



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0080293
(43) 공개일자 2012년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23L 2/39 (2006.01) A23L 2/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0001655

(22) 출원일자 2011년01월07일

심사청구일자 2011년01월07일

(71) 출원인

전북대학교산학협력단

전주시 덕진구 덕진동1가 664-14

농업회사법인 청보리 주식회사

전라북도 고창군 고창읍 교촌3길 22, 311호

(72) 발명자

김용석

전라북도 전주시 완산구 서신동 764-1 남양대명
아파트 102동 1001호

김형은

경기도 화성시 동탄지성로 405, 대우푸르지오아
파트 101동 306호 (기산동)

한송이

전라남도 진도군 지산면 앵무리 130번지

(74) 대리인

최규환

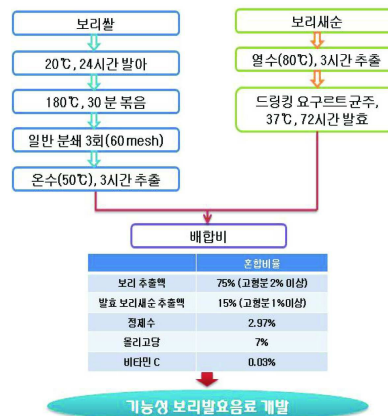
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 보리발효음료의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 보리발효음료

(57) 요약

본 발명은 보리와 보리 새순을 이용하여 일정한 조건에서 각각 추출액으로 제조한 후, 최적의 조건으로 배합하여 제조한 보리발효음료의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 보리발효음료에 관한 것으로, 본 발명의 방법으로 제조된 보리발효음료는 보리의 유용성분을 고루 높게 함유하고 있을 뿐만 아니라 풍미가 증진되어 기호성이 향상된 보리발효음료를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 보리를 물에 수침하여 발아시키는 단계;
- (b) 상기 (a)단계의 발아된 보리를 볶고 분쇄하는 단계;
- (c) 상기 (b)단계의 분쇄한 보리에 물을 가하여 1~3회 추출한 후 물을 가해 회석하여 보리 추출액을 제조하는 단계;
- (d) 보리 새순에 물을 가하여 75~85℃에서 1~3회 추출하는 단계;
- (e) 상기 (d)단계의 추출한 보리 새순에 요구르트 균주를 접종하여 발효시키고 원심분리한 후, 물을 가해 회석하여 보리 새순 추출액을 제조하는 단계; 및
- (f) 상기 (c)단계의 제조된 보리 추출액, 상기 (e)단계의 제조된 보리 새순 추출액, 올리고당, 정제수 및 비타민 C를 혼합하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 보리발효음료의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

- (a) 보리를 18~22℃의 물로 4~6회 세척한 후, 4~6배의 물을 가해 수침하여 18~22℃에서 22~26시간 동안 발아시키는 단계;
- (b) 상기 (a)단계의 발아된 보리를 170~190℃에서 25~35분 동안 볶고 55~65 메쉬(mesh)로 분쇄하는 단계;
- (c) 상기 (b)단계의 분쇄한 보리에 8~12배의 물을 가하여 45~55℃에서 2.5~3.5시간 동안 1~3회 추출한 후 고형분 함량이 1.5~2.5 중량부가 되도록 물을 가하여 보리 추출액을 제조하는 단계;
- (d) 보리 새순에 8~12배의 물을 가하여 75~85℃에서 2.5~3.5시간 동안 1~3회 추출하는 단계;
- (e) 상기 (d)단계의 추출한 보리 새순의 중량 대비 락토바실러스 써모필러스(*Lactobacillus thermophilus*), 락토바실러스 불가리쿠스(*Lactobacillus bulgaricus*), 락토바실러스 애시도필루스(*Lactobacillus acidophilus*) 및 비피더스 롱검(*Bifidus longum*)을 혼합한 균주 0.05~0.15 중량부를 접종하여 36~38℃에서 70~74시간 동안 발효시키고 원심분리한 후, 고형분 함량이 0.8~1.2 중량부가 되도록 물을 가하여 보리 새순 추출액을 제조하는 단계; 및
- (f) 상기 (c)단계의 제조된 보리 추출액 72~78 중량부, 상기 (e)단계의 제조된 보리 새순 추출액 14~16 중량부, 올리고당 6~8 중량부, 정제수 2~4 중량부 및 비타민 C 0.02~0.04 중량부를 혼합하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 보리발효음료의 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

- (a) 보리를 20℃의 물로 5회 세척한 후, 5배의 물을 가해 수침하여 20℃에서 24시간 동안 발아시키는 단계;
- (b) 상기 (a)단계의 발아된 보리를 180℃에서 30분 동안 볶고 60 메쉬(mesh)로 분쇄하는 단계;
- (c) 상기 (b)단계의 분쇄한 보리에 10배의 물을 가하여 50℃에서 3시간 동안 2회 추출한 후 고형분 함량이 2 중량부가 되도록 물을 가하여 보리 추출액을 제조하는 단계;
- (d) 보리 새순에 10배의 물을 가하여 80℃에서 3시간 동안 2회 추출하는 단계;
- (e) 상기 (d)단계의 추출한 보리 새순의 중량 대비 락토바실러스 써모필러스(*Lactobacillus thermophilus*), 락토바실러스 불가리쿠스(*Lactobacillus bulgaricus*), 락토바실러스 애시도필루스(*Lactobacillus acidophilus*) 및 비피더스 롱검(*Bifidus longum*)을 혼합한 균주 0.1 중량부를 접종하여 37℃에서 72시간 동안 발효시키고 원심분리한 후, 고형분 함량이 1 중량부가 되도록 물을 가하여 보리 새순 추출액을 제조하는 단계; 및

(f) 상기 (c)단계의 제조된 보리 추출액 75 중량부, 상기 (e)단계의 제조된 보리 새순 추출액 15 중량부, 울리고당 7 중량부, 정제수 2.97 중량부 및 비타민 C 0.03 중량부를 혼합하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 보리발효음료의 제조방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 방법에 의해 제조된 보리발효음료.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 보리와 보리 새순을 이용하여 일정한 조건에서 각각 추출액으로 제조한 후, 최적의 조건으로 배합하여 제조한 보리발효음료의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 보리발효음료에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 수돗물을 직접 마시는 것을 기피함에 따라 보리차는 일상 음료로서 생수와 함께 음료시장에서 중요한 위치를 차지하고 있다. 가정에서 이용되는 보리차는 겉보리를 높은 온도에서 볶아 물로 끓여 추출한 것으로 향미가 단조로우면서도 탄맛이 강한 특징이 있다.

[0003] 보리에 함유되어 있는 β -글루칸은 혈중 저밀도 콜레스테롤을 저하시키고, 심장질환 및 혈장지수를 감소시켜 주는 역할을 하고, 항당뇨의 기능성을 가지고 있다. 또한 불용성 식이섬유로 인하여 대장암에 항암 효과를 나타낼 뿐만 아니라 소화 흡수 및 다이어트에 도움을 주어 비만억제, 면역체계 증강 및 정장작용을 한다고 알려져 있다.

[0004] 또한, 아라비노자일란(arabinoxylan)은 보리의 배유와 호분층 세포벽에 존재하는데 보리는 약 4~8%의 총 아라비노자일란을 함유하고 있으며 그 함량은 유전 및 환경적인 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 아라비노자일란 역시 혈중 콜레스테롤을 저하시키고, 혈당 상승 억제효과를 가지며 대장암 등에 항암효과를 나타낸다.

[0005] 보리 새순은 클로로필, SOD, 사포나린, β -카로틴, 식이섬유 등을 함유하고 있어, 보리 새순의 생리활성에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며 기능성 식품소재로서 주목받고 있다.

[0006] 한국특허공개 제2006-0126643호에는 맥아 발효 음료가 개시되어 있으나, 본 발명의 보리발효음료의 제조방법과는 상이하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명에서는 보리의 유용성분을 높게 고루 함유하고 있을 뿐만 아니라 기호성이 향상된 보리발효음료를 제조하기 위해, 보리를 최적의 조건으로 발아, 볶음, 분쇄 및 추출하는 공정으로 보리의 유용성분을 증대시키고, 보리 새순을 젖산 발효하여 기능성을 강화하여 추출액으로 제조한 후 최적의 조건으로 배합하여 품질 및 기호성이 우수한 보리발효음료를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 보리와 보리 새순을 이용하여 일정한 조건에서 각각 추출액으로 제조한 후, 최적의 조건으로 배합하여 제조한 보리발효음료의 제조방법을 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조한 보리발효음료를 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 본 발명의 조건으로 제조한 보리발효음료는 보리의 유용성분을 높게 고루 함유하고 있어 품질이 우수하며, 기호성도 향상되어 소비자들의 기호에 걸맞은 음료를 제공할 수 있고, 이를 통해 농가의 생산력 향상 및 부가가치 증대를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 보리발효음료의 제조공정을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

[0013] (a) 보리를 물에 수침하여 발아시키는 단계;

[0014] (b) 상기 (a)단계의 발아된 보리를 볶고 분쇄하는 단계;

[0015] (c) 상기 (b)단계의 분쇄한 보리에 물을 가하여 1~3회 추출한 후 물을 가해 회석하여 보리 추출액을 제조하는 단계;

[0016] (d) 보리 새순에 물을 가하여 75~85℃에서 1~3회 추출하는 단계;

[0017] (e) 상기 (d)단계의 추출한 보리 새순에 요구르트 균주를 접종하여 발효시키고 원심분리한 후, 물을 가해 회석하여 보리 새순 추출액을 제조하는 단계; 및

[0018] (f) 상기 (c)단계의 제조된 보리 추출액, 상기 (e)단계의 제조된 보리 새순 추출액, 올리고당, 정제수 및 비타민 C를 혼합하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 보리발효음료의 제조방법을 제공한다.

[0019] 본 발명의 보리발효음료의 제조방법은 바람직하게는

[0020] (a) 보리를 물에 수침하여 18~22℃에서 22~26시간 동안 발아시키는 단계;

[0021] (b) 상기 (a)단계의 발아된 보리를 170~190℃에서 25~35분 동안 볶고 55~65 메쉬(mesh)로 분쇄하는 단계;

[0022] (c) 상기 (b)단계의 분쇄한 보리에 물을 가하여 45~55℃에서 2.5~3.5시간 동안 1~3회 추출한 후 물을 가해 회석하여 보리 추출액을 제조하는 단계;

[0023] (d) 보리 새순에 물을 가하여 75~85℃에서 2.5~3.5시간 동안 1~3회 추출하는 단계;

[0024] (e) 상기 (d)단계의 추출한 보리 새순에 요구르트 균주를 접종하여 36~38℃에서 70~74시간 동안 발효시키고 원심분리한 후, 물을 가해 회석하여 보리 새순 추출액을 제조하는 단계; 및

[0025] (f) 상기 (c)단계의 제조된 보리 추출액 72~78 중량부, 상기 (e)단계의 제조된 보리 새순 추출액 14~16 중량부, 올리고당 6~8 중량부, 정제수 2~4 중량부 및 비타민 C 0.02~0.04 중량부를 혼합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 본 발명의 보리발효음료의 제조방법은 더욱 바람직하게는

[0027] (a) 보리를 18~22℃의 물로 4~6회 세척한 후, 4~6배의 물을 가해 수침하여 18~22℃에서 22~26시간 동안 발아시키는 단계;

[0028] (b) 상기 (a)단계의 발아된 보리를 170~190℃에서 25~35분 동안 볶고 55~65 메쉬(mesh)로 분쇄하는 단계;

[0029] (c) 상기 (b)단계의 분쇄한 보리에 8~12배의 물을 가하여 45~55℃에서 2.5~3.5시간 동안 1~3회 추출한 후 고형분 함량이 1.5~2.5 중량부가 되도록 물을 가하여 보리 추출액을 제조하는 단계;

[0030] (d) 보리 새순에 8~12배의 물을 가하여 75~85℃에서 2.5~3.5시간 동안 1~3회 추출하는 단계;

[0031] (e) 상기 (d)단계의 추출한 보리 새순의 중량 대비 요구르트 균주 0.05~0.15 중량부를 접종하여 36~38℃에서 70~74시간 동안 발효시키고 원심분리한 후, 고형분 함량이 0.8~1.2 중량부가 되도록 물을 가하여 보리 새순 추출액을 제조하는 단계; 및

[0032] (f) 상기 (c)단계의 제조된 보리 추출액 72~78 중량부, 상기 (e)단계의 제조된 보리 새순 추출액 14~16 중량부, 올리고당 6~8 중량부, 정제수 2~4 중량부 및 비타민 C 0.02~0.04 중량부를 혼합하는 단계를 포함할 수 있으며,

[0033] 가장 바람직하게는

[0034] (a) 보리를 20℃의 물로 5회 세척한 후, 5배의 물을 가해 수침하여 20℃에서 24시간 동안 발아시키는 단계;

- [0035] (b) 상기 (a)단계의 발아된 보리를 180℃에서 30분 동안 볶고 60 메쉬(mesh)로 분쇄하는 단계;
- [0036] (c) 상기 (b)단계의 분쇄한 보리에 10배의 물을 가하여 50℃에서 3시간 동안 2회 추출한 후 고형분 함량이 2 중량부가 되도록 물을 가하여 보리 추출액을 제조하는 단계;
- [0037] (d) 보리 새순에 10배의 물을 가하여 80℃에서 3시간 동안 2회 추출하는 단계;
- [0038] (e) 상기 (d)단계의 추출한 보리 새순의 중량 대비 요구르트 균주 0.1 중량부를 접종하여 37℃에서 72시간 동안 발효시키고 원심분리한 후, 고형분 함량이 1 중량부가 되도록 물을 가하여 보리 새순 추출액을 제조하는 단계; 및
- [0039] (f) 상기 (c)단계의 제조된 보리 추출액 75 중량부, 상기 (e)단계의 제조된 보리 새순 추출액 15 중량부, 올리고당 7 중량부, 정제수 2.97 중량부 및 비타민 C 0.03 중량부를 혼합하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 보리발효음료의 제조방법에서, 상기 요구르트 균주는 락토바실러스 써모필러스(*Lactobacillus thermophilus*), 락토바실러스 불가리쿠스(*Lactobacillus bulgaricus*), 락토바실러스 애시도필루스(*Lactobacillus acidophilus*) 및 비피더스 롱검(*Bifidus longum*)을 혼합한 균주일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0041] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조된 보리발효음료를 제공한다.
- [0042] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] **1. 재료**
- [0044] 실험에 사용된 보리는 우리농촌살리기 공동네트워크에서 도정하지 않은 보리쌀(2010년, 부안산)을 구입하였으며, 보리 새순 분말은 IntoFood에서 국내산 보리 새순 분말을 구입하여 보리발효음료 개발에 사용하였다.
- [0045] **2. 보리의 발아**
- [0046] 보리는 20℃의 증류수를 이용하여 5회 세척한 후 표면의 수분을 제거하였고, 5배의 증류수에 수침하여 15℃, 20℃ 및 25℃로 온도를 맞춰놓은 항온기(Universal Scientific Co., Ltd, Korea)에서 각각 24~60시간 동안 발아시켜 실험에 이용하였다.
- [0047] **3. 추출**
- [0048] 보리와 보리 새순의 추출은 온수, 열수 및 75% 에탄올을 이용하여 추출하였다. 온수 추출은 50℃, 열수 및 75% 에탄올 추출은 80℃의 항온 수조에서 3시간 동안 시료에 10배의 용매를 가하여 추출한 후 여과하여 다시 잔사를 취해 같은 조건에서 한번 더 추출하였으며, 2회에 걸쳐 추출한 추출물을 혼합하여 45℃ 이하의 온도에서 감압 농축하여 분석에 사용하였다.
- [0049] **4. 총 페놀 함량**
- [0050] 시료 10 g을 취하여 70% 메탄올을 각각 50 mL씩 넣고 70℃에서 1시간 동안 마이크로웨이브(microwave) 전처리를 통하여 추출하고, 여과하여 100 mL로 정용하여 시료액으로 사용하였다. 시료의 총 페놀 함량은 Folin-Denis법으로 측정하였다. 즉, 시료액 0.1 mL, 증류수 6 mL 및 Folin-Denis 시약 0.5 mL를 혼합하고 실온에서 3분간 방치한 다음 포화 Na₂CO₃ 용액 1.5 mL를 가하였다. 이어 실온에서 다시 1시간 동안 방치시킨 후 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 표준용액으로는 갈산(gallic acid)을 이용하였다.
- [0051] **5. β-글루칸(β-glucan)**

[0052] 보리의 β -글루칸 함량은 McCleary와 Glennie-Holmes의 효소적 방법에 준해 Megazyme assay kit(Megazyme Pty, Ltd., Ireland)를 사용하여 β -글루칸 함량을 분석하였다.

[0053] β -글루칸(% , w/w) = $\Delta A \times F \times 300 \times 1/2000 \times 100/W \times 162/180$

[0054] ΔA = 시료 흡광도 - blank 흡광도

[0055] $F = 100 \mu\text{g glucose} / 100 \mu\text{g glucose}$ 의 흡광도(흡광도를 μg 으로 환산하기 위한 계수

[0056] W = 시료의 중량 (mg)

[0057] 6. 아라비노자일란(arabinoxylan)

[0058] 효소적 방법에 의한 아라비노자일란 함량 측정은 Megazyme D-xylose assay kit(Megazyme Pty, Ltd., Ireland)를 사용하여 아라비노자일란 함량을 분석하였다. 저분자당이 제거된 맥아시료 100 mg을 시험관에 넣고 1.3 M HCl 5 mL를 첨가한 다음 100℃에서 1시간 동안 가수분해했다. 가수분해 중에 간헐적으로 20분 간격으로 시험관을 흔들어 주었다. 시험관을 실온으로 냉각한 후에 조심스럽게 뚜껑을 열고 1.3 M NaOH 5 mL를 넣어 반응을 종결시켜 잘 섞어준 다음 원심분리(1,500 g×10 분)하였다. 원심분리 후 상정액 0.1 mL를 분석에 사용하였다. 분석시료액 0.1 mL에 증류수 2 mL을 넣고 순차적으로 용액 1(TEA/MGCl₂ buffer mix) 0.4 mL, 용액 2(NAD⁺/ATP) 0.4 mL, 서스펜션 3(Hexokinase) 0.02 mL를 넣고 잘 혼합하였다. 반응 5분 후에 340 nm에서 흡광도(A₁)를 측정된 다음 서스펜션 4(β -XDH/XMR) 0.02 mL를 넣고 정확히 6분 후에 340 nm에서 흡광도(A₂)를 측정하였다. 공시험은 시료액 대신 증류수 0.1 mL를 넣고 같은 방법으로 흡광도를 측정하였다. 자일로오스(xylose) 농도는 다음과 같이 계산되었다.

[0059] 자일로오스 농도 = $0.7005 \times \Delta A_{D-xylose}$

[0060] D-자일로오스 함량(% , w/w) = $(0.7005 \times \Delta A) / w \times 100$

[0061] 아라비노자일란(% , w/w) = D-자일로오스 (g /100 g) × 100 / 62

[0062] $\Delta A = A_2 - A_1$

[0063] w =시료의 무게

[0064] 7. DPPH법에 의한 전자공여능 측정

[0065] 추출물을 이용한 전자공여능 측정은 DPPH에 대한 전자공여효과로서 추출물의 환원력을 측정하였다. 즉 추출물 0.6 mL에 4×10^{-4} M (0.0004M) DPPH용액(99% 에탄올에 용해) 2.4 mL를 가한 후 볼텍스로 10초간 진탕하고 10분 후 515 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조군은 추출물 대신 추출용매만을 넣은 것으로 같은 방법으로 흡광도를 측정하였으며, 전자공여능은 시험구와 대조구의 흡광도를 통해 백분율로 나타내었다.

[0066] 전자공여능(%) = $(1 - A/B) \times 100$

[0067] A: 시험구의 흡광도 B: 대조구의 흡광도

[0068] 8. SOD 유사 활성

[0069] SOD(superoxide dismutase) 유사 활성은 S. Marklund와 G. marklund의 방법에 따라 H₂O₂로 전환시키는 반응을 촉매하는 피로갈롤(pyrogallol)의 생성량을 측정하여 SOD 유사 활성으로 나타내었다. 각 시료용액 0.2 mL에 Tris-HCl의 완충용액(50 mM Tris + 10 mM EDTA, pH 8.4) 2.6 mL와 7.2 mM 피로갈롤 0.2 mL를 가하여 25℃에서 10분간 반응시킨 후 1N-HCl 1 mL를 가하여 반응을 정지시키고 반응액 중 산화된 피로갈롤의 양을 450 nm에서 측정하였다. SOD 유사 활성은 추출물 첨가구와 무첨가구의 흡광도 차이를 백분율(%)로 환산한 값으로 다음과 같이 계산하였다.

[0070] SOD scavenging activity (%)=

[0071] $[(\text{대조군 흡광도}-\text{시료의 흡광도})/\text{대조군 흡광도}]\times 100$

[0072] 9. 젖산균수 측정

[0073] 시료 10 g을 0.1% 펩톤수로 10배씩 순차 희석한 후 0.005%의 BCP를 첨가한 MRS 배지(agar)를 이용하여 37℃에서 48시간 동안 혐기 배양하여 형성된 집락을 계수하였다.

[0074] 10. 관능평가

[0075] 관능평가는 전북대학교 식품공학과 대학원생 15명을 대상으로 실시하였고, SAS(Statistical Analysis System) 통계 package(SAS Institute, Inc, 1990)를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하였으며, ANOVA 분석 Duncan's multiple range test로 유의성을 검증하였다.

[0076] 실시예 1: 보리의 발아, 볶음, 분쇄 및 추출조건 설정

[0077] 보리의 β -글루칸 및 아라비노자일란(arabinoxylan) 등의 유용성분을 증대시키기 위하여 15, 20 및 25℃의 온도에서 각각 24, 36, 48 및 60시간 동안 발아시켜 그에 따른 총페놀, β -글루칸, 및 아라비노자일란 등의 함량을 측정하였다.

[0078] 1. 보리 발아에 의한 총 페놀함량

[0079] 보리의 발아조건에 따른 총페놀 함량을 측정한 결과는 표 1에 나타내었다. 15℃에서 36시간 발아시켰을 때 총페놀 함량이 212.22 mg/100 g, 20℃에서 24시간 발아시켰을 때 204.87 mg/100 g으로 높은 페놀함량을 나타내었고, 20℃에서 36시간 발아시켰을 때 176.21 mg/100 g으로 가장 낮은 총페놀 함량을 나타내었다. 총페놀 함량은 발아 온도나 시간에 따른 증감을 보이지 않았다.

표 1

발아온도 및 시간을 달리한 보리의 총페놀 함량

(단위 : mg/100g)

발아온도	발아시간			
	24 h	36 h	48 h	60 h
15℃	198.55±1.42	212.22±1.95	178.65±1.96	198.15±1.11
20℃	204.87±0.32	176.21±7.29	187.25±1.63	179.23±1.74
25℃	177.21±0.16	193.62±0.42	195.08±4.01	196.67±0.32

[0080]

[0081] 2. 보리 발아에 의한 β -글루칸 함량

[0082] 보리의 발아 시간 및 온도에 따른 β -글루칸 함량은 모든 온도에서 발아가 진행됨에 따라 감소하는 경향을 보였는데, 발아 24시간에 2.869%로 20℃에서 가장 높은 함량을 보였으나 발아 60시간 후 1.262%로 감소되었다. 모든 온도에서 발아시간이 경과함에 따라 β -글루칸의 함량이 감소하는 것으로 나타났다.

표 2

발아온도 및 시간을 달리한 보리의 β -Glucan 함량

(단위 : % w/w)

발아온도	발아시간			
	24 h	36 h	48 h	60 h
15℃	2.795±0.008	2.694±0.011	2.620±0.047	2.406±0.008
20℃	2.869±0.029	2.593±0.009	1.748±0.024	1.262±0.026
25℃	2.713±0.012	2.491±0.006	2.074±0.001	1.862±0.032

[0083]

[0084]

3. 보리 발아에 의한 아라비노자일란 함량

[0085]

보리 발아 온도 및 시간에 따른 아라비노자일란 함량을 측정한 결과 15℃에서 발아시킨 보리는 시간이 경과함에 따라 아라비노자일란의 함량이 1.220%(24시간)에서 1.058%(60시간)로 감소하는 경향을 나타내었으며, 20℃와 25℃에서 발아시킨 보리는 발아 24시간에 각각 1.409%와 1.522%로 15℃에서 24시간 발아시킨 보리보다 조금 높게 나타났으며, 발아 60시간 이후에도 20℃(1.555%)와 25℃(1.363%)에서 발아시킨 보리의 아라비노자일란 함량이 15℃(1.058%)에서 발아시킨 보리보다 높게 나타났다.

표 3

발아온도 및 시간을 달리한 보리의 arabinoxylan 함량

(단위 : %)

발아온도	발아시간			
	24 h	36 h	48 h	60 h
15℃	1.220±0.011	1.190±0.013	1.077±0.017	1.058±0.028
20℃	1.409±0.036	1.205±0.007	1.401±0.011	1.555±0.017
25℃	1.522±0.028	1.292±0.035	1.345±0.041	1.363±0.028

[0086]

[0087]

위와 같이 발아 보리의 총페놀, β -글루칸 및 아라비노자일란의 함량을 분석한 결과를 종합하여, 총페놀 함량 204.87 mg/100 g, β -글루칸 함량 2.869% w/w, 및 아라비노자일란 함량이 1.409%로 전반적으로 모든 항목에서 함량이 높게 나타난 20℃에서 24시간 발아시킨 보리를 최적 발아조건으로 설정하였다.

[0088]

실시예 2: 발아보리의 최적 볶음조건 설정

[0089]

발아조건에서 설정된 20℃에서 24시간 동안 발아시킨 보리를 이용하여 발아보리의 최적 볶음조건을 설정하였다. 볶음 조건은 발아보리를 180℃와 200℃의 온도에서 각각 10, 20 및 30분 동안 각각 볶은 보리의 총페놀, β -글루칸, 및 아라비노자일란 함량을 측정하여 최적 볶음 조건을 설정하였다.

[0090]

1. 볶음 조건을 달리한 발아보리의 총 페놀 함량

[0091]

발아보리의 볶음 온도 및 시간에 따른 총 페놀 함량을 측정한 결과는 표 4에 나타난 것과 같다. 발아보리의 총 페놀 함량은 볶음 시간이 길어질수록 높은 값을 나타내었으며, 200℃에서 볶음(213.91~305.88 mg/100 g)하였을 때가 180℃에서 볶음(207.71~265.02 mg/100 g)하였을 때보다 높은 페놀 함량을 나타내었다. 200℃에서

30분 볶음 하였을 때 305.88 ± 3.94 mg/100 g으로 총페놀 함량이 가장 높았다.

표 4

볶음 온도 및 시간을 달리한 발아보리의 총페놀 함량

(단위 : mg/100g)

볶음시간	볶음 온도	
	180℃	200℃
10 min	207.72 ± 2.95	213.93 ± 2.98
20 min	248.13 ± 2.92	285.58 ± 2.14
30 min	265.02 ± 4.09	305.88 ± 3.94

[0092]

[0093] 2. 볶음 조건을 달리한 발아보리의 β-글루칸 함량

[0094] 발아보리의 볶음 온도와 시간에 따른 β-글루칸 함량은 180℃에서 볶음 시 2.154~3.158%, 200℃에서 볶음 시 1.584~3.234%를 나타내었다. 볶음 온도에 따른 큰 차이를 보이지 않았으며, 180℃와 200℃ 모두에서 20분 볶음 시 가장 높은 β-글루칸 함량을 나타내었다(표 5).

표 5

볶음 온도 및 시간을 달리한 발아보리의 β-glucan 함량

(단위 : % w/w)

볶음시간	볶음 온도	
	180℃	200℃
10 min	2.154 ± 0.074	1.584 ± 0.077
20 min	3.158 ± 0.169	3.234 ± 0.276
30 min	3.104 ± 0.086	3.030 ± 0.065

[0095]

[0096] 3. 볶음 조건을 달리한 발아보리의 아라비노자일란 함량

[0097] 볶음 온도와 시간을 달리한 발아보리의 아라비노자일란 함량을 측정한 결과는 표 6에 나타내었다. 180℃와 200℃에서 볶은 발아보리의 아라비노자일란 함량은 볶음 10분 후 각각 1.506%와 1.435%를 나타내었고 20분 후에는 1.258%와 1.296%로 조금 감소하였다. 볶음 30분 후에는 180℃와 200℃에서 볶은 보리 모두에서 함량이 조금 증가하였으며, 180℃에서 30분 동안 볶은 보리가 1.755%로 가장 높은 함량을 나타내었다.

표 6

볶음 온도 및 시간을 달리한 발아보리의 arabinoxylan 함량

(단위 : %)

볶음시간	볶음 온도	
	180℃	200℃
10 min	1.506 ± 0.028	1.435 ± 0.045
20 min	1.258 ± 0.085	1.296 ± 0.091
30 min	1.755 ± 0.047	1.345 ± 0.052

[0098]

[0099] 발아보리의 최적 볶음조건을 설정을 설정하기 위해 보리의 총페놀, β-글루칸 및 아라비노자일란의 함량을

분석한 결과 총 페놀 함량은 볶음 30분에 높은 함량을 보였고, β -글루칸은 200℃에서 20분 볶음 시 가장 높았으며, 아라비노자일란은 180℃에서 30분 동안 볶을 때 가장 높게 나타났다. 그리고 볶음 온도와 시간을 달리하면서 발아보리를 볶은 결과 180℃에서 30분간 볶은 발아보리가 가장 색과 풍미가 좋았다. 이로써 발아보리의 최적 볶음 조건을 180℃에서 30분 볶음으로 설정하였다.

실시예 3: 분쇄조건에 의한 유용성분 추출효율 증대

보리의 최적 분쇄조건을 설정하기 위하여 볶음 발아보리를 이용하여 두 가지 분쇄방법을 통해 그에 따른 유용성분의 함량변화를 관찰하였다. 일반분쇄의 경우 waring blender(AGB2WTS3, Waring Commercial., USA)를 이용하여 1회~3회 분쇄하였고, 초미분쇄의 경우 초미분쇄기(KMS-200, 코리아메디, 한국)를 이용하여 각각 1회와 2회 분쇄하여 볶음 발아보리 분말을 얻었다.

1. 분쇄조건을 달리한 볶음 발아보리의 총 페놀 함량

볶음 발아보리 분말의 총페놀 함량을 분석한 결과 일반분쇄의 경우 분쇄 횟수가 증가할 경우 총 페놀 함량이 증가하여 일반분쇄 1회 402.209 mg/100 g, 일반분쇄 2회 472.738 mg/100 g, 일반분쇄 3회 500.096 mg/100 g을 나타내었다. 초미분쇄의 경우 일반분쇄에 비하여 총 페놀 함량이 초미분쇄 1회 251.908 mg/100 g, 초미분쇄 2회 256.99 mg/100 g으로 낮게 나타났다. 분쇄조건을 달리한 볶음 발아보리의 총페놀 함량은 일반분쇄 3회에서 가장 높게 나타났다.

표 7

분쇄조건을 달리한 볶음 발아보리의 총페놀 함량

(단위 : mg/100g)

일반분쇄			초미분쇄	
1회 (30 mesh)	2회 (50 mesh)	3회 (60 mesh)	1회 (200 mesh)	2회 (500 mesh)
402.209±4.223	472.738±3.540	500.096±4.524	251.908±4.523	256.990±4.220

2. 분쇄조건을 달리한 볶음 발아보리의 β -글루칸 함량

분쇄조건을 달리한 볶음 발아보리의 β -글루칸 함량은 일반분쇄 1회 0.931%에서 일반분쇄 3회 0.829%로, 초미분쇄 1회 1.267%에서 초미분쇄 2회 1.176%로 분쇄 횟수가 증가할수록 함량이 감소되는 것으로 나타났다. 초미분쇄 1회에서 β -글루칸 함량이 1.267%로 가장 높게 나타났으며, 일반분쇄 3회에서 0.829%로 가장 낮게 나타났다.

표 8

분쇄조건을 달리한 볶음 발아보리의 β -glucan 함량

(단위 : % w/w)

일반분쇄			초미분쇄	
1회 (30 mesh)	2회 (50 mesh)	3회 (60 mesh)	1회 (200 mesh)	2회 (500 mesh)
0.931±0.018	0.859±0.021	0.829±0.012	1.267±0.021	1.176±0.024

3. 분쇄조건을 달리한 볶음 발아보리의 아라비노자일란 함량

일반분쇄와 초미분쇄의 분쇄 횟수를 달리한 볶음 발아보리 분말의 아라비노자일란 함량을 측정한 결과 일반분

쇄의 경우 1회 1.834%, 2회 2.015%, 3회 2.828%로 분쇄 횟수가 증가함에 따라 그 함량이 증가하였으나, 초미 분쇄의 경우 1회 1.175% 2회 1.183%로 큰 차이를 보이지 않았다. 일반분쇄를 3회 실시한 볍음 발아보리 분말에서 아라비노자일란 함량이 가장 높게 나타났다.

표 9

분쇄조건을 달리한 볍음 발아보리의 arabinoxylan 함량

(단위 : %)

일반분쇄			초미분쇄	
1회 (30 mesh)	2회 (50 mesh)	3회 (60 mesh)	1회 (200 mesh)	2회 (500 mesh)
1.834±0.047	2.015±0.046	2.828±0.088	1.175±0.023	1.183±0.017

[0110]

[0111] 분쇄조건을 달리한 볍음 발아보리 분말에서 총 페놀 함량 500.096 mg/100 g, 아라비노자일란 함량 2.828%으로 다른 분쇄조건에 비하여 유용성분이 많이 함유되어 있는 일반분쇄 3회(60 메쉬)를 최적 분쇄조건으로 설정하였다.

[0112] 실시예 4: 추출방법에 의한 볍음 발아보리 추출물의 항산화 효과

[0113] 온수, 열수, 및 75% 에탄올을 이용하여 추출방법을 달리한 볍음 발아보리 분말의 항산화 활성을 측정하였다. 온수 추출은 50℃, 열수 및 75% 에탄올 추출은 80℃의 항온수조에서 3시간 동안 시료의 10배의 용매로 추출한 후 여과하여 다시 잔사를 취해 같은 조건에서 한번 더 추출하였다. 2회에 걸쳐 추출한 추출물을 45℃ 이하의 온도에서 감압 농축하여, 고형분 함량 10%의 볍음 발아보리 추출물을 제조하여 총 페놀, DPPH법을 이용한 전자공여능 및 SOD 유사 활성 분석에 사용하였다.

[0114] 볍음 발아보리 추출물의 총페놀 함량은 온수 추출 217.295 mg/100 g, 열수 추출 117.778 mg/100 g, 75% 에탄올 추출 151.353 mg/100 g으로 온수 추출물의 총페놀 함량이 가장 높게 나타났다.

[0115] 전자공여능을 측정한 결과 온수와 열수 추출물에서는 검출되지 않았으며 75% 에탄올 추출물에서만 40.278%의 전자공여능을 나타내었다.

[0116] 추출방법을 달리한 볍음 발아보리 추출물의 SOD 유사 활성은 온수 추출 20.070%, 열수 추출 17.976%, 75% 에탄올 12.963%로 온수 추출에서 가장 높은 SOD 유사 활성을 나타내었다.

[0117] 추출방법에 의한 볍음 발아보리 추출물의 항산화 효과를 측정한 결과 총페놀 함량이 217.295%, SOD 유사 활성이 20.070%로 높게 나타난 온수 추출(50℃, 3시간)을 최적 추출조건으로 설정하였다.

표 10

추출방법을 달리한 볍음 발아보리 추출물의 항산화 효과

	온수 (50℃)	열수 (80℃)	75% 에탄올 (80℃)
총페놀 (mg/100g)	217.295±2.214	117.778±4.428	151.353±0.418
전자공여능 (%)	ND	ND	40.278±0.906
SOD 유사활성 (%)	20.070±0.800	17.976±0.605	12.963±2.551

ND= not detected.

[0118]

실시예 5: 보리 새순의 추출 및 발효조건 설정

1. 추출방법에 의한 보리 새순의 항산화 효과

보리 새순 분말을 온수, 열수, 및 75% 에탄올 추출하여 각각의 추출물의 총페놀, DPPH법을 이용한 전자공여능 및 SOD 유사 활성을 측정하였다. 온수 추출은 50℃, 열수 및 75% 에탄올 추출은 80℃의 항온 수조에서 3시간 동안 보리 새순 분말 100 g을 1 L의 용매로 2회 추출하고 45℃ 이하의 온도에서 감압 농축하여 100 mL로 정용하여 분석하였다.

추출방법을 달리한 볶음 발아보리 추출물의 총페놀 함량은 온수 추출 592.506 mg/100 g, 열수 추출 642.388 mg/100 g, 75% 에탄올 추출 775.248 mg/100 g으로 75% 에탄올 추출물에서 가장 높게 나타났으며, 전자공여능에서도 75% 에탄올 추출 94.787%, 온수 추출 65.513%, 열수 추출 55.937% 순으로 75% 에탄올 추출물에서 높았다. SOD 유사 활성에서는 열수 추출 75.356%, 온수 추출 51.567%, 및 75% 에탄올 추출 39.791%로 열수 추출에서 가장 높은 활성을 나타내었다.

추출방법을 달리한 볶음 발아보리 추출물의 항산화 효과를 측정한 결과 75% 에탄올이 총 페놀과 전자공여능에서 높은 활성을 나타내었으나, 75% 에탄올 추출물의 맛과 향 등의 기호성이 현저히 떨어지고 젖산균의 생육도 원활하지 않아(data not shown), SOD 유사 활성이 75.356%로 가장 높고, 총 페놀 함량(642.388 mg/100 g)도 비교적 높은 열수 추출(80℃, 3시간)을 보리 새순의 최적 추출조건으로 설정하였다.

표 11

추출방법을 달리한 볶음 발아보리 추출물의 항산화 효과

	온수 (50℃)	열수 (80℃)	75% 에탄올 (80℃)
총페놀 (mg/100g)	592.506 ± 9.256	642.388 ± 8.924	775.248 ± 12.942
전자공여능 (%)	63.513±3.310	55.937±1.032	94.787±4.589
SOD 유사활성 (%)	51.567±0.653	75.356±1.618	39.791±7.179

2. 젖산발효에 의한 보리 새순 추출물의 유용성분 증대효과

열수(80℃, 3시간) 추출한 10% 보리 새순 추출액에 각각 5종류(*Bifidobacterium adolescentis* KCCM 11206, *Bifidobacterium breve* KCCM 11208, *Lactobacillus plantarum* KCCM 12116, *Leuconostoc mesenteroides* KCCM 11324, 드링킹 요구르트 균)의 젖산균주를 접종하여 생육 적온인 37℃에서 72시간 젖산발효 후 각각 발효액의 젖산균 수, 총 페놀, 전자공여능 및 SOD 유사 활성을 측정하였다.

발효시킨 보리 새순 추출물의 젖산균 수는 7.55~8.09 log CFU/g으로 모든 처리구에서 유사하였으며, *Leu. mesenteroides* 균주 발효액에서 가장 높게 나타났다.

총 페놀 함량은 *B. adolescentis* 발효액이 70.826 mg/100 g, 드링킹 요구르트균 발효액 70.691 mg/100 g으로 가장 높게 나타났으며, *Leu. mesenteroides* 발효액에서 47.962 mg/100 g으로 가장 낮은 총페놀 함량을 보였다.

발효 젖산균주를 달리한 보리 새순 추출물의 전자공여능은 드링킹 요구르트(46.771%), *Leu. mesenteroides* (43.863%), *L. plantarum* (42.332%), *B. adolescentis* (41.766%), *B. breve* (39.884%) 순으로 나타났다.

SOD 유사 활성은 67.729~32.669%로 *B. breve* 발효액에서 가장 높게 나타났으며, 드링킹 요구르트 균 발효액에서 가장 낮은 활성을 보였다.

젖산발효에 의한 보리 새순의 추출물의 유용성분을 증대시키기 위하여 10% 보리 새순 추출물에 5종류의 젖산균주를 접종하여 총페놀, 전자공여능 및 SOD 유사 활성을 측정한 결과 드링킹 요구르트 균 발효액에서 높은 젖산균수(8.04 log CFU/g)와 총페놀(70.691 mg/100 g), 전자공여능(46.771%)을 나타내어 보리 새순 추출물의

최적 발효 조건을 드링킹 요구르트를 이용하여 37℃에서 72시간 발효하는 것으로 설정하였다.

표 12

발효 젖산균주를 달리한 보리새순 추출물의 젖산균 수, 총페놀, 전자공여능, 및 SOD 유사활성

	젖산균수 (log CFU/g)	총페놀 (mg/100g)	전자공여능 (%)	SOD유사활성 (%)
<i>Bifidobacterium</i>				
<i>adolescentis</i>	7.94±0.01	70.826±3.790	41.766±0.774	48.738±6.858
KCCM 11206				
<i>Bifidobacterium</i>				
<i>breve</i>	7.55±0.06	65.881±2.512	39.884±0.504	67.729±4.309
KCCM 11208				
<i>Lactobacillus</i>				
<i>plantarum</i>	8.05±0.02	67.470±0.403	42.332±0.321	41.965±1.217
KCCM 12116				
<i>Leuconostoc</i>				
<i>mensenteroides</i>	8.09±0.02	47.962±2.794	43.863±1.243	35.989±2.561
KCCM 11324				
드링킹 요구르트 균	8.04±0.03	70.691±0.872	46.771±0.729	32.669±1.054

[0132]

[0133] 실시예 6: 기능성 보리발효음료 제조

[0134] 1. 기능성 보리발효음료 배합비 설정

[0135] 위의 결과와 같이 최적 발아, 볶음, 분쇄 및 추출 조건에 따라 제조된 보리 추출액과 최적 조건으로 추출, 발효된 발효 보리 새순 추출액을 적정비율로 혼합하여 기능성 보리발효음료를 제조하였다.

[0136] 예비 관능평가를 통하여 발효 보리 새순 추출액이 20% 이상 첨가될 경우 발효 보리 새순 추출액 특유의 신맛이 기호도를 떨어뜨린다는 결과를 통하여 15~20% 수준으로 발효 보리 새순 추출액의 첨가량을 결정하였고, 보리음료의 신맛을 감소시키기 위하여 올리고당의 첨가비율을 조정하면서 적정 배합비를 설정하기 위하여 표 13의 배합비율대로 4종류의 보리발효음료를 제조하여 관능평가를 실시하였다.

[0137] 표 13의 배합비율대로 제조된 보리발효음료의 관능평가를 실시한 결과를 표 14에 나타내었다. 색상에서는 C 처리구가 6.70±1.64으로 다른 처리구에 비하여 조금 높았지만 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 향미에서는 발효 보리 새순 추출액이 20% 첨가된 A와 B 처리구에서 조금 높은 경향을 나타내었으나, 맛에서는 A(4.10±1.91), B(4.50±1.43), C(4.80±1.75), D(6.40±1.58) 순으로 높아지는 것으로 나타나, 발효 보리 새순 추출액 함량이 20%보다 15% 첨가구에서, 올리고당 첨가량이 7%에서 보다 맛이 좋게 평가되는 것을 확인하였으며, 전반적인 기호도에서도 역시 맛과 같은 경향으로, 보리추출액 75%, 발효 보리 새순 추출액 15%, 올리고당 7% 첨가된 D 처리구가 6.30±1.16으로 가장 높은 기호도를 나타내었다.

표 13

기능성 보리발효음료의 배합비율

(단위 : %)

	A	B	C	D
보리 추출액	70	70	75	75
발효 보리새순 추출액	20	20	15	15
정제수	6.47	2.97	6.47	2.97
올리고당	3.5	7	3.5	7
비타민C	0.03	0.03	0.03	0.03

[0138]

표 14

기능성 보리발효음료의 배합비에 의한 관능평가

	A	B	C	D
색상	5.80±1.69 ^A	6.00±1.41 ^A	6.70±1.64 ^A	6.30±1.77 ^A
향	6.00±2.16 ^A	5.80±1.40 ^A	5.80±1.03 ^A	5.40±1.84 ^A
맛	4.10±1.91 ^B	4.50±1.43 ^B	4.80±1.75 ^B	6.40±1.58 ^A
전반적 기호도	4.10±1.91 ^B	4.40±1.43 ^B	4.90±1.91 ^{AB}	6.30±1.16 ^A

¹⁾Mean values with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

[0139]

[0140] **기능성 보리 발효음료 제조공정 및 레시피**

[0141] 보리와 보리 새순을 이용하여 최적 가공조건을 설정한 기능성 보리발효음료의 제조공정은 도 1 및 하기와 같다.

[0142] (1) 보리 추출액 제조

[0143] (a) 발아: 보리를 20℃의 증류수를 이용하여 5회 세척한 후 표면의 수분을 제거하고, 5배의 증류수에 수침하여 20℃의 항온기에서 24시간 동안 발아

[0144] (b) 볶음: 180℃로 온도를 고정된 볶음판을 이용하여 30분간 볶음

[0145] (c) 분쇄: 일반분쇄를 3회 실시하여 약 60 메쉬 정도의 분말을 얻음

[0146] (d) 추출: 보리 분말에 10배의 물을 가하여 50℃에서 3시간 추출(2회 반복)

[0147] (e) 추출물을 회석하여 고형분 2%의 보리 추출액을 제조

[0148] (2) 발효 보리 새순 추출액 제조

[0149] (a) 보리 새순에 10배의 물을 가하여 80℃에서 3시간 추출(2회 반복)

[0150] (b) 10% 보리 새순 추출물에 드링킹 요구르트 균주 0.1%를 접종하여 37℃에서 72시간 동안 발효

[0151] (c) 발효된 보리 새순 추출액을 10,000×g에서 원심분리하여 균체 제거

[0152] (d) 발효된 보리 새순 추출액을 희석하여 고형분 1%의 발효 보리 추출액을 제조

[0153] (3) 혼합

[0154] (a) 상기 (1)에 의해 제조된 보리 추출액 75%(고형분 2% 이상), 상기 (2)에 의해 제조된 발효 보리 새순 추출액 15%(고형분 1% 이상)을 혼합

[0155] (b) 상기 (a)단계에 의해 혼합된 혼합물에 정제수 2.97%, 올리고당 7%, 및 비타민 C 0.03% 첨가

[0156] (c) 제조된 보리발효음료를 0.45 μ m의 막여과기(membrane filter)를 이용하여 여과

도면

도면1

