

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2009-0029945 (43) 공개일자 2009년03월24일
(51) Int. Cl. <i>A23L 1/202</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2007-0095150 (22) 출원일자 2007년09월19일 심사청구일자 2007년09월19일	(71) 출원인 계명대학교 산학협력단 대구 달서구 신당동 1000번지 (72) 발명자 김현수 대구 달성군 다사읍 죽곡리 강창하이츠 101동 1702호 최미자 대구 달서구 송현동 2동 906번지 우방 송현하이츠 101동 803호 (뒷면에 계속) (74) 대리인 이덕록	

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 냄새 기호성이 향상된 야콘 첨가 청국장

(57) 요약

본 발명은 골다공증, 고지혈증 예방 및 치료용 야콘 첨가 청국장에 관한 것으로, 난소절제쥐에서 혈중 총콜레스테롤 및 중성지방의 감소 효과가 뛰어나고, 골흡수지표가 일반 청국장에 비해 낮고, 골형성지표는 높을 뿐만 아니라 척추 골밀도 및 대퇴 골함량 역시 일반 청국장에 비해 높아 골다공, 고지혈 예방 및 치료에 뛰어난 효과가 있는 야콘 청국장을 제공하는 뛰어난 효과가 있다.

(72) 발명자

이인선

대구 수성구 황금동 368번지 롯데화성캐슬골드파크
1416동 1803호

육영민

대구 달성군 다사읍 죽곡리 152번지 태성아파트 강
창태성그린시티 103동 106호

특허청구의 범위

청구항 1

대두에 건조 대두의 5중량% 내지 10중량%에 해당하는 양의 야콘 분말을 첨가하여 증자한 후 발효시킴을 특징으로 하는 청국장 제조방법.

청구항 2

제1항 기재의 제조방법에 따라 제조된 야콘 함유 청국장.

청구항 3

제2항 기재의 야콘 함유 청국장을 유효성분으로 함유하는 골다공증 예방 및 치료용 식품조성물.

청구항 4

제2항 기재의 야콘 함유 청국장을 유효성분으로 함유하는 고지혈증 예방 및 치료용 식품조성물.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 골다공증, 고지혈증 예방 및 치료용 야콘 첨가 청국장에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 일반 청국장보다 골흡수지표가 낮고, 골형성지표가 높고, 척추골밀도는 높고, 대퇴골함량은 높을 뿐만 아니라 혈중 총콜레스테롤 및 중성지방의 감소 효과가 높은 야콘 첨가 청국장에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 미국이나 다른 서구의 나라들에 비해 아시아 국가들에서 몇몇 만성질환에 대한 위험률이 낮은 것에 대한 요인을 찾기 위한 연구가 오래전부터 되어 왔다. 심혈관 질환으로 인한 사망률에 관한 1999년 보고에 의하면 남성의 경우, 미국은 인구 10만 명당 401명인데 비해 일본은 201명이었으며, 여성의 경우에는 미국이 인구 10만 명당 197명인데 비해 일본은 99명이었다(American heart association. 1999.). 미국과 같은 서구국가들에서는 동물성 식품 위주의 식습관 때문에 고혈압, 동맥경화증, 심장병, 암, 골다공증과 같은 성인병이 주요 사망원인이 되고 있는 반면(Adlercreutz H, Mazur W. 1997.)(Campbell TC. 1990.) 다양한 형태의 대두 제품을 많이 섭취해 온 일본에서는 성인병 발병률이 서구 국가들에 비해 상대적으로 낮았다(American heart association. 1999.). 또한, 미국에 거주하는 일본인 2세를 대상으로 연구한 결과 육류 중심의 식사를 하고 있는 사람들의 심혈관 질환 발생률이 대두 식품을 지속적으로 섭취하고 있는 사람들의 심혈관 질환 발생률보다 낮았다고 보고되었다(Anthony MS, Clarkson TB, Williams JK. 1998.). 최근에는 미국 식품의약청(FDA)에서 대두 단백질의 콜레스테롤 저하효과를 인정하여 대두 단백질의 기능성 표시(health claim)를 승인 한 바 있다.

<3> 여러 연구자에 의해 대두 단백질의 생리적 기능들이 보고되고 있다. 이소플라본이 풍부한 대두 단백질은 혈중 콜레스테롤 수준을 낮추고(Forsythe WA III. 1995.)(Owen A, Baghurst P. 1998.), 심혈관 질환 발병 위험을 감소시키며(Knight DC, Eden JA. 1996) (Potter SM. 1998.) 골다공증 예방(Arjmandi BH, Alekel L, Hollis BW. 1996.)(Harrison E, Adjei A, Ameho C. 1998.)(Scheiber MD, Rebar RW. 1999.)(Alekel DL, Germain AS, Peterson CT, Hanson KB, Stewart JW, Toda T. 2000.) 및 폐경 후 증후군(menopausal symptoms)을 완화시키는 것(Washburn S, Burke GL, Morgan T, Anthony M. 1999.)(Albertazzi P, Pansini F, Bonaccorsi G. 1998.)으로 보고되었다. 이러한 생리적 기능과 관련 있는 대두의 여러 영양성·비영양성 성분들 중 에스트로겐과 유사한 구조로 되어 있는 이소플라본이 성호르몬 관련 질환(유방암, 자궁암, 골다공증, 심혈관계 질환)의 발병과 관련이 있는 것으로 알려지면서 최근 몇 년 동안 많은 연구자의 관심을 모으고 있다. 파이토에스트로젠(Phytoestrogen)으로 불리는 이소플라본은 대두와 그 제품에 많이 함유되어 있는 페놀계 화합물로서 구조와 분자량이 여성 호르몬인 에스트로젠(17β -estradiol)과 유사하여 약한 에스트로겐의 성질을 가진다고 알려져 왔다(Setchell KDR, Borriello SP, Hulme P, Axelsson M. 1984.). 파이토에스트로젠은 전형적인 에스트로젠 수용체인 에스트로젠 수용체- α 에 대한 친화도가 에스트라디올(estradiol) 보다 유의적으로 낮기 때문에 상대적으로 매우 약한 에스트

로겐으로서의 효과를 가지고 있는 것으로 간주되어 왔다(Setchell KDR, Borriello SP, Hulme P, Axelson M. 1984.)(Song TT, Hendrich S, Murphy PA. 1999.). 이러한 성질 때문에 파이트에스트로겐인 이소플라본은 폐경기 이후 여성에게서 에스트로겐 분비 부족으로 인한 골손실 및 심혈관 질환의 위험을 감소시켜 줄 수 있다고 제안되었다(Adlercreutz H, Mazur W. 1997.; Campbell TC. 1990.).

<4> 골다공증의 발생은 지리적 위치에 따라 차이를 보이며, 콩 섭취가 많은 아시아 여성의 관절 골절 발생율이 서구의 여성보다 낮다고 보고되었다(Messina M, Messina V. 2000.)(Cooper C, Campion G, Melton LJ. 1992.). 또한, 폐경 후 여성 또는 난소절제 동물을 대상으로 한 연구에서 이소플라본이 풍부한 대두 단백질이 골손실을 막는데 유효하였고(Arjmandi BH, Alekel L, Hollis BW. 1996.)(Song TT, Hendrich S, Murphy PA. 1999.) 대두의 이소플라본이 골다공증 치료약물인 이프리플라본(ipriflavone)과 구조적으로 유사하다는 점 때문에 이소플라본이 풍부한 대두 단백질이 폐경 후 여성의 골다공증 발병 위험을 줄여 줄 수 있다고 제시되었다(Jayo MJ, Anthony MS, Register C, Rankin SE, Best T, Clarkson TB. 1996.).

<5> 한편, 대두 이소플라본과 심혈관 질환에 관한 여러 선행연구들은 이소플라본이 풍부한 대두 단백질의 섭취가 심혈관 질환의 주된 위험인자인 혈중 콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤 수준을 낮춘다고 보고하였고(Jayagopal V, Albertazzi P, Kilpatrick ES, Howarth EM, Jennings PE, Hepburn DA, Atkin SL. 2002.)(Takatsuka N, Nagata C, Kurisu Y, Inaba S, Kawakami N, Shimizu H. 2000.)(Wong WW, Smith EO, Stuff JE, Hachey DL, Heird WC. 1998.) 대두 이소플라본은 폐경 후 여성의 관상심장질환에 대한 위험도를 낮추어 준다고 제안하였다(Goodman GD, Kritiz SD. 2001.).

<6> 최근의 연구에서는 대두 영아식(soy-based infant formula)을 통한 영아기 동안의 이소플라본의 섭취는 성인기 후반에 나타날 수 있는 호르몬 의존성 질병(암, 골다공증, 심혈관 질환 등) 발생에 대한 방어 작용을 하므로 장기적인 이점을 줄 수 있다고 하였으며(Setchell KDR, Nechemias LZ, Cai J, heubi JE. 1998.), 추적조사를 통해 대두 이유식을 통한 영아기 동안의 이소플라본 노출이 성인이 된 이후에 우유를 먹고 자란 성인과 비교하여 신체와 건강상의 아무런 차이가 나지 않았다고 보고하였다(Strom BL Schinnar R, Zingler EE, Barnhart KT, Sammel MD, Macones GA, Stallings VA. 2001.). Badger 등(Badger TM, Ronis MJ, Hakkak R, Rowlands JC, Korourian S. 2002.)도 대두 이유식의 섭취는 영아의 정상적인 성장에 영향을 미치지 않았다고 하였다. 노년기의 골다공증이나 심혈관 질환 발병에 대한 위험도를 낮추는 것은 국민의료비 절감차원에서 매우 중요하다. 체내에서 이용 가능한 이소플라본의 생물적 이용에 관한 연구에서 이소플라본의 흡수, 배설, 혈장 농도는 섭취량에 의존적이고, 위장관내 미생물이 이소플라본의 생물적 이용성 정도와 형태를 결정하는데 중요한 역할을 한다고 보고하였다. 이소플라본은 페놀계 화합물(diphenolic compound)로 자연계에서의 분포가 매우 제한되어 있어 대두와 대두로 만든 식품이 영양적 목적으로 식사를 통해 제공될 수 있는 이소플라본의 가장 풍부하고 유일한 공급원이다(Messina M, Messina V. 2000.)(Jayo MJ, Anthony MS, Register C, Rankin SE, Best T, Clarkson TB. 1996.).

<7> 대두식품 중의 이소플라본 함량은 그 가공방법과 정도에 따라 다양한데(Coward L, Barnes NC, Setchell KDR, Barnes S. 1993.)(Wang HJ, Murphy PA. 1994.), 청국장 등의 이소플라본 함량은 1045 $\mu\text{g/g}$ 으로 된장의 781 $\mu\text{g/g}$ 보다 높았다. 그리고 두부, 연두부, 순두부 및 유부의 이소플라본 함량은 각각 650 $\mu\text{g/g}$, 895 $\mu\text{g/g}$, 685 $\mu\text{g/g}$, 616 $\mu\text{g/g}$ 이었다(Lee MH, Park YH, Oh HS, Kwak TS. 2002.). 대두식품에 존재하는 이소플라본은 형태에 따라 체내 이용률이 달라지는데, 발효된 대두식품에서는 주로 이소플라본이 흡수되기 쉬운 상태의 아글리콘(aglycon) 형태로 존재하는 반면 비발효 식품에서는 글루코시드(glucoside) 형태로 많이 존재한다(Wang HJ, Murphy PA. 1994.)(Coward L, Barnes NC, Setchell KDR, Barnes S. 1993.).

<8> 콩을 발효시켜 만든 가공식품의 경우 발효과정에서 미생물 작용에 의해 배당체를 형성하는 당의 결합이 끊어져 아글리콘 형태로 존재하는 비율이 증가된다(Lee MH, Park YH, Oh HS, Kwak TS. 2002.) 최근 보고에 따르면 이소플라본 중 체내 이용률이 높은 아글리콘 형태의 함유비율은 콩보다 발효식품인 된장과 메주에서 높게 나타났으며, 된장의 아글리콘 함유비율이 가장 높았다고 보고하였다. Kim 등(Kim JI, Kang MJ, Kwon TW. 2003.)의 연구에서도 일반 대두나 단순 대두가공품의 경우에는 글루코시드의 비율이 월등히 높은 것에 비하여, 발효 대두식품에서는 나뭇잎을 제외하고는 아글리콘의 함량이 상대적으로 더 높게 나타났으며 특히 된장의 아글리콘 함유비율이 월등히 높았다. 이러한 연구결과들을 볼 때 콩을 발효시킨 식품인 청국장도 이소플라본의 흡수 측면에서 도움이 될 수 있을 것으로 보인다.

<9> 그리고 야콘은 올리고당과 섬유질이 많고 또한 칼슘이 많아 혈중 지질개선에 유익하다고 알려져 있다. 특히 청국장이 기호도 조사에서 냄새에서 매우 선호도가 낮는데 야콘을 첨가하는 경우 감미가 향상되어 식품의 기호성

을 높일 수 있고 또한 기능성도 청국장의 여러 성분과 상승효과를 낼 수 있으리라 추론되나 검증된 자료는 없다. 골다공증의 유병률이 높아지고 있는 현실에서 우리나라 국민의 평균 칼슘의 섭취는 오래전부터 낮아 골다공증 예방을 위한 다각적인 노력이 필요하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 따라서, 본 발명의 목적은 혈중 지질 개선과 골대사에 유익하고 식품으로서의 부가가치를 높일 수 있는 야콘 첨가 청국장의 제조방법을 제공하고자 한다.

과제 해결수단

- <11> 본 발명의 상기 목적은 야콘을 첨가하여 청국장을 제조하고, 암컷 쥐 난괴법을 이용하여 야콘 청국장을 급여하고, 실험 쥐의 혈액과 뇨를 채취하여 골대사 및 골대사 관련 호르몬 함량 조사, 척추와 대퇴의 골밀도와 골함량 조사, 혈중 지질 및 동맥경화지수 조사 및 간의 지질함량을 조사하여 야콘 청국장의 기능성을 조사하고, 관능검사를 통해 냄새 기호성을 조사함으로써 달성하였다.
- <12> 본 발명은 대두에 건조 대두의 5중량% 내지 10중량%에 해당하는 양의 야콘 분말을 첨가하여 증자한 후 발효시키는 특징으로 하는 청국장 제조방법을 제공함을 특징으로 한다.
- <13> 본 발명의 바람직한 야콘청국장 제조방법은 다음의 단계를 포함함을 특징으로 한다:
- <14> 대두를 물에 침지한 다음 물을 빼는 단계;
- <15> 상기 단계의 물을 뺀 대두에 건조 대두의 5중량% 내지 10중량%에 해당하는 양의 야콘을 첨가시킨 후 증자하는 단계; 및
- <16> 상기 증자된 대두와 야콘 혼합물에 청국장 종균을 1~3%(v/w)되게 접종하여 45~55℃에서 5~6일 동안 발효시키는 단계.
- <17> 본 발명에서 청국장 발효는 청국장 종균으로 바실러스 서브틸리스를 접종하여 발효시킬 수도 있고 별도 종균 접종 없이 자연발효시킬 수도 있다.
- <18> 본 발명의 청국장 제조방법에 따라 제조되는 야콘 청국장 분말은 골다공증 및 고지혈증 예방 및 치료에 뛰어난 효과가 있다.
- <19> 따라서, 본 발명은 야콘 함유 청국장을 유효성분으로 함유하는 골다공증 예방 및 치료용 식품조성물을 제공할 수 있다.
- <20> 또한, 본 발명은 야콘 함유 청국장을 유효성분으로 함유하는 고지혈증 예방 및 치료용 식품조성물을 제공할 수 있다.

효 과

- <21> 본 발명은 골다공증, 고지혈증 예방 및 치료용 야콘 첨가 청국장에 관한 것에 관한 것으로, 난소절제쥐에서 혈중 총콜레스테롤 및 중성지방의 감소 효과가 뛰어나고, 골흡수지표가 일반 청국장에 비해 낮고, 골형성지표는 높을 뿐만 아니라 척추 골밀도 및 대퇴 골함량 역시 일반 청국장에 비해 높아 골다공, 고지혈 예방 및 치료에 뛰어난 효과가 있는 야콘 청국장을 제공하는 뛰어난 효과가 있다.
- <22> 따라서, 본 발명은 식품 산업상 매우 유용한 발명인 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <23> 이하, 본 발명이 구체적인 방법을 실시 예를 들어 상세히 설명하고자 하지만 본 발명의 권리범위는 이들 실시예에만 한정되는 것은 아니다.
- <24> **실시예 1: 야콘 청국장의 제조**
- <25> 청국장 제조에 사용되는 공시균(*Bacillus subtilis* KCTC 3239)의 배양은 공시균의 포자현탁액(-20℃에 보관)을 영양브로스(Nutrient broth) 배지(육즙 3g, 펩톤 5g/ℓ, pH 6.8) 400ml에 1.5ml를 접종하여 37℃, 170rpm에서

24시간 동안 배양하였으며, 660nm에서 흡광도가 0.19~0.20 (4.5×10^5 cfu/ml) 정도 될 때까지 배양하여 종균으로 사용하였다.

<26> 상기 종균을 80℃에서 30분간 열처리를 하였다. 열처리된 배양액을 각각 100ml씩 담아 3,000rpm에서 10분간 원심분리한 후 상등액을 10ml 정도 남긴 후 글리세롤이 든 바이알에 1ml씩 담아 -20℃에 보관하면서 공시균의 포자현탁액으로 청국장 종균배양 시 사용하였다.

<27> 청국장 제조에 사용될 종균은 공시균의 포자 스탁액 1.5ml를 NB배지 400ml에 접종하여 170rpm에서 37℃, 20시간 배양하였다($0.D_{660}=0.190$, CFU/ml = 4.5×10^5).

<28> 정선한 대두 1.5kg을 대두 부피에 2배가 되는 물에 18시간 동안 침지한 다음 물을 뺀 후 대두 3kg(대두 1.5kg이 물에 침지되면 약 3kg이 됨)을 천에 담고 야콘 5중량% 또는 10중량% (w/w, 건조 대두 중량 1kg에 대한 비율)를 첨가시킨 후 오토클레이브로 121℃에서 30분간 증자하였다. 이것을 50℃까지 냉각한 후 종균을 2%(v/w)되게 접종하고 50℃에서 5~6일 동안 발효와 동시에 건조시켰다. 건조 후에는 최종적으로 1kg의 청국장을 얻을 수 있다.

<29> 실시예 2: 야콘 청국장의 기능성 조사

<30> 골대사 및 혈중 지질분석을 통해 실시예 1에서 제조한 야콘 청국장의 기능성을 조사하였다.

<31> 이를 위해, 평균체중이 약 200g 인 Sprague-Dawley 암컷 쥐 난피법을 이용하여 난소절제군(OVX)과 Sham군으로 나누어 다시 각각 대조군과 실험식이군인 청국장군, 야콘 5중량% 청국장군, 야콘 10중량% 청국장군 나누어 각 군당 10마리씩 6주간 스테인리스 스틸 와이어 케이지(stainless steel wire cage)에서 한 마리씩 분리 사육하였다. 사육기간 동안 사육실의 온도는 $22 \pm 2^\circ\text{C}$, 습도는 $65 \pm 5\%$ 를 유지하여 광주기와 암주기를 12시간(6:00-18:00)간격으로 자동조절장치를 이용하여 조절하였다. 실험 기간 동안 식이와 물은 자유롭게 섭취(ad libitum)하도록 하였고, 이때 사용된 물은 모두 2차 이온 교환수를 사용하였다.

<32> 실험식이의 기본조성은 AIN-93M에 기준하여 조제하였다(Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC. 1993.). 실험기간 동안 식이 섭취량은 이틀에 한 번씩, 체중은 1주일에 한 번씩 일정한 시간에 측정하였다. 그리고 식이효율을 구하였다.

표 1

<33> 실험식이의 조성(g/kg 식이)

성분	Sham/OVX			
	대조군	청국장	야콘 5중량% 청국장	야콘 10중량% 청국장
옥수수전분	531	480	480	480
슈크로우스	100	100	100	100
카제인 ¹⁾	200	-	-	-
대두유	70	-	-	-
셀룰로우스 ²⁾	50	40	40	40
혼합미네랄 ³⁾	35	35	35	35
혼합비타민 ⁴⁾	10	10	10	10
L-시스테인 ⁵⁾	1.8	1.8	1.8	1.8
콜린 ⁶⁾	2.5	2.5	2.5	2.5
TBHQ ⁷⁾	0.008	0.008	0.008	0.008
청국장	-	331	-	-
야콘청국장 ^{8,9)}	-	-	331	331

- 1) 카제인: 매일유업 제품
- 2) α-셀룰로오즈: SIGMA 제품
- 3) 혼합미네랄: AIN-93M-MX, Teklad Test Diets, Medison, Wisconsin, USA
- 4) 혼합비타민: AIN-93M-VX, Teklad Test Diets, Medison, Wisconsin, USA
- 5) L-시스테인: Sigma 제품
- 6) 콜린 비타르테이트: Sigma 제품
- 7) Tert-bulytl Hydroquione, Sigma-Aldrich 제품
- 8) 5중량% 야콘청국장 : 청국장 분말, 5중량% 야콘분말이 첨가된 청국장
- 9) 10중량% 야콘청국장: 청국장 분말, 10중량% 야콘분말이 첨가된 청국장

<34> 실험예 1: 체중변화 및 식이섭취량

<35> 실험기간 동안 체중측정은 1주일 단위로 일정한 시간에 측정하였고, 실험식이 섭취량은 이틀에 한 번씩 일정한 시간에 측정하였다.

표 2

<36> 암컷 쥐의 체중 및 체중증가량에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
개시체중(g)	207.4 ±6.7 ^a	206.9 ±6.1 ^a	204.7 ±8.3 ^a	204.6 ±7.3 ^a	212.5 ±6.2 ^a	210.6 ±5.1 ^a	210.7 ±3.5 ^a	209.4 ±2.7 ^a
최종체중(g)	282.3 ±17.4 ^a	259.0 ±9.5 ^a	258.1 ±11.1 ^a	259.5 ±13.7 ^a	332.8 ±26.8 ^b	318.0 ±14.0 ^b	321.6 ±32.1 ^b	322.1 ±44.8 ^b
체중증가량(g)	79.9 ±16.2 ^a	54.9 ±7.3 ^b	54.3 ±14.9 ^b	50.6 ±12.9 ^b	129.7 ±26.4 ^c	109.1 ±18.6 ^d	109.4 ±28.5 ^d	108.9 ±43.0 ^d
1) 평균±표준편차								
2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 p<0.05에서 유의한 차이를 말한다.								

<37> 표 2에 나타난 바와 같이, 실험시작 시에는 Sham군과 난소절제군 사이에 몸무게의 차이가 없었으나 6주 후 회생 시에는 난소절제군이 Sham군에 비해 유의적으로 증가하였다.

<38> 체중의 증가는 Sham 군내에서 청국장군과 야콘 5중량%와 10중량%의 청국장군은 대조군에 비하여 유의적으로 체중증가량이 낮았고 특히 야콘 10중량% 청국장군은 더욱 낮았다. 난소절제쥐에서 청국장과 야콘 5중량%, 10중량% 청국장군 모두 대조군에 비하여 체중 증가량이 유의적으로 낮았다.

<39> 식이 섭취량과 식이 효율은 표 3에 나타내었다. 식이섭취량은 Sham 군내에서 대조군이 실험식이군보다 유의적으로 높았고, 청국장군에 비하여 야콘 5중량%, 10중량% 청국장군의 식이섭취량은 더 낮았다. 난소절제쥐군내에서도 청국장군에 비하여 야콘 5중량%, 10중량% 청국장군의 식이섭취량은 더 낮았다. Sham 군과 난소절제군 모두에서 대조군과 실험식이군 간에 식이효율에는 유의적인 차이가 없었다. 그러나 난소절제군과 Sham군의 비교 시 식이효율은 난소절제군이 높았다.

표 3

<40> 암컷 쥐에서 식이섭취량과 식이효율(FER)에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
평균섭취량 (g/d)	17.7 ±1.1 ^a	14.5 ±0.6 ^b	13.1 ±0.8 ^b	13.4 ±0.7 ^b	20.2 ±1.3 ^c	17.8 ±1.1 ^a	15.6 ±1.5 ^{ab}	16.8 ±2.7 ^{ab}

FER	0.10 $\pm 0.02^a$	0.09 $\pm 0.01^a$	0.09 $\pm 0.02^a$	0.09 $\pm 0.02^a$	0.15 $\pm 0.03^b$	0.14 $\pm 0.02^b$	0.16 $\pm 0.03^b$	0.14 $\pm 0.04^b$
1) 평균±표준편차 2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 $p<0.05$ 에서 유의한 차이를 말한다.								

<41> 실험예 2: 골대사 지표 및 골대사 관련 호르몬

<42> 1. 혈중 칼슘과 인의 농도

<43> 요 채취가 끝난 실험동물은 에테르로 마취한 상태에서 복부를 절개하여 대동맥에서 혈액을 채취하였으며, 채취한 혈액은 상온에서 30분간 방치한 이후 3000rpm에서 20분간 원심 분리하여 혈청을 분리하였다.

<44> 혈청 칼슘과 인의 측정은 TECHNICON CHENTM SYSTEM을 이용하여 자동분석기(automatic chemical analyzer)를 측정하였으며, 알칼라인 포스파타아제(alkaline phosphatase, ALP)는 TECHNICON CHENTM SYSTEM을 이용하여 효소법에 의해 405nm에서 비색정량하여 자동분석기로 측정하였고(Tietz NW. 1980.), 혈청 내 오스테오칼신(osteocalcin)은 오스테오칼신 키트(osteocalcin Kit, Nichols Institute, IMMUTOPICS, INC)를 이용하여 감마카운터(gamma counter)로 방사능(radioactivity)을 측정하였다. 혈청 칼시토닌(calcitonin)은 시험관에 부착된 항체와 ¹²⁵I-로 표식된 항체를 함께 사용하여 항원과 항체간에 'sandwich'를 형성하게 하는 비경쟁 방사면역학적 분석법(non-competitive radioimmunoassay)을 이용한 DSL-7700 ACTIVETM Calcitonin IRMA kit (Diagnostic System Laboratories Inc., USA)을 이용하여 분석하였다.

<45> 부갑상선호르몬(parathyroid hormone, PTH) 분석은 시험관에 부착된 항체와 ¹²⁵I-로 표식된 항체를 함께 사용하여 항원과 항체 간에 'sandwich'를 형성하게 하는 non-competitive radioimmuno-assay(Nanda N, Joshi H, Subbarao SK, Sharma VP. 1994.)을 이용한 DSL-8000 ACTIVETM Intact PTH IRMA kit (Diagnostic System Laboratories Inc, USA)로 방사면역학적 분석을 한 후(Xing S, Cekan SZ, Dicalafusy U. 1983.) 감마-카운터를 이용하여 항원 항체 결합 정도를 측정하였다.

<46> 요 중 칼슘과 인은 TECHNICON CHENTM SYSTEM을 이용하여 자동분석기(automatic chemical analyzer)를 측정하였다.

<47> 요 중 디옥시피리디놀린(deoxypyridinoline), 크레아틴(creatinine)의 측정은 collagen crosslinkTM Kit(Metra Biosystems Inc. U.S.A)을 이용하여 ELISA(enzyme -linked immuno sorvent assay)법에 의하여 분석하였고 디옥시피리디놀린과 크레아틴의 가교결합 값(crosslinks value)을 구하였다.

<48> 표 4에 나타난 바와 같이, 혈중 칼슘농도는 Sham 군내에서는 식이에 의한 차이를 볼 수 없었고, 난소절제군 내에서는 대조군 식이 시 청국장군이나 5중량%, 10중량% 야콘 청국장군에 비하여 높았으며, 5중량%, 10중량% 야콘 청국장군은 Sham군과 비슷한 농도를 유지하였다. 그러나 모든 군의 혈중 칼슘 농도는 정상범위에 있었다.

표 4

<49> 암컷 쥐에서 혈중 칼슘 및 인에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
칼슘(mg/dl)	9.10 $\pm 0.48^a$	9.33 $\pm 0.41^a$	9.19 $\pm 0.31^a$	9.26 $\pm 0.16^a$	9.80 $\pm 0.29^b$	9.52 $\pm 0.25^{ab}$	9.28 $\pm 0.25^a$	9.38 $\pm 0.38^a$
인(mg/dl)	7.62 $\pm 0.86^a$	6.99 $\pm 1.18^a$	6.15 $\pm 0.49^a$	7.70 $\pm 0.83^a$	8.60 $\pm 0.68^b$	7.17 $\pm 0.59^a$	7.37 $\pm 0.57^a$	7.87 $\pm 0.71^a$
1) 평균±표준편차 2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 $p<0.05$ 에서 유의한 차이를 말한다.								

<50> 2. 골형성 지표

<51> 골형성 지표인 혈중 알칼라인 포스파타아제(ALP)에 대해서는 표 5에 나타난 바와 같이, Sham 군내에서 혈중 ALP 농도는 대조군 식이에 비하여 청국장군과 5중량%, 10중량% 야콘 청국장군이 높은 경향을 보였고, 난소절제군에서는 혈중 ALP는 청국장의 섭취 시 대조군의 식이보다 높은 경향을 보였고, 청국장군 보다 5중량%, 10중량% 야콘첨가군의 혈중 ALP 농도가 유의적으로 높았다. 혈중 오스테오칼신(osteocalcin) 농도는 Sham 군내에서는 식이군 간에 유의적인 차이가 없었고, 난소절제군내에서는 대조군이 가장 높았고, 청국장군과 야콘 첨가군 모두 낮은 경향을 보였다.

표 5

<52> 암컷 쥐에서 혈중 알칼라인 포스파타아제 수치에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
ALP(u/l)	172.7 ±44.2 ^a	181.1 ±21.2 ^{ab}	188.0 ±29.8 ^{ab}	208.1 ±38.2 ^{ab}	208.8 ±23.0 ^{ab}	228.0 ±30.1 ^b	283.5 ±60.2 ^c	328.0 ±48.3 ^d
오스테오칼신 (ng/ml)	4.0 ±1.7 ^a	4.1 ±1.7 ^a	4.3 ±1.5 ^a	3.7 ±0.9 ^a	7.1 ±1.3 ^b	6.2 ±0.8 ^{ab}	5.8 ±0.7 ^{ab}	5.9 ±0.11 ^{ab}
1) 평균±표준편차 2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 p<0.05에서 유의한 차이를 말한다.								

<53> 3. 요 중 칼슘과 인의 배설량

<54> 표 6에 나타난 바와 같이, 난소절제쥐에서 청국장과 야콘 5중량%와 야콘 10중량%청국장의 섭취는 요 중 칼슘(인산제)의 배설량이 대조군에 비하여 낮은 경향을 보였으나 통계적으로 유의성은 없었다. 요 중 인의 배설량에는 Sham 군내에서 대조군과 청국장 식이군에 비하여 5중량%, 10중량% 야콘 청국장군의 섭취 시 유의적으로 낮았으나 난소절제쥐 내에서는 식이군 간에 차이가 없었다.

<55> 요 중 칼슘 배설의 증가는 폐경 후 여성의 경우 골함량의 변화와 연관성이 있다고 알려져 있다. 요중 칼슘 배설량은 골소실률과 양의 상관관계가 있으며(Hansen MA, Overgaard K, Riiss BJ, Christiansen C. 1991.) 골밀도와 음의 상관관계가 있다고 보고되어 있다(Reid IR, Ames R, Evans MC, Sharpe S, Gamble G, France JT, Lim TMT, Cundy TF. 1992.).

표 6

<56> 암컷 쥐에서 요 중 칼슘 및 인에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
Ca(mg/day)	0.47 ±0.20 ^a	0.49 ±0.18 ^a	0.36 ±0.14 ^a	0.54 ±0.30 ^a	0.54 ±0.26 ^a	0.43 ±0.36 ^a	0.41 ±0.37 ^a	0.41 ±0.23 ^a
인(mg/day)	10.6 ±2.5 ^a	11.4 ±2.1 ^a	8.8 ±4.6 ^b	7.3 ±3.5 ^b	11.1 ±3.4 ^a	12.4 ±7.7 ^a	11.3 ±5.6 ^a	10.0 ±4.7 ^a
1) 평균±표준편차 2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 p<0.05에서 유의한 차이를 말한다.								

<57> 4. 골흡수 지표

<58> 표 7에 나타난 바와 같이, Sham 군내에서 대조군 식이에 비하여 야콘 청국장은 유의적으로 cross link value가 낮았고 난소절제쥐에서 crosslink value는 대조군 식이 시 가장 높았고, 청국장군과 야콘 청국장군은 모두 유의적으로 가교결합 값(crosslink value)이 낮았다.

<59> 선행연구에서 난소절제나 폐경 후 에스트로겐 결핍은 요증 DPD 농도를 증가시킨다고 보고되었다. Choi 등(Choi MJ, Jung JW. 2005.)과 Kang(Choi MJ, Jung JW. 2005.)은 난소절제 쥐의 요증 DPD crosslink value는 Sham군에 비해 유의적으로 높았다고 하였다.

표 7

<60> 암컷 쥐에서 요 증 디옥시피리디놀린, 크레아티닌 및 가교결합 값에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
DPD(nM)	598.8 $\pm 322.7^{ab}$	469.6 $\pm 165.8^b$	590.3 $\pm 490.8^{ab}$	605.0 $\pm 312.0^{ab}$	573.6 $\pm 191.1^{ab}$	561.2 $\pm 230.8^{ab}$	785.8 $\pm 421.6^a$	684.7 $\pm 434.1^a$
크레아티닌 (mM)	4.02 $\pm 1.85^a$	3.73 $\pm 1.00^a$	4.62 $\pm 3.21^a$	5.78 $\pm 2.95^a$	3.13 $\pm 1.41^a$	3.66 $\pm 2.25^a$	4.39 $\pm 1.90^a$	4.38 $\pm 2.46^a$
가교결합 (nM/mM)	146.0 $\pm 27.4^b$	129.5 $\pm 14.1^c$	118.8 $\pm 36.9^c$	105.2 $\pm 24.4^d$	197.9 $\pm 62.5^a$	164.0 $\pm 28.0^b$	157.0 $\pm 27.1^b$	151.7 $\pm 40.3^b$
1) 평균±표준편차								
2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 p<0.05에서 유의한 차이를 말한다.								

<61> 5. 혈 중 칼시토닌과 PTH 농도

<62> 표 8에 나타난 바와 같이, 난소절제쥐에서 골격대사 관련 호르몬인 칼시토닌과 PTH에 미치는 영향에서 야콘청국장 섭취군은 칼시토닌이 유의적으로 높았고, PTH 농도는 유의적인 차이가 없었다.

표 8

<63> 암컷 쥐에서 칼시토닌 및 PTH에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
칼시토닌 (pg/ml)	0.97 $\pm 0.42^b$	1.43 $\pm 0.38^b$	1.33 $\pm 0.61^b$	1.98 $\pm 0.22^b$	1.22 $\pm 0.75^b$	1.24 $\pm 1.21^b$	3.82 $\pm 1.67^a$	3.90 $\pm 2.14^a$
PTH (pg/ml)	2.00 $\pm 1.42^a$	4.70 $\pm 3.54^a$	3.33 $\pm 3.15^a$	5.66 $\pm 4.15^a$	14.87 $\pm 2.34^a$	11.48 $\pm 1.14^a$	10.10 $\pm 1.28^a$	12.88 $\pm 1.15^a$
1) 평균±표준편차								
2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 p<0.05에서 유의한 차이를 말한다.								

<64> 실험예 3: 골밀도 및 골함량

<65> 척추(spine) 및 대퇴골(femur)의 골밀도(bone mineral density : BMD)와 골무기질함량(bone mineral content : BMC)을 LUNAR사의 PIXImus(Dual energy x-ray absorptiometry, DEXA)를 사용하여 측정하였다.

<66> 1. 척추 골밀도 및 골함량

<67> 표 9에 나타난 바와 같이, Sham 군내에서 청국장군과 야콘 청국장군 모두 체중당 척추 골밀도가 유의적으로 높았고, 난소절제쥐에서 10중량% 야콘 청국장의 골밀도가 가장 높았고, 대조군에 비하여 실험 식이군 모두 체중당 척추 골밀도가 높았다. 척추 골함량은 10중량% 야콘 청국장 섭취 시 유의적으로 높았다. 난소절제군내에서 10중량% 야콘청국장군의 경우 척추 골밀도가 대조군에 비하여 높았다.

<68> 선행연구에서 척추 골밀도와 대퇴 골밀도는 체중과 유의적인 양의 상관관계를 가진다고 보고되어 (Jung YJ. 2005.)(Jo HJ. 2002.) 골밀도를 단위 체중으로 나누어 단위 체중 당 척추 골밀도와 대퇴 골밀도를 비교하였다.

<69> 체중 당 척추 골밀도는 Sham군에서 청국장 첨가군과 5중량%, 10중량% 야콘청국장 모두 대조군 보다 유의적으로

높았고, 난소절제군에서는 대조군에 비하여 청국장군과 5중량%군은 높은 경향을 10중량%군은 유의적으로 높았다. 난소절제쥐에서 청국장과 야콘 5중량% 및 10중량% 첨가는 척추 골함량에서 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 체중당 척추 골함량은 대조군과 청국장군, 5중량% 야콘첨가군은 차이가 없었고 10중량% 첨가군은 높은 경향을 보였다.

표 9

암컷 쥐에서 척추 BMD 및 BMC에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
SBMD (g/cm ²)	0.150 ±0.013 ^a	0.157 ±0.007 ^a	0.154 ±0.013 ^a	0.153 ±0.009 ^a	0.129 ±0.005 ^b	0.134 ±0.005 ^b	0.132 ±0.007 ^b	0.144 ±0.011 ^{ab}
SBMD(g/cm ²)/Wt (kg)	0.53 ±0.07 ^a	0.60 ±0.03 ^b	0.60 ±0.06 ^b	0.60 ±0.03 ^b	0.40 ±0.03 ^d	0.42 ±0.03 ^{cd}	0.42 ±0.05 ^{cd}	0.46 ±0.05 ^c
SBMC (g/cm ²)	0.492 ±0.073 ^a	0.507 ±0.043 ^a	0.502 ±0.059 ^a	0.480 ±0.056 ^a	0.508 ±0.057 ^a	0.467 ±0.062 ^a	0.458 ±0.025 ^a	0.523 ±0.059 ^a
SBMC(g/cm ²)/Wt (kg)	1.72 ±0.27 ^b	1.94 ±0.15 ^a	1.94 ±0.24 ^a	1.88 ±0.20 ^a	1.50 ±0.11 ^c	1.46 ±0.13 ^c	1.44 ±0.09 ^c	1.66 ±0.20 ^{bc}
1) 평균±표준편차								
2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 p<0.05에서 유의한 차이를 말한다.								

2. 대퇴 골밀도 및 골함량

표 10에 나타난 바와 같이, Sham 군내에서 체중 당 대퇴 골밀도는 대조군 식이에 비하여 청국장군과 5중량%, 10 중량% 청국장군 모두 유의적으로 높았다. 난소절제쥐군 내에서는 대조군식이군에 비하여 청국장군과 5중량%, 10 중량% 청국장군이 높은 경향을 보였으나 유의적인 차이가 없었다.

표 10

암컷 쥐에서 대퇴 BMD 및 BMC에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
FBMD (g/cm ²)	0.196 ±0.007 ^a	0.201 ±0.06 ^a	0.196 ±0.011 ^a	0.199 ±0.008 ^a	0.188 ±0.04 ^a	0.189 ±0.016 ^a	0.189 ±0.012 ^a	0.190 ±0.012 ^a
FBMD(g/cm ²)/Wt (kg)	0.68 ±0.04 ^a	0.77 ±0.03 ^b	0.76 ±0.04 ^b	0.78 ±0.03 ^b	0.56 ±0.04 ^c	0.58 ±0.03 ^c	0.60 ±0.07 ^c	0.60 ±0.05 ^c
FBMC (g/cm ²)	0.388 ±0.020 ^a	0.392 ±0.011 ^a	0.381 ±0.024 ^a	0.378 ±0.021 ^a	0.388 ±0.017 ^a	0.371 ±0.039 ^a	0.375 ±0.022 ^a	0.391 ±0.050 ^a
FBMC(g/cm ²)/Wt (kg)	1.35 ±0.06 ^a	1.50 ±0.07 ^b	1.47 ±0.08 ^b	1.48 ±0.06 ^b	1.15 ±0.06 ^c	1.16 ±0.08 ^c	1.18 ±0.12 ^c	1.23 ±0.06 ^c
1) 평균±표준편차								
2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 p<0.05에서 유의한 차이를 말한다.								

실험예 4: 혈중 지질 및 동맥경화지수

혈청 중성지질 분석은 TG kit, 콜레스테롤 kit, HDL-콜레스테롤 kit을 이용하여 효소법(Richmond W. 1973.)으로 비색정량 하였다. 혈청 HDL-콜레스테롤은 텍스트란 설페이트와 마그네슘 설페이트를 이용하여 LDL과 VLDL을 침전시킨 후 상층에 남아 있는 HDL-콜레스테롤을 분석하는 방법(Warnick GR, Nguyen T, Albers AA. 1985.)으로

분석하였다. Non-HDL 콜레스테롤의 농도는 총 콜레스테롤 농도에서 HDL 콜레스테롤 농도를 제한 값으로 구하고, Atherogenic index를 산출(Haglund O, Loustarinen R, Wallin R, Wibell I, Saldeen T. 1991.)하였다.

<76> 간 조직의 중성지방과 콜레스테롤의 추출은 Folch법(Folch J, Lees M, Sloane Stanley GH. 1957.)을 응용하였다. 간 시료 0.5 g을 취해 5 mL의 클로로포름:메탄올(2 : 1, v/v) 혼합액을 첨가하여 균질화한 후 깔대기에 여과하여 여액을 테스트 튜브에 담아 질소 건조기(OTU-2C, TAITEC, Japan)로 건조하였다. 여기에 클로로포름:메탄올(2 : 1, v/v) 1mL 가하여 볼텍싱하여 녹인 후 100mL씩 테스트 튜브에 옮겨 질소 건조기로 건조하였다. 그 후 에탄올 5 mL를 가하여 지질을 녹인 후 혈청 중성지방과 콜레스테롤 분석과 동일한 방법으로 분석하였다(Folch J, Lees M, Sloanestanley GH. 1957). 실험한 결과의 통계처리는 SAS package를 이용하여 각 실험군의 평균과 표준편차를 구하였으며, 각 군의 비교는 one-way-ANOVA test를 하였고 군 간의 통계적 유의성은 Duncan's multiple range test를 이용하여 분석하였다.

<77> Sham 군내에서 청국장군, 5중량% 야콘 청국장군, 10중량% 야콘 청국장군은 혈중 총 콜레스테롤이 유의적으로 낮았고, 중성지방은 청국장군, 10중량% 야콘 청국장군이 낮은 경향을 보였으며, 5중량% 청국장은 유의적으로 낮았다.

<78> 난소절제쥐에서 총 콜레스테롤은 5중량% 야콘 청국장, 야콘 10중량% 청국장군이 유의적으로 낮았고 청국장군은 낮은 경향을 보였다. 중성지방은 야콘 5중량%청국장군이 유의적으로 낮은 경향을 보였으며, 청국장군과 야콘 10중량%청국장군에서 낮은 경향을 보였다. HDL-콜레스테롤은 난소절제 유무나 식이에 의한 유의적인 차이가 없었다. LDL-콜레스테롤 농도는 난소절제군에서 야콘 5중량%, 10중량% 청국장 첨가군에서 유의적으로 낮았고, 동맥 경화지수는 난소절제군과 Sham군 모두에서 청국장군과 5중량%, 10중량% 청국장군 모두 유의적으로 낮았다.

표 11

<79> 암컷 쥐에서 지질 농도에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
총콜레스테롤 (mg/dl)	91.7 ±12.8 ^a	63.5 ±9.2 ^b	66.5 ±18.2 ^b	59.3 ±12.5 ^{bc}	85.6 ±17.5 ^a	76.3 ±5.0 ^{ab}	59.6 ±21.8 ^{bc}	52.0 ±20.1 ^c
트리글리세라이드 (mg/dl)	85.5± 8.0 ^a	74.3± R/>12. 6 ^{ab}	68.3 ±11.9 ^b	77.1 ±8.7 ^{ab}	87.6 ±8.3 ^a	81.8 ±6.3 ^{ab}	71.8 ±8.1 ^b	74.9 ±4.1 ^{ab}
HDL-콜레스테롤 (mg/dl)	21.3 ±4.2 ^a	22.4 ±1.5 ^a	22.9 ±5.7 ^a	23.8 ±4.3 ^a	22.8 ±2.3 ^a	24.2. ±3.4 ^a	20.7 ±6.7 ^a	20.4 ±6.2 ^a
LDL-콜레스테롤 (mg/dl)	47.4 ±4.3 ^a	32.9 ±3.1 ^b	28.01 ±13.7 ^{bc}	20.1 ±9.1 ^c	35.3 ±17.6 ^b	35.7 ±2.4 ^b	24.5 ±16.4 ^{bc}	16.7 ±14.9 ^c
athrogenic index	2.99 ±0.91 ^a	2.01 ±0.23 ^b	1.90 ±0.30 ^{bc}	1.49 ±0.28 ^c	2.88 ±0.76 ^a	2.19 ±0.29 ^b	1.86 ±0.28 ^{bc}	1.57 ±0.55 ^c
1) 평균±표준편차 2) 각 구간에서 알파벳 글자가 다른 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 p<0.05에서 유의한 차이를 말한다.								

<80> 실험예 5: 간의 지질 함량

<81> 표 12에 나타난 바와 같이, Sham군의 간지질 함량에서 야콘 10중량% 청국장군에서 총콜레스테롤함량이 낮았고 난소절제군에서는 야콘 5중량%, 10중량% 청국장군이 유의적으로 낮았으며, 중성지방은 난소절제쥐 내에서 유의적인 차이가 없었다.

표 12

<82> 암컷 쥐에서 간 지질 함량에 대한 식이의 효과

	Sham				OVX			
	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장	대조군	청국장	야콘5중량% 청국장	야콘10중량% 청국장
총콜레스테롤 (mg/g)	193.5 $\pm 1.5^a$	192.2 $\pm 4.4^a$	185.6 $\pm 6.8^a$	159.1 $\pm 6.7^b$	185.2 $\pm 4.3^a$	193.0 $\pm 2.5^a$	169.9 $\pm 21.4^b$	160.2 $\pm 4.1^b$
트리글리세라이드 (mg/g)	165.4 $\pm 24.4^a$	157.3 $\pm 13.8^b$	160.6 $\pm 3.15^b$	148.5 $\pm 6.0^b$	154.5 $\pm 27.5^b$	156.4 $\pm 6.6^b$	147.5 $\pm 13.0^b$	151.3 $\pm 2.1^b$
1) 평균 $\pm$ 표준편차								
2) 각 구간에서 알파벳 글자가 수치는 던컨의 다중 범위 검정에 따른 $p < 0.05$ 에서 유의한 차이를 말한다.								

<83> 실험예 6: 관능검사

<84> 영양사 30 명을 대상으로 관능검사를 한 결과, 10중량% 야콘청국장이 냄새 기호성에서 가장 높았다(표제시없음).