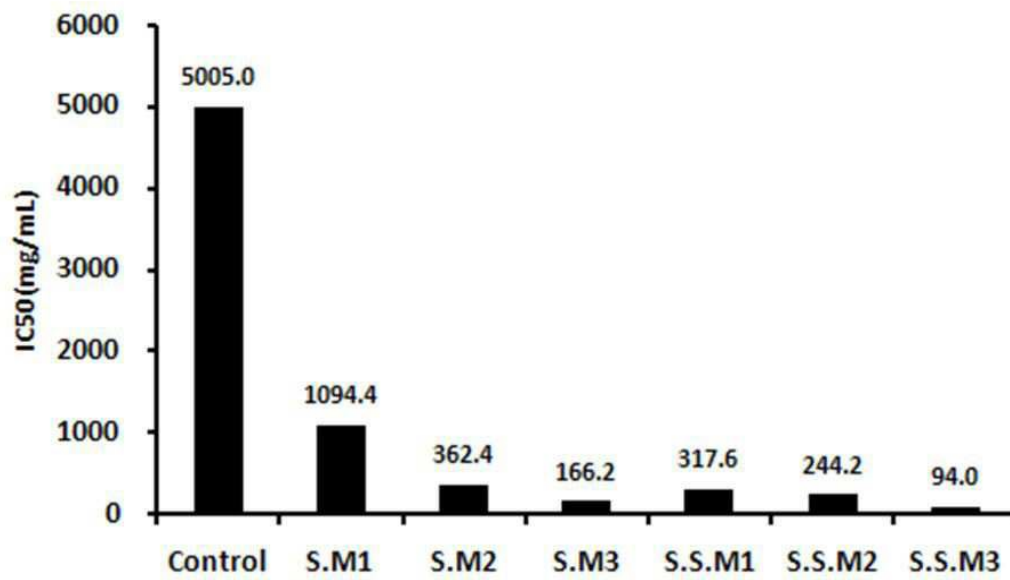
[0080]

도면

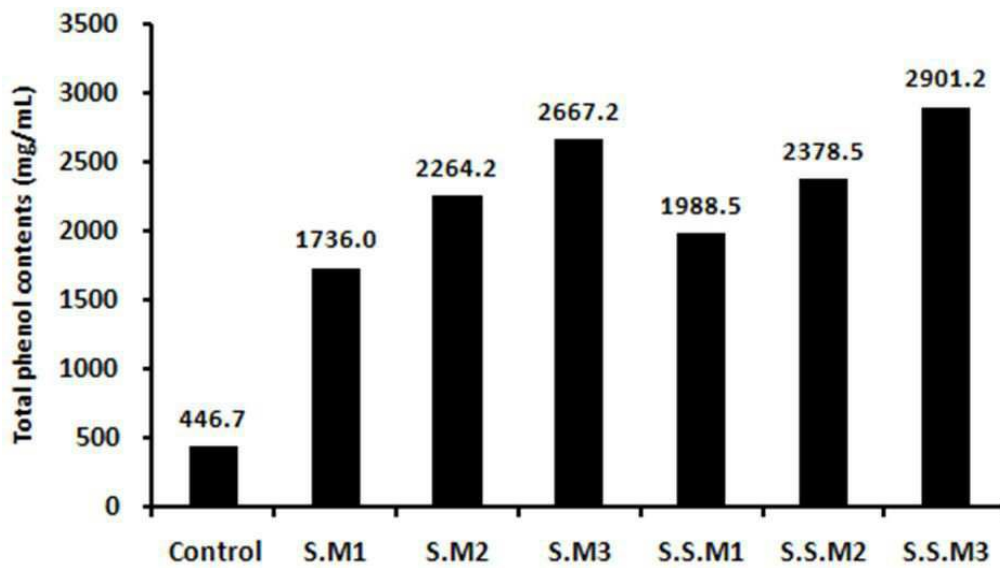
도면1



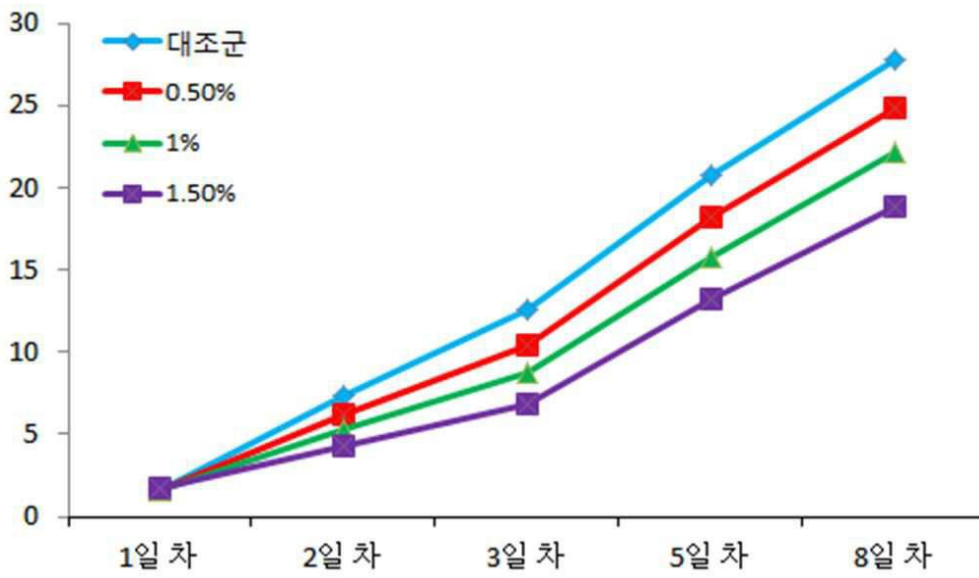
도면2



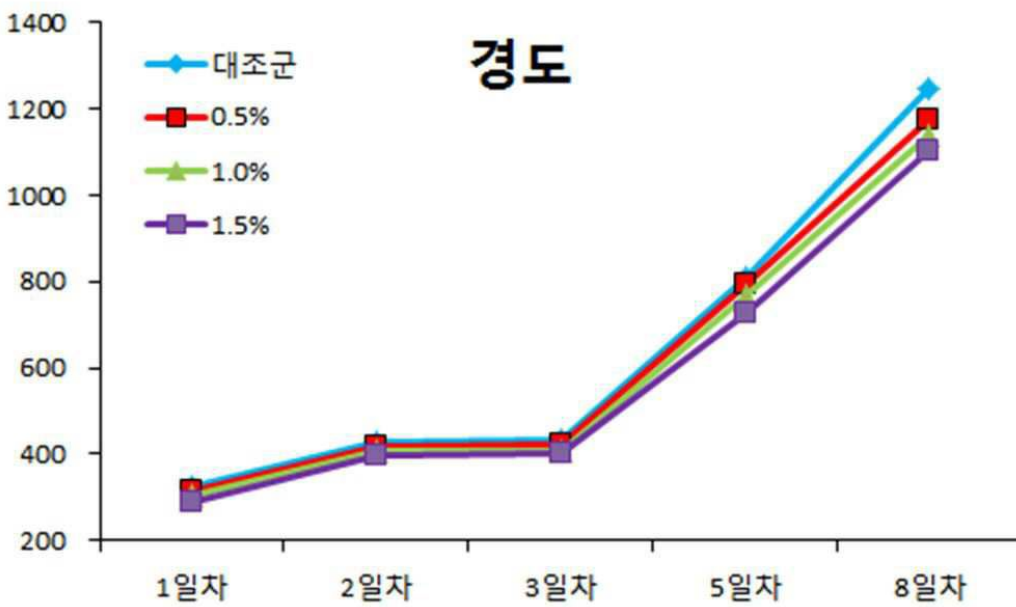
도면3



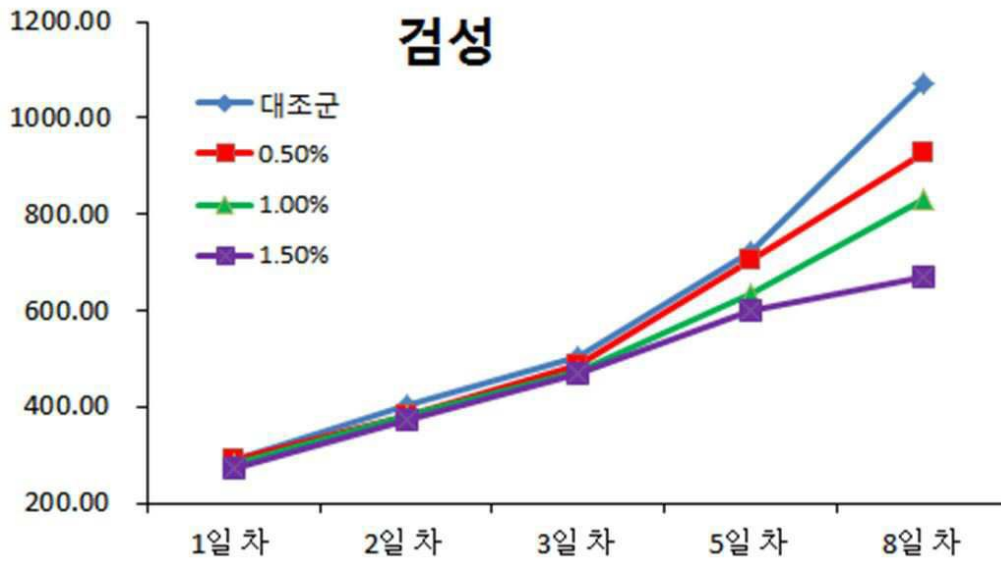
도면4



도면5



도면6



도면7

