(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0010925
(43) 공개일자 2017년02월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 7/104 (2017.01) *A23L 7/10* (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23L 7/104 (2016.08)
A23L 7/1975 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2015-0102226
(22) 출원일자 2015년07월20일
심사청구일자 2015년07월20일

(71) 출원인
우석대학교 산학협력단
전라북도 완주군 삼례읍 삼례로 443 (우석대학교)
농업회사법인 청맥 주식회사
전라북도 고창군 아산면 아산농공단지길 25-10
재단법인 전라북도생물산업진흥원
전라북도 전주시 덕진구 원장동길 111-18(장동)
(72) 발명자
오석홍
전북 전주시 완산구 삼천천변1길 46, 101동 1204호 (삼천동1가, 흥건삼천1차아파트)
김수곤
전라북도 완주군 삼례읍 삼례역로 66 101동 606호 (후정리,삼례유진청하아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김충호

전체 청구항 수 : 총 4 항

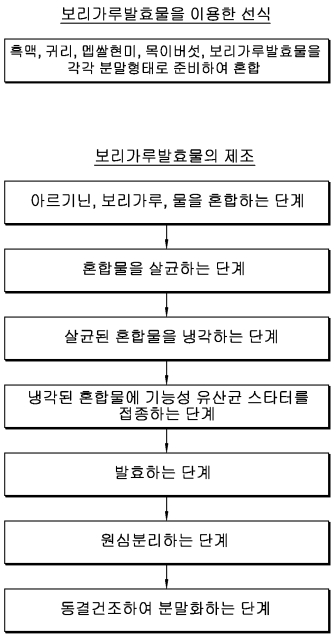
(54) 발명의 명칭 **보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 선식 제조 시 보리가루발효물을 첨가하는 것을 특징으로 하는데, 상기 보리가루발효물은 보리가루를 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터를 이용하여 발효시킴으로써, 항비만 효과를 더욱 증진시키며 취식자의 건강 증진에 기여할

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



수 있는 보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명인 보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법은 흑맥 100 중량부에 대하여, 귀리 30 ~ 40 중량부, 멥쌀현미 20 ~ 30 중량부, 목이버섯 6 ~ 7 중량부, 보리가루발효물 1 ~ 2 중량부로 구성되되, 상기 흑맥은 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 55 ~ 65℃의 온도로 18 ~ 22시간 동안 건조시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하고, 상기 귀리는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 15 ~ 25℃의 온도로 55 ~ 65분간 냉각시킨 다음, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하며, 상기 멥쌀현미는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하고, 상기 목이버섯은 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 55 ~ 65℃의 온도로 18 ~ 22시간 동안 건조시킨 다음, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하며, 상기 보리가루발효물은 물 100 중량부에 대하여, 아르기닌 0.5 ~ 1.5 중량부 및 보리가루 15 ~ 25중량부를 포함하여 혼합한 뒤 100 ~ 130℃, 1.2 ~ 1.8 기압에서 10 ~ 20 분간 살균하고 40 ~ 45℃로 냉각시킨 후, 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터인 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)을 0.05 ~ 0.1%(w/v) 접종한 다음 25 ~ 35℃에서 70 ~ 74시간 발효시키고, 11,000 ~ 13,000rpm으로 10 ~ 30분간 원심분리한 뒤 수득된 발효액을 동결건조를 통해 분말화하여 제조되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류
A23L 7/198 (2016.08)

(72) 발명자
이요셉
전라북도 부안군 계화면 간재로 388 (상운빌라) C동 302호
김은선
전라북도 전주시 덕진구 명주5길 10 삼화아파트 401호
김지선
전라북도 전주시 완산구 유연로 219 우미린아파트 104동 1005호
김재주
전라북도 고창군 고창읍 석정길 50
김혜진
전라북도 전주시 덕진구 송천중앙로 212 (송천동2가, 신동비사벌아파트) 210동 1207호
한두원
서울특별시 강북구 도봉로57길 11-8 (미아동)
송윤석
전라북도 전주시 완산구 배학2길 34 (효자동3가, 202호)
김영아
전라북도 전주시 덕진구 반촌6길 2, C동 302호(진북동, 중전주택)
이근하
전라북도 전주시 덕진구 붓내3길 29, 송천주공 119동 406호 (송천동2가)

명 세 서

청구범위

청구항 1

흑맥 100 중량부에 대하여, 귀리 30 ~ 40 중량부, 멥쌀현미 20 ~ 30 중량부, 목이버섯 6 ~ 7 중량부, 보리가루발효물 1 ~ 2 중량부로 구성되되,

상기 흑맥은 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 55 ~ 65℃의 온도로 18 ~ 22시간 동안 건조시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하고,

상기 귀리는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 15 ~ 25℃의 온도로 55 ~ 65분간 냉각시킨 다음, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 부이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하며,

상기 멥쌀현미는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하고,

상기 목이버섯은 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 55 ~ 65℃의 온도로 18 ~ 22시간 동안 건조시킨 다음, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하는 보리가루발효물을 이용한 선식의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보리가루발효물은,

물 100 중량부에 대하여, 아르기닌 0.5 ~ 1.5 중량부 및 보리가루 15 ~ 25중량부를 포함하여 혼합한 뒤 100 ~ 130℃, 1.2 ~ 1.8 기압에서 10 ~ 20 분간 살균하고 40 ~ 45℃로 냉각시킨 후, 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터인 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)을 0.05 ~ 0.1%(w/v) 접종한 다음 25 ~ 35℃에서 70 ~ 74시간 발효시키고, 11,000 ~ 13,000rpm으로 10 ~ 30분간 원심분리한 뒤 수득된 발효액을 동결건조를 통해 분말화하여 제조되는 것을 특징으로 하는 보리가루발효물을 이용한 선식의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기능성 유산균 스타터는,

상기 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)을 MRS 배지에서 28 ~ 32℃로 45 ~ 50시간 동안 배양하여 준비하는 것을 특징으로 하는 보리가루발효물을 이용한 선식의 제조방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 방법에 의하여 제조된 보리가루발효물을 이용한 선식.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 선식 제조 시 보리

가루발효물을 첨가하는 것을 특징으로 하는데, 상기 보리가루발효물은 보리가루를 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터를 이용하여 발효시킴으로써, 항비만 효과를 더욱 증진시키며 취식자의 건강 증진에 기여할 수 있는 보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 보리는 세계 4대 작물 중 하나이다. 우리나라의 경우, 오곡(五穀 : 쌀, 보리, 조, 콩, 기장) 중 하나이며 쌀 다음가는 주식(主食) 곡물이다. 보리를 이용하여 보리밥, 보리죽, 보리수제비, 보리수단, 보리감주, 보리막걸리, 보리차, 보리누룩, 보리고추장 등을 만들 수 있으며, 맥주의 원료 등으로 널리 쓰이고 있다.

[0005] 또한 보리는 최고의 자연 강장제로, 말초신경 활동 증진과 기능 향상 등으로 정력 증강에도 도움이 된다. 보리는 위(胃)를 온화하게 하고 장(腸)을 느슨하게 하며 이뇨(利尿)의 효과도 있다. 즉 보리는 몸을 보하고 오장(五臟)을 튼튼히 해주는 식품이다. 파키스탄에서는 옛날부터 보리가 심장보호제로서 오랫동안 사용되었다.

[0007] 보리의 식이섬유인 '베타글루칸'은 대장에서 담즙과 결합한 뒤 몸 밖으로 배설되면서 혈중 지질 수치를 낮추며 혈당 조절에도 도움을 주는 것으로 알려졌다. 그러나 보리만 넣은 밥을 먹기는 어려우므로 밥을 할 때 쌀에 보리쌀을 30%만 섞어도 영양학적 효과를 충분히 거둘 수 있다. 똑같은 칼로리를 섭취해도 음식의 종류에 따라 식후 혈당, 혈중 지질 변화에 확연하게 차이가 있으며, 2개월쯤 지나면 체중까지 달라진다. 보리 혼식(混食)이 혈당을 낮추고 체중도 줄여준다.

[0009] 햄버거 · 피자 · 라면 · 빵 같은 패스트푸드 섭취가 급증해 비만 · 당뇨병 · 고지혈증 등이 증가하고 있는 추세에 비추어 우리나라 전통 식사법인 여러 가지 곡물을 섞은 밥 중심의 식사를 하는 것이 생활습관병(성인병) 예방의 대안이 될 수 있다. 최근에는 보리잎을 이용하는 연구가 국내외적으로 진행되고 있다. 보리잎의 추출물은 강력한 항산화제인 SOD, 비타민 C, 비타민 E 및 베타카로틴을 다량 함유하고 있다.

[0011] 당뇨 환자를 대상으로 보리잎 추출물을 투여한 결과, 자유라디칼(free radical, 유리기) 제거력과 LDL 콜레스테롤 산화 억제력이 우수하였으며, 비타민 C, 비타민 E 등과 함께 섭취 시 제2형 당뇨환자의 혈관계 질환이 예방될 수 있음을 제시하였다. 또한 매일 어린 보리잎 추출물 15g을 고지혈증 환자에게 4주간 투여한 결과 혈중의 지질 감소와 LDL 콜레스테롤 산화가 저해되는 것으로 나타났다.

[0013] 한편 L-오르니틴(L-ornithine)은 단백질을 구성하는 아미노산은 아니지만 식품에 통상 함유되어 있는 아미노산이다. 특히 담수성 쌍각류조개, 재첩 중의 L-오르니틴 함량이 비교적 높다. 재첩 엑기스 100g중에 유리상의 L-오르니틴 함량은 159.9mg이며, 재첩을 저온처리하면 유리상의 L-오르니틴 함량이 상승한다고 알려져 있다.

[0015] L-오르니틴은 성장호르몬을 분비시켜 근육의 합성을 증가시키고, 기초대사를 촉진시켜 비만을 예방하는 식품소재로서 미국을 중심으로 많이 이용되고 있다. 최근에는 주름살 개선과 같은 피부미용 효과 등 새로운 기능성을 갖는 것으로 밝혀졌다.

[0017] 또한 L-오르니틴은 L-오르니틴과 알파케토글루타릴산이 2:1의 비율로 함유되어 있는 L-오르니틴-알파케토글루타릴산염(OKG)의 형태로 근육증강, 비만예방 및 면역증강 소재로서 폭넓게 이용되고 있고, 유럽에서는 L-오르니틴-L-아스파라긴산염의 형태로 간장장애를 개선하는 의약품으로 이용되고 있다. 일본에서는 L-오르니틴 염산염의 형태로 식품소재로서 사용가능하며, 미국에서는 식이보조제로서 사용가능하나 국내에서는 아직 식약청에 식품첨가물로 등재되어 있지 않아 사용이 곤란한 실정이다.

[0019] 이에 오르니틴 고생산성 균주를 이용하여 식품을 발효시키면 보통 식품보다 오르니틴 등의 영양기능성, 젖산균으로 인한 풍미, 향미 등이 증진된 발효식품을 제조할 수 있을 것으로 기대되어 이에 대한 연구 필요성이 제기되었다.

[0021] 선식 또는 미숫가루는 찹쌀, 멥쌀 또는 보리쌀을 쪄서 말린 다음 다시 볶아서 가루로 만든 식품을 일컫는 것으로서, 최근 들어 웰빙 열풍이 불면서 건강식 또는 다이어트식으로 많이 애용되고 있는 실정이다.

[0023] 상기와 같은 선식은 간단히 설명하면 찹쌀, 맵쌀, 현미, 보리 등과 같은 곡물을 혼합하여 수 시간 정도 물에 불린 후 이를 찜 솥에 넣고 증숙한 다음 일정한 수분함량이 되도록 건조시킨 후 다시 가열 솥에 넣고 곡물을 볶아낸 후 이를 분말로 갈아서 얻게 된다.

[0025] 근래에 들어서는, 찹쌀, 맵쌀, 현미, 보리와 같은 곡물을 원료로 하는 것에서 벗어나 밤이나 호두 등과 같은 견과류를 포함하여 식용할 수 있는 모든 곡물 또는 열매류는 물론 구근류까지 혼합하여 선식으로 만드는 다양한 방법 등이 제시되고 있다.

[0027] 상기 선식과 관련한 선행기술문헌으로는 대한민국 공개특허 제10-2015-0017113호에서는 감 껍질을 포함하는 선식을 개시하고 있고, 대한민국 등록특허 제10-1476346호에서는 건강 기능성 선식과 그 제조방법을 개시하고 있으나, 보리가루를 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터를 이용하여 발효시켜 항비만 효과를 더욱 증진시킨 선식에 관해서는 어느 특허에서도 개시하고 있지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

[0029] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2015-0017113호(2015.02.16.)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1476346호(2014.12.18.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0030] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로서, 선식 제조 시 보리가루발효물을 첨가하는 것을 특징으로 하는데, 상기 보리가루발효물은 보리가루를 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터를 이용하여 발효시킴으로써, 항비만 효과를 더욱 증진시키며 취식자의 건강 증진에 기여할 수 있는 보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0032] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명인 보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법은 흑맥 100 중량부에 대하여, 귀리 30 ~ 40 중량부, 멥쌀현미 20 ~ 30 중량부, 목이버섯 6 ~ 7 중량부, 보리가루발효물 1 ~ 2 중량부로 구성되되, 상기 흑맥은 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 55 ~ 65℃의 온도로 18 ~ 22시간 동안 건조시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하고, 상기 귀리는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 15 ~ 25℃의 온도로 55 ~ 65분간 냉각시킨 다음, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하며, 상기 멥쌀현미는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~

35분간 증자시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하고, 상기 목이버섯은 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 55 ~ 65℃의 온도로 18 ~ 22시간 동안 건조시킨 다음, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하며, 상기 보리가루발효물은 물 100 중량부에 대하여, 아르기닌 0.5 ~ 1.5 중량부 및 보리가루 15 ~ 25중량부를 포함하여 혼합한 뒤 100 ~ 130℃, 1.2 ~ 1.8 기압에서 10 ~ 20 분간 살균하고 40 ~ 45℃로 냉각시킨 후, 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터인 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)을 0.05 ~ 0.1%(w/v) 접종한 다음 25 ~ 35℃에서 70 ~ 74시간 발효시키고, 11,000 ~ 13,000rpm으로 10 ~ 30분간 원심분리한 뒤 수득된 발효액을 동결건조를 통해 분말화하여 제조되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0034] 상기와 같이 제시된 본 발명에 의한 보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법은 일반적으로도 혈중 지질 수치를 낮추며 혈당 조절 효과가 있는 보리를 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터를 이용하여 발효시킴으로써, 보리 및 오르니틴에 의한 항비만 효과를 더욱 증진시킬 수 있다는 효과가 있다.

[0036] 따라서 상기 보리가루발효물이 첨가된 선식은 다이어트식 또는 과체중을 예방하기 위한 식품으로 이용될 수 있으며, 곡류 및 발효식품 효능에 따른 취식자의 건강 증진에 기여할 수 있고, 여러 성인병을 예방할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식의 제조방법을 나타내는 순서도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식의 비만 세포주를 이용한 항비만 효능 분석을 위한 세포독성 실험 결과를 나타내는 그래프.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식의 비만 세포주를 이용한 항비만 효능 분석을 위한 세포 중성지방 함량 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식의 비만 세포주를 이용한 항비만 효능 분석을 위한 PPARɣ 발현 정도를 나타내는 그래프.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식의 비만 세포주를 이용한 항비만 효능 분석을 위한 HSL 발현 정도를 나타내는 그래프.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 중성지방 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 총 콜레스테롤 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 HDL 콜레스테롤 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 간 중 중성지방 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 간 중 총 콜레스테롤 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(선식 및 오르니틴 첨가 선식)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 중성지방 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(선식 및 오르니틴 첨가 선식)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 총 콜레스테롤 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(선식 및 오르니틴 첨가 선식)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 HDL 콜레스테롤 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(선식 및 오르니틴 첨가 선식)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 간 중 중성지방 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(선식 및 오르니틴 첨가 선식)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 간 중 총 콜레스테롤 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 공복 혈당 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(선식 및 오르니틴 첨가 선식)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 공복 혈당 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 인슐린 농도 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 19는 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 렙틴 농도 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 20은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(선식 및 오르니틴 첨가 선식)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 인슐린 농도 측정 결과를 나타내는 그래프.

도 21은 본 발명의 일실시예에 따른 보리가루발효물을 이용한 선식(선식 및 오르니틴 첨가 선식)의 실험동물을 이용한 항비만 효능 규명을 위한 혈중 렙틴 농도 측정 결과를 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 권리범위는 이들 실시예에만 한정되는 것은 아니다.

[0041] 본 발명은 선식 제조 시 보리가루발효물을 첨가하는 것을 특징으로 하는데, 상기 보리가루발효물은 보리가루를 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터를 이용하여 발효시킴으로써, 항비만 효과를 더욱 증진시키며 취식자의 건강 증진에 기여할 수 있는 선식을 제조하는 것을 특징으로 한다.

[0043] 보다 구체적으로 본 발명인 보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법은 흑맥 100 중량부에 대하여, 귀리 30 ~ 40 중량부, 멥쌀현미 20 ~ 30 중량부, 목이버섯 6 ~ 7 중량부, 보리가루발효물 1 ~ 2 중량부로 구성되되, 상기 흑맥은 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 55 ~ 65℃의 온도로 18 ~ 22시간 동안 건조시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하고, 상기 귀리는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 15 ~ 25℃의 온도로 55 ~ 65분간 냉각시킨 다음, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하며, 상기 멥쌀현미는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비하고, 상기 목이버섯은 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 55 ~ 65℃의 온도로 18 ~ 22시간 동안 건조시킨 다음, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비한다.

[0045] 또한 상기 보리가루발효물은 물 100 중량부에 대하여, 아르기닌 0.5 ~ 1.5 중량부 및 보리가루 15 ~ 25중량부를 포함하여 혼합한 뒤 100 ~ 130℃, 1.2 ~ 1.8 기압에서 10 ~ 20 분간 살균하고 40 ~ 45℃로 냉각시킨 후, 오르니틴 생산능력이 있는 기능성 유산균 스타터인 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)을 0.05 ~ 0.1%(w/v) 접종한 다음 25 ~ 35℃에서 70 ~ 74시간 발효시키고, 11,000 ~ 13,000rpm으로 10 ~ 30분간 원심분리한 뒤 수득된 발효액을 동결건조를 통해 분말화하여 제조된다.

[0047] 이때 상기 아르기닌은 알칼리 또는 아르기나아제로 분해하면 오르니틴이 생성되어 오르니틴의 함량을 증대시킬 수 있는 물질로, 상기 아르기닌이 0.5 중량부 미만이면 제조가 완료된 보리가루발효물을 이용한 선식의 오르니틴 함량이 저하될 수 있고, 1.5 중량부를 초과하면 상기 아르기닌이 일정량만큼 분해된 후 더 이상 분해되지 않는다는 문제점이 있다.

[0049] 또한 상기 보리가루는 보리가루발효물을 이용한 선식 제조 시 발효가 진행될 주요 구성물질로, 상기 보리가루가 15 중량부 미만이면 발효가 원활히 이루어지지 않고, 25 중량부를 초과하면 일정량만큼 발효된 후 더 이상 발효되지 않는다는 문제점이 있다.

[0051] 또한 상기 기능성 유산균 스타터는 보리가루에서 분리한 상기 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)을 MRS 배지에서 28 ~ 32℃로 45 ~ 50시간 동안 배양하여 준비한다. 상기 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)을 0.05%(w/v) 미만으로 접종하면 오르니틴 생산능력이 저하될 수 있고, 0.1%(w/v)를 초과하면 일정량만큼 오르니틴이 생성된 후 더 이상 생성되지 않는다는 문제점이 있다.

[0053] 이하 상기 보리가루발효물을 이용한 선식을 제조하기 위하여, 상기 바이셀라 시바리아 BBO1-48 균주를 분리 및 동정하고, 이를 이용하여 보리가루발효물을 이용한 선식을 제조하는 실험예, 실시예 및 시험예에 대하여 상세히 설명한다.

[0055] **<실험예>**

[0056] 본 발명은 오르니틴 생산능력이 있는 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48) 균주의 분리 및 동정에 대해 하기에서 보다 상세히 설명하고자 한다.

[0058] **[재료 및 방법]**

[0059] (1)보리가루로부터 오르니틴 생산능력이 있는 바이셀라(*Weissella*) 속 후보 균주의 분리

[0060] 보리가루발효물을 이용한 선식의 기능성을 증진시키기 위하여 바이셀라(*Weissella*) 속 균주의 생리활성물질 생산 능력에 대한 연구의 일환으로 오르니틴 생산능력이 있는 젖산균을 보리가루로부터 분리하였다. 보리가루를 이용하여 펩톤수로 10^{-1} ~ 10^{-8} 범위로 희석하였고, 희석액을 0.1mL씩 분주하여 DE MAN, ROGOSA아가 배지(Difco, Detroit, MI, USA)에 배양하였다. 배지에는 0.02% Bromocresol purple(BCP)(Sigma Chemical Co. St. Louis, USA)이 첨가되었고, 콜로니를 얻기 위해 30℃에서 48시간 동안 배양하였다. 콜로니 중에서 환을 형성하지 않으면서 진한 노랑색을 띄는 것을 바이셀라(*Weissella*) 속 후보군으로 분리하였다. 이어 오르니틴 생성가능성은 TLC를 이용하여 조사하였다. TLC는 silica gel F_{254}과 표준 오르니틴(Merck, Damstadt, Germany), 이동상(Butanol: Acetic acid: Dichoromethanol: water= 5:3:3:3)을 이용하여 실시하였다.

[0062] (2)오르니틴 생산능력이 있는 바이셀라(*Weissella*) 속 균주의 동정

[0063] 균주 동정을 위해 후보 균주로부터 genomic DNA를 DNeasy Blood & Tissue kit (QIAGEN, Hilden, Germany)를 이

용하여 분리하였다. DNA의 정제는 제조사의 지침을 따랐다. 16S rDNA의 클로닝을 위해 Primer는 5'-AGAGTTTGATCMTGGCTCAG-3'(Forward)와 5'-ACGGGCGGGTGTGTRC-3'(Reverse)를 이용하여 PCR 증폭을 시행하였다. PCR 증폭은 100ng 주형 DNA, 0.5μM의 프라이머 DNA, 2mM dNTPs, 10X reaction 완충액 및 Taq 중합효소(Doctor protein, Korea) 5U/㎕을 사용하여 95℃에서 30초 변성, 55℃에서 30초의 어닐링(annealing), 72℃에서 1분 신장으로 하는 35cycle을 Biometra thermocycler(Tampa, Florida, USA)로 증폭시켰다. PCR 산물을 1% 아가로스 겔 전기영동을 실시하여 확인하였다. 확인된 PCR 산물의 16S rDNA sequencing 통해 RBO1-49, BBO1-48의 염기서열 정보를 얻었다. 얻어진 16S rDNA의 서열정보를 이용하여 NCBI(www.ncbi.nlm.nih.gov)에서 DNA의 상동성 조사에 활용하였으며, 염기서열과의 상동성을 비교분석하였다.

[0065] (3) 보리가루발효물을 이용한 선식 제조용 스타터 및 보리가루로부터 분리한 바이셀라(*Weissella*) 속 균주의 특성

[0066] 분리된 균주의 당 발효패턴과 생화학적인 특성을 조사하기 위하여 API 50 CHL kit (BioMerieux sa, Marcy-L'Etoile, France)를 제조사의 지침에 따라 사용하였다. (Lee, J.S., K.C. Lee, J.S. Ahn, T.I. Mheen, Y.R. Byun and Y.H. Park. 2002. *Pediococcus. koreensis* sp. nov., isolated from kimchi. *Int'l J. Syst. Evol. Microbial.* 52, 1257-1261.). 선발된 균주의 오르니틴 생산능을 측정하기 위하여 1%아르기닌이 첨가된 MRS 배지(Difco, Detroit, MI, USA, pH 6.5)에 균주를 접종하고 30℃에서 30 ~ 48시간 배양하였고, 5,000rpm에서 20분간 원심분리한 후 세포와 배양액을 분리하여 각각 오르니틴을 분석하였다.

[0068] (4) 보리가루발효물의 제조

[0069] 보리가루발효물의 제조는 1%Argnine + 20% 보리가루를 고압멸균을 실시하고 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)을 0.1%(w/v) 접종하여 30℃에서 72시간 동안 발효하였다. 발효 후 12,000rpm에서 20분간 원심리하여 발효액을 추출하였으며 추출 후 동결건조를 통해 보리가루발효물을 제조하였다.

[0071] (5)오르니틴의 분석

[0072] 오르니틴 분석은 800㎕의 용매(methanol: chloroform: water = 12:5:3(v/v))를 200㎕의 보리가루발효물 시료와 혼합하였다. 혼합액을 원심분리(12,000rpm, 4℃, 15분)하여 수용액층인 상등액을 1차 회수하였고, 유기용매층에 클로로포름과 물(1:2(v/v)) 혼합액 600㎕을 혼합한 후 원심분리하여 상등액을 2차 회수하였다. 1, 2차 회수한 상등액을 합하여 동결건조하였고, 초순수로 용해하여 0.45㎛ PVDF 막을 통과시켜 HPLC 분석용 시료로 사용하였다. HPLC(Waters, Milford, MA, USA) 분석을 위해 시료는 6-aminoquioly-N-hydroxysuccinimidyl carbonate (AQC)로 유도체화 하였고, 3.9x150mm AccQ·Tag™(Nova-Pak™C18, Waters) 칼럼으로 유도체들을 분리하였다(Seok, J.H., K.B. Park KB, Y.H. Kim, M.O. Bae, M.K. Lee and S.H. Oh. 2008 Production and characterization of Kimchi with enhanced levels of -aminobutyric acid. *Food Sci. Biotechnol.* 17, 940-946.). 오르니틴함량은 표준 오르니틴의 HPLC 분석결과를 토대로 작성한 표준곡선을 이용하여 산출하였다.

[0074] **[결과]**

[0075] (1) 보리가루발효물을 이용한 선식 제조용 스타터를 이용하는 보리가루로부터 오르니틴 생성 바이셀라(*Weissella*) 속 후보 균주의 분리

[0076] 보리가루발효물을 이용한 선식 제조용 스타터를 포함하는 보리가루로부터 오르니틴을 생성하는 젖산균을 분리하기 위해 브로모페놀블루가 첨가된 MRS 배지에서 자란 콜로니 중 환을 형성하지 않고 진한 노랑색을 띄는 것들을 후보 균주로 선발하였다. 후보 균주의 오르니틴 생성가능성은 TLC를 이용하여 조사하였다. TLC를 통하여 오르니틴 생산능력이 우수한 균주를 선발하였다. 선발된 균주들 중 보리가루 유래 BBO1-48의 형태학적 및 생화학적 특성을 조사한 결과 분리된 균주는 그람양성간균 이였으며, 분리된 젖산 균주는 D-갈락토스, D-프록토스, D-만노스 등을 분해하여 산을 생성하고, 이토니톨, D-아도니톨, 글리코겐 등은 분해하지 못하였다(표 1 참조).

[0078] (표 1) 보리가루 유래 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)의 형태학적 및 생화학적 특성

번호	탄소원	이용여부	번호	탄소원	이용여부
1	Control	+[1)]	26	Esculin citrate de for	+
2	Glycerol	-[2)]	27	Salicin	+
3	Erythritol	-	28	D-Cellobiose	+
4	D-Arabinose	-	29	D-Maltose	+
5	L-Arabinose	+	30	D-Lactose	-
6	D-Ribose	+	31	D-Melibiose	+
7	D-Xylose	+	32	D-Saccharose	+
8	L-Xylose	-	33	D-Trehalose	+
9	D-Adonitol	-	34	Inulin	-
10	b-Methyl-D-Xyloside	-	35	D-Melezitose	-
11	D-Galactose	+	36	D-Raffinose	+
12	D-MSGcose	+	37	Amidon	-
13	D-Fructose	+	38	Glycogen	-
14	D-Mannose	+	39	Xylitol	-
15	L-Sorbose	-	40	Gentiobiose	+
16	D-Rhamnose	+	41	D-Turanose	-
17	Dulcitol	-	42	D-Lyxose	-
18	Inositol	-	43	D-Tagatose	+
19	D-Mannitol	-	44	D-Fucose	-
20	D-Sorbitol	-	45	L-Fucose	-
21	a-Methyl-D-Manoside	-	46	D-Arabitol	-
22	a-Methyl-D-MSGcoside	-	47	L-Arabitol	-
23	N-Acethyl-MSGcosamine	+	48	MSGconate	+
24	Amygdalin	+	49	2-Keto-MSGconate	-
25	Arbutin	+	50	5-Keto-MSGconate	-

+[1)] Positive, -[2)] Negative

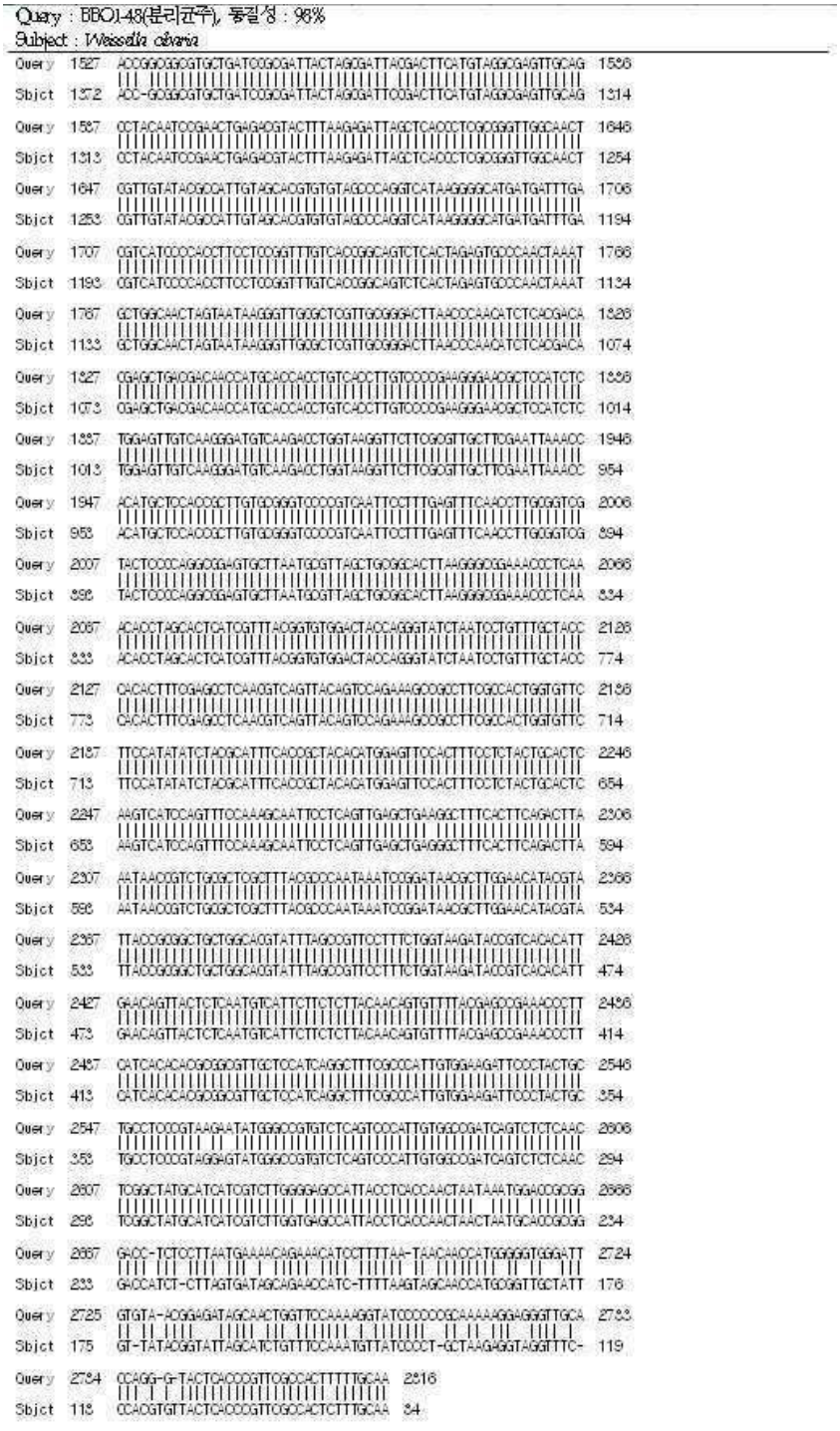
[0079]

[0080] 상기 표 1에서 +는 양성(positive), -는 음성(negative)을 의미한다.

[0082] (2) 16S rDNA 서열분석에 의한 균주의 동정

[0083] 선발된 균주의 동정을 위해 16S rDNA 염기서열을 분석하였다. 보리가루 유래 선발균주 *Weissella* sp. BBO1-48의 16S rDNA 염기서열은 *Weissella cibaria* strain qz140(Access No. AB761300.1)의 16S rDNA 염기서열과 98% 상동성을 보였다(표 2 참조). 이 결과를 종합하고, Sharpe 등의 젖산균 동정방법(Sharpe, M.E., T.F. Fryer, and D.G. Smith. 1996. Identification of lactic acid bacteria. p. 65-79. In B.M. Gibbs and F.A. Skinner (ed.). Identification Methods for Microbiologists: part A. Academic Press, Inc., New York, USA.)을 참고로 이 균주를 *Weissella cibaria* 균주로 동정하고, *Weissella cibaria* BBO1-48이라 명명하였다.

[0085] (표 2) *Weissella cibaria* BB01-48 염기서열



[0086]

[0088] **<실시예 1> 보리가루발효물을 이용한 선식의 제조**

[0089] 흑맥은 흐르는 물에 3회 세척한 뒤, 60℃의 온도로 20시간 동안 건조시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 90℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 3회 제분하여 준비한다.

[0091] 귀리는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 15 ~ 25℃의 온도로 55 ~ 65분간 냉각시킨 다음, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비한다.

[0093] 멥쌀현미는 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 원적외선 곡물볶음기를 이용하여 85 ~ 95℃의 온도로 볶은 후, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비한다.

[0095] 목이버섯은 흐르는 물에 2 ~ 4회 세척한 뒤, 전기찜기를 이용하여 25 ~ 35분간 증자시키고, 55 ~ 65℃의 온도로 18 ~ 22시간 동안 건조시킨 다음, 롤밀을 이용하여 2 ~ 4회 제분하여 준비한다.

[0097] 물 100 중량부에 대하여, 아르기닌 1 중량부 및 보리가루 20 중량부를 혼합하여 혼합물을 수득한다.

[0099] 상기 혼합물을 121℃, 1.5 기압에서 15분간 살균한다.

[0101] 상기 살균된 혼합물을 45℃로 냉각한다.

[0103] 상기 냉각된 혼합물에 바이셀라 시바리아 BBO1-48(*Weissella cibaria* BBO1-48)을 MRS 배지에서 30℃로 48시간 동안 배양하여 수득된 기능성 유산균 스타터를 0.1%(w/v) 접종한다.

[0105] 상기 기능성 유산균 스타터가 접종된 혼합물을 30℃에서 72시간 발효시켜 발효물을 수득한다.

[0107] 상기 발효물을 12,000rpm으로 20분간 원심분리하여 발효액을 수득한다.

[0109] 상기 발효액을 동결건조한 뒤 분말화하여 보리가루발효물을 제조한다.

[0111] 상기 준비된 흑맥 100 중량부에 대하여, 귀리 30 ~ 40 중량부, 멥쌀현미 20 ~ 30 중량부, 목이버섯 6 ~ 7 중량부, 보리가루발효물 1 ~ 2 중량부를 혼합하여 보리가루발효물을 이용한 선식의 제조를 완료한다.

[0113] **<시험예 1> 비만 세포주를 이용한 항비만 효능 분석 (*in vitro*)**

[0114] ① 세포독성 실험

[0115] 본 발명의 보리가루발효물을 이용한 선식(실시예 1)이 세포(3T3-L1 preadipocyte)에 독성을 나타내는지 알아보기 위하여 MTT assay를 실시하였다.

[0117] 상기 3T3-L1 preadipocyte는 마우스 배아에서 유래한 3T3-L1 세포주(American Type Culture Collection;ATCC, Manassas, VA, USA)로 37℃, 5% CO_2 조건에서 10% bovine serum(BS, Gibco, Grand Island, New York, USA)과 penicillin/streptomycin이 포함된 DMEM 배지로 배양하였다. 3T3-L1 preadipocyte는 신선한배지로 2일마다 교환하였으며, 80~90% confluent하게 되면 1 mM trypsin-EDTA(hyclone)를 처리하여 계대배양 하였다.

[0119] 상기 MTT assay는 지방세포 분화 전 지방전구세포의 세포증식 활동을 측정하는 실험으로, 96-well culture plate에 2.5×10^3 cell/well을 분주하여 24시간 동안 부착 시킨 후 시료는 농도 별로 처리하여 배양하였다. 시료 처리 후 EZ-Cytox(Daeil lab service)시약이 포함된 배지로 교체하여 2시간동안 반응시킨 후 microplate reader(MRX Ⅱ, Dynex Techologies, Chantilly, VA, USA)를 이용하여 450nm에서 흡광도를 측정하였다. 세포의

증식율(%)은 시료처리군 흡광도/control군 흡광도의 평균 ×100으로 계산하였다.

[0121] 상기 세포에 어떤 처리도 하지 않은 Control(대조구), 상기 실시예 1과 동일하게 제조하되 유산균 스타터를 접종하지 않아 발효되지 않은 보리가루만을 이용하여 제조된 선식을 세포에 보리가루의 농도를 달리하여 처리한 결과를 나타내는 BB(50, 100, 500), 상기 세포에 실시예 1의 선식을 보리가루발효물의 농도를 달리하여 처리한 결과를 나타내는 BBO(50, 100, 500)의 세포성장률을 비교해보면, control에 비해 BB500, BBO500 처리군에서 유의적으로 감소하였으나, 이 외에는 control에 비해 유의적인 차이를 나타내지 않으므로 세포에 독성을 나타내지 않았다는 것을 알 수 있다.

[0123] ② 세포 triglyceride 함량의 측정

[0124] 3T3-L1 preadipocyte를 6-well culture plate에서 100% confluence 상태가 될 때까지 배양하고 2일 후 분화배지[MDI solution(0.5mM isobutylmethylxanthine (IBMX), 1 μM dexamethasone, 10 μg/mL insulin]를 3일동안 처리하였고 다시 10% FBS와 insulin(10 μg/mL)이 포함된 DMEM 배지로 교환하여 배양하여 지방세포로 분화시켰다. 상기 BB(50, 100), BBO(50, 100)을 분화과정의 각 단계마다 처리하였다. 분화가 완료된 3T3-L1 세포를 PBS로 2회 세척하고 5% triton-X100으로 homogenize한 후 heating과 cooling을 2회 반복하여 원심분리하고 상등액을 취한 뒤 10배 희석하였다. Triglyceride quantification kit(Biovision Inc., Mountain View, CA, USA)의 protocol에 따라 지방구 생성량을 측정하였다. 결과는 대조군(adipocyte control) 대비 중성지방 축적율(%)로 나타내었으며, 시료처리군 TG량/adipocyte 대조군 TG량의 평균 ×100으로 계산하였다.

[0126] 전구지방세포에 MDI(IBMX, dexamethasone, insulin)와 같은 분화유도물질을 처리하여 호르몬과 영양을 과잉 공급하여 지방세포로의 분화를 유도한다. 지방세포 크기는 한계가 있기 때문에, 과잉의 영양공급 시, 에너지의 신속한 저장을 위하여 지방세포수의 증가가 일어나며 지방이 축적 된다. 지방세포 분화 유도 시 상기 BB(50, 100), BBO(50, 100)을 처리하여 중성지방 농도를 측정함으로써 지방세포 분화에서의 영향을 평가하였다.

[0128] BB(50, 100), BBO(50, 100) 처리 시 샘플을 처리하지 않은 control에 비해 중성지방이 농도 의존적으로 감소하여, 항비만효과가 있다는 것을 알 수 있다. 구체적으로 지방세포의 수의 증가와 지방의 과잉축적은 비만의 원인이 된다. 따라서 지방세포의 분화정도 뿐만 아니라, 세포 안의 지방축적을 억제하는 것은 지질대사 개선과 항비만 효과에 일조한다. 따라서 세포수준에서 중성지방 축적 억제 효과가 있는 보리가루발효물을 이용한 선식의 지질수준개선의 가능성을 시사 하는 결과로 사료된다.

[0130] ③ Real-time PCR

[0131] Lipogenesis에 관여하는 PPARγ(Peroxisome proliferator-activated receptor gamma)의 유전자 발현 결과, 상기 BB(50, 100), BBO(50, 100) 처리 시 샘플을 처리하지 않은 대조군에 비해 유전자 발현이 유의적으로 감소하였음을 알 수 있다. 특히 BBO(50, 100) 처리 시 대조군에 비해 유전자 발현이 농도의존적으로 감소하였다.

[0133] HSL(Hormone-sensitive lipase)의 유전자 발현 결과, BB50 처리 시 샘플을 처리하지 않은 대조군에 비해 유전자 발현이 유의적으로 감소하였음을 알 수 있다. 또한 BBO30 처리 시 대조군에 비해 유전자 발현이 유의적이지는 않으나 감소하는 경향을 보였다.

[0135] **<시험예 2> 항비만 효능 규명 (*in vivo*)**

[0136] 상기 실시예 1의 항비만 효능을 규명하기 위해, 4주령 ICR 수컷 마우스를 1주일 동안 환경에 적응시킨 후, 정상대조군(ND), 고지방대조군(HD), 0.5%쌀가루식이군(RB), 0.5%보리가루식이군(BB), 0.5%오르니틴첨가쌀가루식이군(RBO), 0.5%오르니틴첨가보리가루식이군(BBO)으로 나누고, 정상대조군(ND), 고지방대조군(HD), 50%선식식이군

(S), 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)으로 나누어 14주간 사육하였다.

[0138] 실험사육기간 중 실험동물의 체중은 매주 수요일마다 측정하였고, 물은 자유롭게 섭취하도록 하였으며, 사육실의 온도는 23℃, 습도는 50 ~ 60%로 유지하였고, 명암은 12시간 주기로 하였다.

[0140] 실험동물의 지표 값은 SPSS을 이용하여 분석하였으며 그 결과는 평균±표준편차로 표시하였고, 실험 결과는 일원배치 분산분석(one way ANOVA)을 한 후 Duncan's multiple range test에 의해 $p < 0.05$ 수준에서 각 실험군의 평균치의 통계적 유의성을 검증하였다.

[0142] ① 체중, 식이섭취량, 부고환 지방량, 장기 중량

[0143] o 쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루

[0144] 체중증가량은 고지방 식이를 섭취한 모든 군에서 정상대조군(ND)에 비해 유의적으로 증가하였으며, 고지방대조군(HD)에 비해 0.5%쌀가루식이군(RB), 0.5%보리가루식이군(BB), 0.5%오르니틴첨가쌀가루식이군(RBO), 0.5%오르니틴첨가보리가루식이군(BBO)에서 유의적인 차이가 없었고, 0.5%보리가루식이군(BB), 0.5%오르니틴첨가보리가루식이군(BBO)은 0.5%쌀가루식이군(RB), 0.5%오르니틴첨가쌀가루식이군(RBO)에 비해 낮은 수준을 보였다.

[0146] 식이섭취량은 모든 군간의 유의적인 차이가 없었다.

[0147]

[0148] 부고환 지방량은 고지방 식이를 섭취한 모든 군에서 정상대조군(ND)에 비해 유의적으로 증가하였으며, 고지방대조군(HD)군에 비해 0.5%쌀가루식이군(RB), 0.5%보리가루식이군(BB), 0.5%오르니틴첨가쌀가루식이군(RBO), 0.5%오르니틴첨가보리가루식이군(BBO)군에서 유의적인 차이가 없었다. 0.5%보리가루식이군(BB), 0.5%오르니틴첨가보리가루식이군(BBO)은 0.5%쌀가루식이군(RB), 0.5%오르니틴첨가쌀가루식이군(RBO)에 비해 낮은 수준을 보였다.

[0150] 간 무게는 모든 군간의 유의적인 차이가 없었다.

[0152] (표 3) 실험동물의 체중, 식이섭취량, 부고환 지방량, 장기 중량 비교

Groups	ND (정상대조군)	HD (고지방대조군)	오르니틴 미첨가 식이군		오르니틴 첨가 식이군	
			RB (0.5%쌀가루 식이군)	BB (0.5%보리가루 식이군)	RBO (0.5%오르니틴 첨가 쌀가루식이군)	BBO (0.5%오르니틴 첨가 보리가루식이군)
초기 체중 (g)	19.65±1.30	19.15±1.12	19.86±1.34	19.81±1.44	19.14±1.12	19.8±1.35
최종 체중 (g)	26.44±1.72^{c}	36.69±4.67^{ab}	35.45±5.16^{ab}	33.78±1.53^{b}	38.01±5.64^{a}	37.63±4.00ab
식이 섭취량 (g/day)	2.15±0.21	2.12±0.16	2.15±0.14	2.16±0.13	2.14±0.16	2.17±0.12
부고환 지방 (g)	0.34±0.18	1.84±0.67	1.67±0.76	1.46±0.27	1.86±0.66	1.92±0.46
기관무게						
간 (g)	0.98±0.14	1.06±0.14	0.89±0.18	0.97±0.16	1.07±0.28	1.03±0.25

[0153]

[0155] o 선식 및 오르니틴 첨가 선식

[0156] 체중증가량은 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였다. 고지방대조군(HD)에 비해 50%선식식이군(S), 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 유의적으로 감소하였으며, 정상식이군인 ND보다 유의적으로 감소하였다. 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 50%선식식이군(S)보다 낮은 수준을 보였다.

[0158] 식이섭취량은 모든 군간의 유의적인 차이가 없었다.

[0160] 부고환 지방량은 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였다. 고지방대조군(HD)에 비해 50%선식식이군(S), 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 유의적으로 감소하였으며, 정상대조군인 ND보다 유의적으로 감소하였다. 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 50%선식식이군(S)보다 낮은 수준을 보였다.

[0162] 간 무게는 모든 군간의 유의적인 차이가 없었다.

[0164] (표 4) 실험동물의 체중, 식이섭취량, 부고환 지방량, 장기 중량 비교

Groups	정상대조군 (ND)	고지방 대조군 (HD)	선식 식이군	
			50% 선식 식이군 (S)	50% 오르니틴 첨가 선식식이군 (SO)
초기 체중 (g)	19.65±1.30	19.98±1.40	19.57±1.12	20.24±1.21
최종 체중 (g)	26.44±1.72^{b}	33.35±2.62^{a}	24.04±1.37^{c}	23.02±1.32^{c}
식이 섭취량 (g/day)	2.15±0.21	2.09±0.19	2.18±0.11	2.18±0.11
부고환 지방 (g)	0.34±0.18	1.26±0.57	0.32±0.20	0.22±0.11
기관무게				
간 (g)	0.975±0.14	1.01±0.20	0.93±0.20	0.89±0.19

[0165]

[0167] ② 혈중 및 간 지질 농도

[0168] o 쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루

[0169] 혈중 중성지방은 정상대조군(ND)에 비해 고지방식이를 섭취한 고지방대조군(HD), 0.5%쌀가루식이군(RB), 0.5%보리가루식이군(BB), 0.5%오르니틴첨가쌀가루식이군(RBO), 0.5%오르니틴첨가보리가루식이군(BBO)에서 유의적으로 증가하였으며, 고지방섭취군 간의 유의적인 차이는 없었다. 혈중 총 콜레스테롤과 HDL 콜레스테롤은 모든 군 간의 유의적인 차이가 없었다.

[0171] 간 중 중성지방은 모든 군 간의 유의적인 차이가 없었다. 간 중 총 콜레스테롤은 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였으며, 고지방식이를 섭취한 0.5%쌀가루식이군(RB), 0.5%보리가루식이군(BB), 0.5%오르니틴첨가쌀가루식이군(RBO), 0.5%오르니틴첨가보리가루식이군(BBO) 간의 유의적인 차이는 없었다.

[0173] o 선식 및 오르니틴 첨가 선식

[0174] 혈중 중성지방은 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였으며, 고지방대조군(HD)에 비해 50%선식식이군(S), 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 유의적으로 감소하였다. 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 50%선식식이군(S)보다 낮은 수준을 보였다. 혈중 총 콜레스테롤도 중성지방과 비슷한 양상을 보였는데, 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였으며, 고지방대조군(HD)에 비해 50%선식식이군(S), 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 유의적으로 감소하였다. 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 50%선식식이군(S)보다 낮은 수준을 보였다. 혈중 HDL 콜레스테롤도 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였으며, 고지방대조군(HD)에 비해 50%선식식이군(S), 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 유의적으로 감소하였다.

[0176] 간 중 중성지방과 총 콜레스테롤은 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

[0178] ③ 공복 혈당

[0179] o 쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루

[0180] 실험 13주째 공복 혈당은 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였다. 고지방대조군

(HD)에 비해 0.5%쌀가루식이군(RB)에서 유의적으로 감소하였다.

[0182] o 선식 및 오르니틴 첨가 선식

[0183] 실험 13주째 공복 혈당은 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였다. 고지방대조군(HD)에 비해 50%선식식이군(S), 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 유의적으로 감소하였다.

[0185] ④ 혈중 인슐린 및 렙틴 농도

[0186] o 쌀가루, 보리가루 및 오르니틴 첨가 쌀가루, 오르니틴 첨가 보리가루

[0187] 혈중 인슐린 농도는 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였다. 고지방대조군(HD)에 비해 0.5%보리가루식이군(BB)에서 유의적이지는 않으나 감소하는 경향을 보였다.

[0189] 혈중 렙틴 농도는 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였다. 혈중 인슐린 농도와 같이 고지방대조군(HD)에 비해 0.5%보리가루식이군(BB)에서 유의적이지는 않으나 감소하는 경향을 보였다.

[0191] o 선식 및 오르니틴 첨가 선식

[0192] 혈중 인슐린 농도는 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였다. 고지방대조군(HD)에 비해 50%선식식이군(S), 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 유의적으로 감소하였다.

[0194] 혈중 렙틴 농도는 정상대조군(ND)에 비해 고지방대조군(HD)에서 유의적으로 증가하였다. 고지방대조군(HD)에 비해 50%선식식이군(S), 50%오르니틴첨가선식식이군(SO)에서 정상대조군과 비슷한 수준으로 감소하는 경향을 보였다.

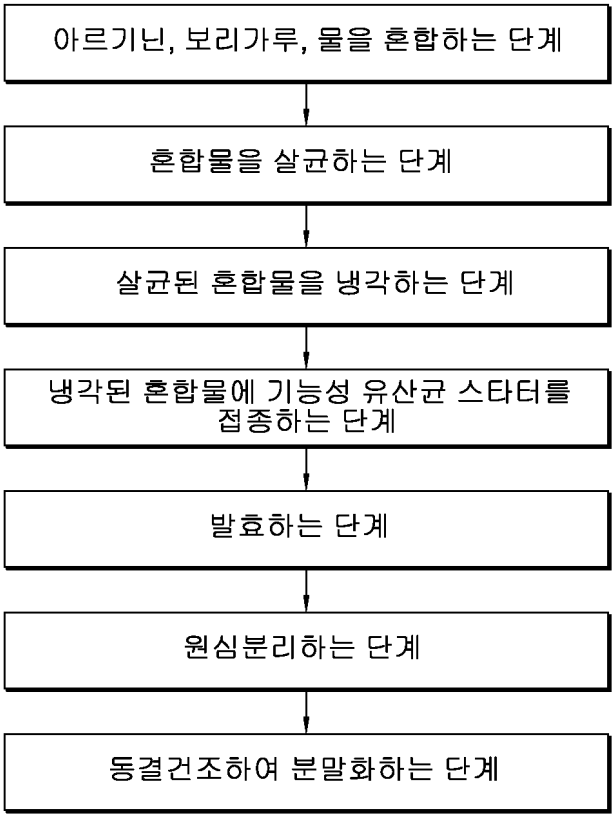
도면

도면1

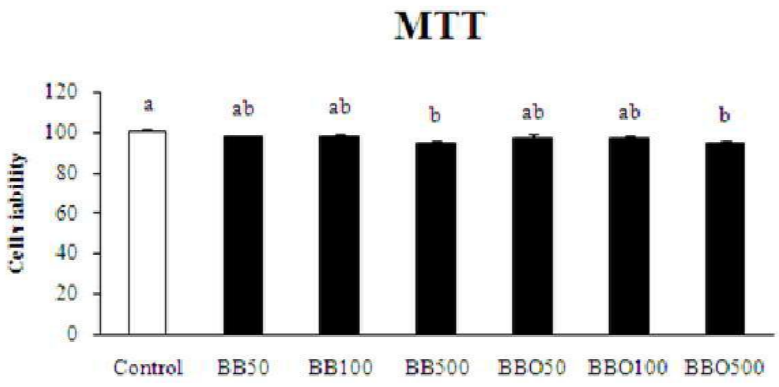
보리가루발효물을 이용한 선식

흑맥, 귀리, 멥쌀현미, 목이버섯, 보리가루발효물을 각각 분말형태로 준비하여 혼합

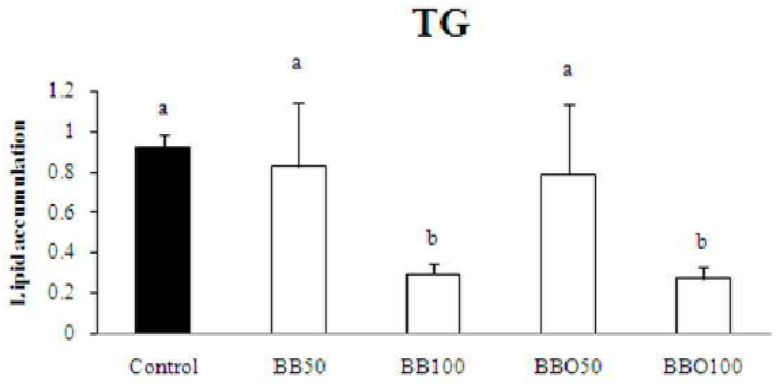
보리가루발효물의 제조



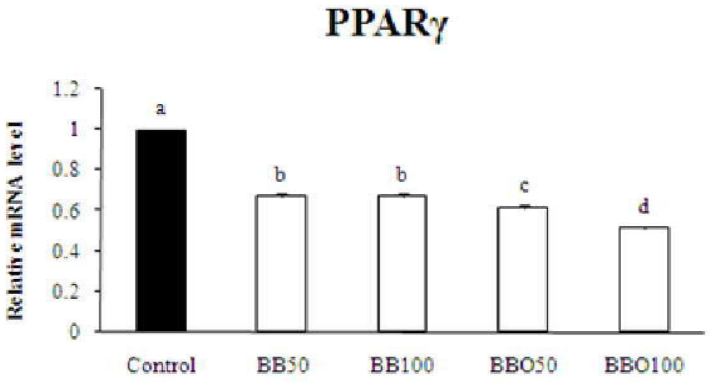
도면2



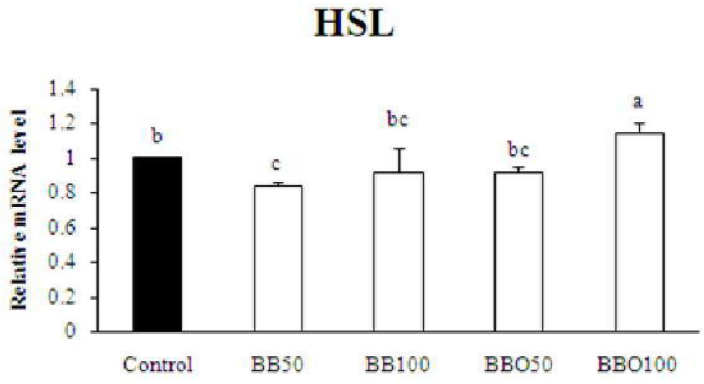
도면3


TG
Lipid accumulation
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
a
a
b
a
b
Control
BB50
BB100
BBO50
BBO100

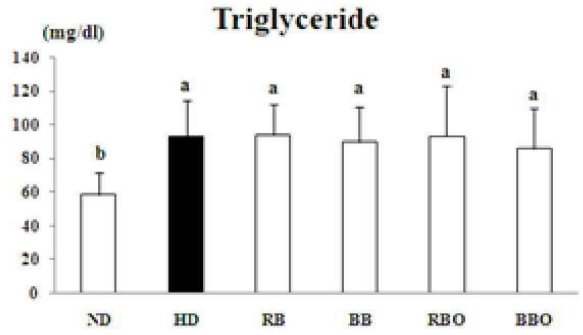
도면4


PPARγ
Relative mRNA level
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
a
b
b
c
d
Control
BB50
BB100
BBO50
BBO100

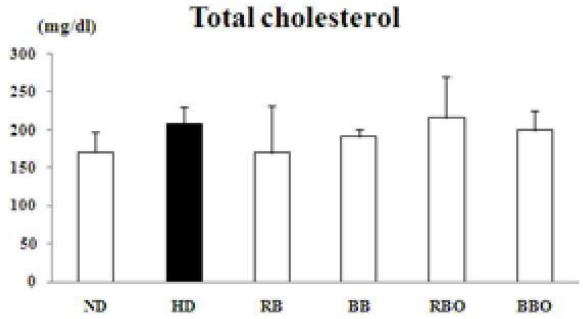
도면5


HSL
Relative mRNA level
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
b
c
bc
bc
a
Control
BB50
BB100
BBO50
BBO100

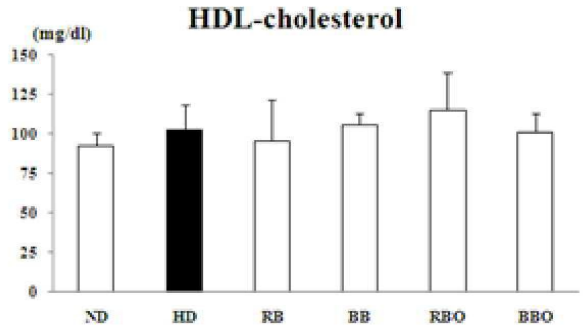
도면6



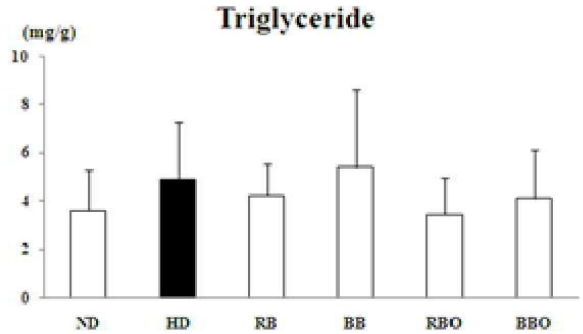
도면7



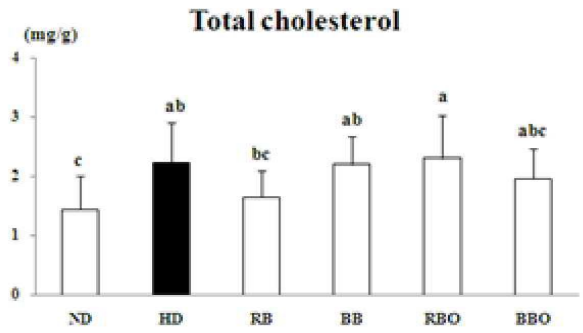
도면8



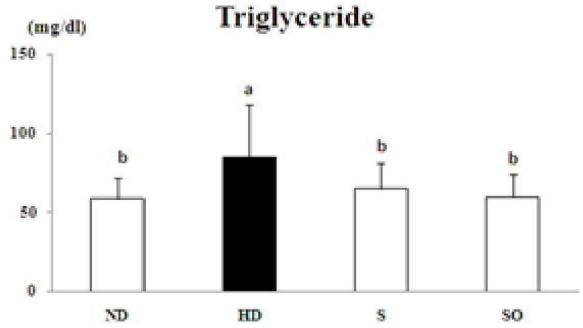
도면9



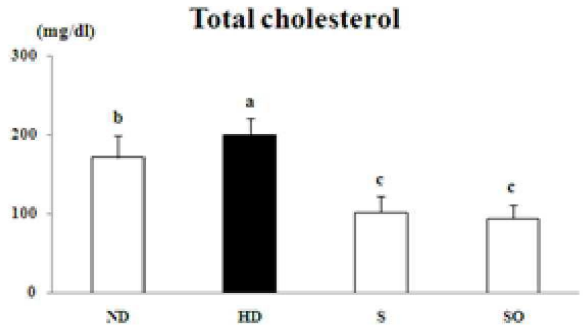
도면10



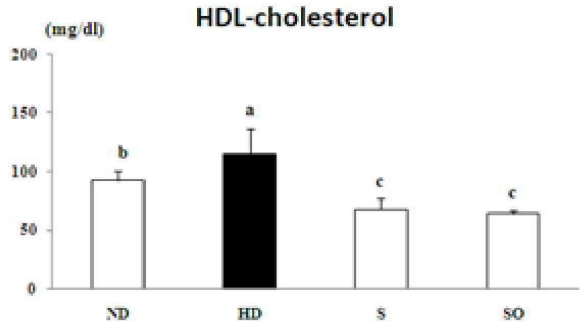
도면11



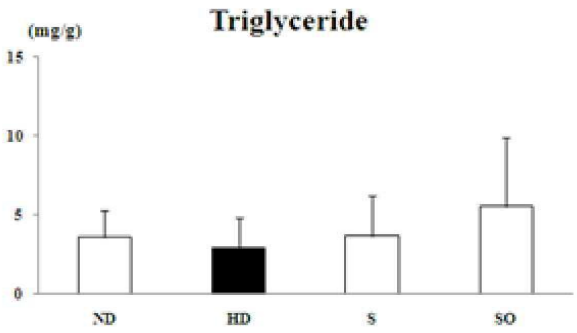
도면12



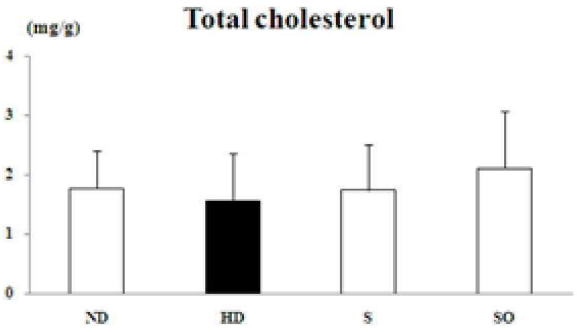
도면13



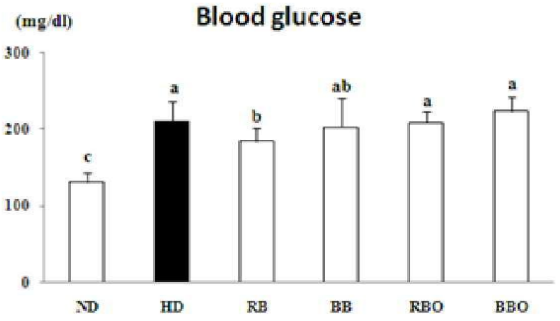
도면14



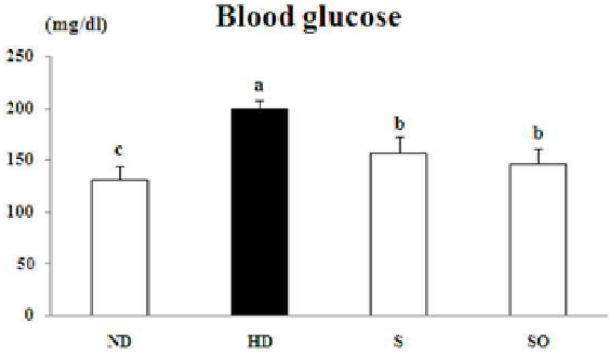
도면15



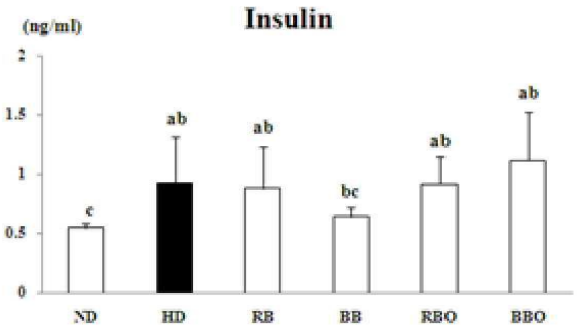
도면16



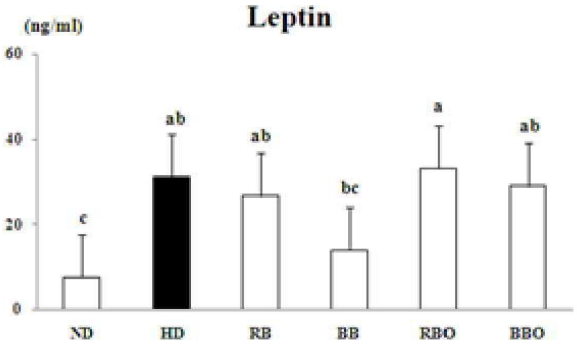
도면17



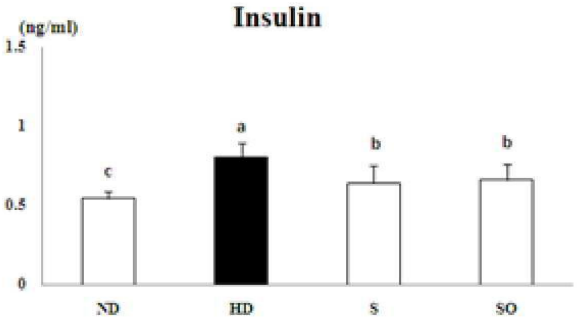
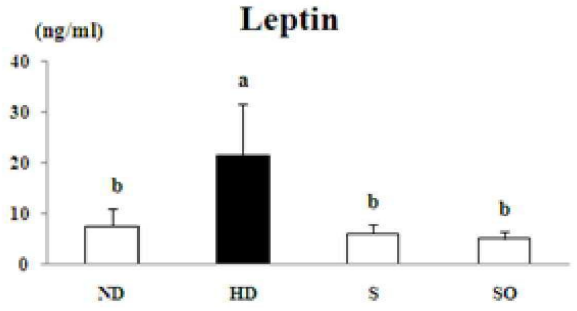
도면18



도면19



도면20



도면21