

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2011-0084012 2011년07월21일
(51) Int. Cl.		(71) 출원인	계명대학교 산학협력단
	A23L 1/105 (2006.01) A61K 8/97 (2006.01) C12R 1/07 (2006.01)		대구 달서구 신당동 1000번지
(21) 출원번호	10-2010-0004030	(72) 발명자	이삼빈
(22) 출원일자	2010년01월15일		대구광역시 달서구 이곡동 무지개아파트 102동 306호
	심사청구일자 2010년01월15일		서지현
			대구광역시 남구 대명1동 789-12번지
		(74) 대리인	특허법인명문

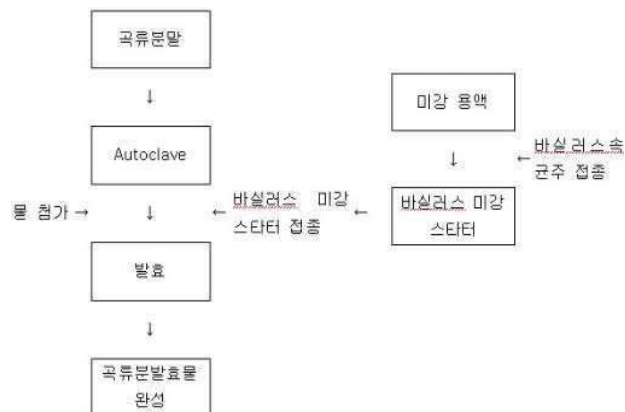
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 곡류 분말 발효물 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 혼합 곡류 분말을 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터에 의하여 발효시킴으로써 냄새가 제거되고 생리활성물질이 풍부한 곡류 분말 발효물 및 그 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

(S1) 혼합 곡류 분말을 준비하는 단계;

(S2) 준비된 혼합 곡류 분말에 물 및 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터를 첨가하여 발효하는 단계를 포함하는 곡류 분말 발효물 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

(S1)단계에서의 혼합 곡류 분말은 대두 10~20%, 보리 25~35중량%, 옥수수 3~10중량%, 현미 20~35중량%, 백미 10~20중량%, 찹쌀 20~30중량% 및 밀, 찰수수, 검정콩, 찰기장, 흑미, 찹쌀현미 중 선택된 1종 또는 2종 이상은 2~10중량% 포함하는 것인 곡류 분말 발효물 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

혼합 곡류 분말은 선택된 3종 이상의 곡류를 볶은 후에 분말화한 것인 곡류 분말 발효물 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

(S2)단계에서의 바실러스 미강 스타터는 바실러스속 균주를 1~10%의 미강분말용액에 접종하여 진탕배양한 것인 곡류 분말 발효물 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

(S2)단계에서의 바실러스 대두분말 스타터는 바실러스속 균주를 1~10%의 대두분말용액에 접종하여 진탕배양한 것인 곡류 분말 발효물 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

(S2)단계에서의 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터는 혼합 곡류 분말 100중량부에 대하여 0.1~20 중량부를 첨가하는 것인 곡류 분말 발효물 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

(S2)단계에서의 물은 혼합 곡류 분말 100중량부에 대하여 100~200중량부를 첨가하는 것인 곡류 분말 발효물 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

(S2)단계에서의 발효는 40~50℃에서 8~48시간 수행되는 것인 곡류 분말 발효물 제조방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 제조방법으로 제조된 곡류 분말 발효물.

청구항 10

제9항의 혼합 곡류 분말 발효물을 포함하는 식품.

청구항 11

제9항의 혼합 곡류 분말 발효물을 포함하는 화장품.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 곡류 분말을 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터에 의하여 발효시킴으로써 냄새가 제거되고 생리활성물질이 풍부한 곡류 분말 발효물 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재에는 건강식품 및 성인병 예방식품에 대한 관심이 높아지면서 기능성 물질을 첨가한 식품의 소비가 증가 추세에 있으며, 특히 녹차, 뿌리, 쑥 등의 소재를 활용한 기능성 식품들이 생산되고 있다. 또한 대두 이외에 식이 섬유가 풍부한 보리 등의 곡류는 이용한 식품소재가 널리 이용되고 있다.

[0003] 대두는 간장 등 장류 다양한 전통 식품에 이용되고 있으며, 콩의 1차 가공식품으로서 양질의 두부는 단백질 농축물로서 동양인의 중요한 단백질급원으로 이용되어 왔다. 대두는 전통적인 방법으로 청국장이 제조되어왔으며, 청국장의 기능이 알려지면서 생청국장, 분말, 환 등의 다양한 제품으로 생산되어 판매되고 있다. 특히, 우수한 바실러스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*, 고초균)의 활용과 식품소재를 부가적으로 혼합함으로써 청국장의 점질물의 생산이 향상된 양질이 생청국장의 제조가 가능하다.

[0004] 청국장은 건강에 좋은 대표적인 콩 발효식품으로 평가되는데 이는 청국장의 발효 주역인 바실러스 서브틸리스의 역할이 크다. 유산균과 함께 프로바이오틱스로서 바실러스 서브틸리스는 특히 장과 간의 건강 유지에 여러 가지 역할을 한다. 바실러스 서브틸리스는 암모니아, 인돌, 아민 등의 발암 촉진물질생성을 감소시키며, 이러한 유해물질들을 흡착하여 변과 함께 배설되기도 한다. 그리고 병원균에 대해 항균작용을 하며, 유기산을 생성하여 장을 자극해 소화가 잘 되게 돕기도 한다. 또한 청국장에 풍부한 비타민 B₂도 간의 원활한 해독작용을 도움을 주며, 바실러스 서브틸리스는 콩 발효 중에 다양한 효소들이 생산되며, 특히 혈전용해효소는 혈전을 녹이는 작용을 하므로 심근경색 뇌혈전 등을 예방하는데 효과가 있다는 연구보고도 있다.

[0005] 그러나 상기와 같은 효능에도 불구하고 청국장은 특유의 냄새 때문에 현대인 특히, 젊은 층의 기호에 맞지 않은 단점이 있다. 특히 어린이, 젊은 남성, 여성, 노인 등의 주된 기호식품으로 청국장이 섭취되기 위해서는 청국장의 맛 등의 단점을 보완하는 것이 필요하며, 청국장의 소비를 증가시키기 위해서 저장성 향상과 다양한 제품이 개발 및 품질 개선이 요구된다.

발명의 내용

- [0006] 본 발명은 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터에 의한 곡류 분말 발효물 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.
- [0007] 본 발명은 청국장 냄새가 제거되고 생리활성물질이 풍부한 곡류 분말 발효물 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.
- [0008] 이에 본 발명은 바람직한 제1구현예로서 (S1) 혼합 곡류 분말을 준비하는 단계; (S2) 준비된 혼합 곡류 분말에 물 및 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터를 첨가하여 발효하는 단계를 포함하는 곡류 분말 발효물 제조방법을 제공한다.
- [0009] 상기 구현예에 의한 곡류 분말 발효물 제조방법에서, (S1)단계에서의 혼합 곡류 분말은 대두 10~20%, 보리 25~35중량%, 옥수수 3~10중량%, 현미 20~35중량%, 백미 10~20중량%, 찹쌀 20~30중량% 및 밀, 찰수수, 검정콩, 찰기장, 흑미, 찹쌀현미 중 선택된 1종 또는 2종 이상은 2~10중량% 포함하는 것인 곡류 분말 발효물 제조방법을 제공한다.
- [0010] 이 때 상기 혼합 곡류 분말은 상기 곡류 중 선택된 3종 이상의 곡류를 볶은 후에 분말화한 것일 수 있다.
- [0011] 상기 구현예에 의한 곡류 분말 발효물 제조방법에서, (S1)단계에서의 바실러스 미강 스타터는 바실러스속 균주를 1~10%의 미강분말용액에 접종하여 진탕배양한 것일 수 있으며, 바실러스 대두분말 스타터는 바실러스속 균주를 1~10%의 대두분말용액에 접종하여 진탕배양한 것일 수 있다.
- [0012] 상기 구현예에 의한 곡류 분말 발효물 제조방법은, (S2)단계에서 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터는 혼합 곡류 분말 100중량부에 대하여 0.1~20 중량부를 첨가하는 것일 수 있다.
- [0013] 상기 구현예에 의한 곡류 분말 발효물 제조방법은, (S2)단계에서 물은 혼합 곡류 분말 100중량부에 대하여 100~200중량부를 첨가하는 것일 수 있다.
- [0014] 상기 구현예에 의한 곡류 분말 발효물 제조방법은, (S2)단계에서 발효는 40~50℃에서 8~48시간 수행되는 것일 수 있다.
- [0015] 본 발명은 바람직한 제2구현예로서 상기의 제조방법에 의하여 제조된 곡류 분말 발효물을 제공한다.
- [0016] 본 발명은 바람직한 제3구현예로서 상기의 곡류 분말 발효물을 포함하는 식품을 제공한다.
- [0017] 본 발명은 바람직한 제4구현예로서 상기의 곡류 분말 발효물을 포함하는 식품을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예의 곡류 분말 발효물 제조방법을 개략적으로 나타내는 공정도,
 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예로서 바실러스 서브틸리스 미강 스타터를 20% 접종시켜 발효시킨(실시예 4) 곡류 분말 발효물의 모습을 보여주는 사진,
 도 3은 본 발명의 실시예 1~4 의 곡류 분말 발효물 및 비교예 1~4의 대두분 발효물의 혈전 용해능을 비교한 결과를 나타내는 사진이다(A: 실시예 1, B: 실시예 2, C: 실시예 3, D: 실시예 4, E: 비교예 1, F: 비교예 2, G: 비교예 3, H: 비교예 4).

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.
- [0020] 본 발명은 혼합 곡류 분말을 청국장 발효시켜 곡류 분말 발효물 및 그 제조방법을 제공하는 것으로, 혼합 곡류 분말을 청국장 발효시킴에 있어서 여러 균들 중에서 점질물 생산이 우수한 바실러스속 미생물을 미강을 기질로 하여 스타터로 제조하여 발효 시 첨가하여 청국장 특유의 냄새가 적고 영양 및 풍미가 강화된 곡류 분말 발효물을 제조한다.
- [0021] 이를 위하여 본 발명은 (S1) 혼합 곡류 분말을 준비하는 단계; (S2) 준비된 혼합 곡류 분말(입도 150mesh)에 물 및 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터를 첨가하여 발효하는 단계를 포함하는 곡류 분말 발효

물 제조방법을 제공한다.

[0022] 상기 (S1) 단계에서의 혼합 곡류 분말은 (S1)단계에서의 혼합 곡류 분말은 대두 10~20%, 보리 25~35중량%, 옥수수 3~10중량%, 현미 20~35중량%, 백미 10~20중량%, 찹쌀 20~30중량% 및 밀, 찰수수, 검정콩, 찰기장, 흑미, 찹쌀현미 중 선택된 1종 또는 2종 이상은 2~10중량% 포함하는 것일 수 있다.

[0023] 특히 이 중 선택된 3종 이상의 곡류를 볶은 후에 분말화한 것일 수 있는데, 이 경우 풍미가 향상된다는 점에서 유리할 수 있다. 이렇게 혼합된 분말을 사용하는 경우 한 가지 곡류만 사용한 경우보다 발효물에서 단백질 분해 효소활성이나 혈전용해능과 같은 기능성이 강화될 수 있다.

[0024] 이 때 곡류 분말은 고압멸균기(autoclave) 등을 이용하여 100~130℃에서 10~20분 멸균하여 사용하는 것이 바람직하다.

[0025] 한편 (S2)단계에서 바실러스 스타터는 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터인 것일 수 있다.

[0026] 현미의 도정에 의한 백미생산과정에서 부산물로 얻어지는 미강(쌀겨)은 미강유(oil)의 원료가 되며, 풍부한 식이섬유를 포함하여 다양한 영양성분을 함유한 양질이 소재이다. 최근에 미강으로부터 초임계방법에 의한 미강유를 생산할 수 있으며, 이로부터 얻어지는 최종 부산물인 미강분말은 식이섬유로 구성되어있으며, 기름(oil)이 제거되어 산패 등의 문제가 없는 양질의 식이섬유 원료로 사용이 가능하다. 또한 미강분말은 물에 녹였을 때 분산성이 좋아서 분말이 응집되지 않고 분산되는 물성을 가지고 있어서 분말 식품소재로 활용이 기대된다. 또한 미강분말을 이용하여 바실러스 스타터를 제조하면 청국장 발효를 위한 스타터로 활용될 수 있으며, 발효물에 식이섬유를 강화시키는 효과를 볼 수 있다.

[0027] 본 발명의 상기 바실러스 미강 스타터 또는 바실러스 대두분말 스타터는 바실러스속 균주를 1~10중량%의 미강분말용액 또는 대두분말용액에 접종하여 진탕배양한 것일 수 있다. 상기 미강분말용액 또는 대두분말용액은 물에 미강분말 또는 대두분말을 혼합한 것일 수 있는데, 진탕 배양액시에 유동성을 고려하여 미강분말 또는 대두분말을 1~10중량%의 용액인 것이 유리할 수 있다. 미강 또는 대두는 디스크밀로 분쇄하여 200mesh정도의 입도를 갖는 미강분말 또는 대두분말로 분쇄한 후 사용할 수 있다.

[0028] 본 발명에서 사용하는 바실러스속 균주는 청국장에서 분리 가능한 같은 종(species)에 속하는 균주이면 어느 것이나 사용이 가능하다.

[0029] 이렇게 제조된 바실러스 스타터는 (S1) 단계에서 준비된 혼합 곡류 분말 100중량부에 대하여 0.1~20 중량부를 첨가하는 것일 수 있다. 바실러스 스타터를 0.1중량부 미만 첨가하는 경우 발효가 효과적으로 이루어지지 않을 수 있으며, 20중량부를 초과하여 첨가하는 경우 고초균의 특유의 발효취가 날 수 있다.

[0030] 한편 (S2)단계에서 물은 효율적인 발효를 위하여 혼합 곡류 분말 100중량부에 대하여 100~200중량부를 첨가하는 것일 수 있다. 발효시 다른 잡균이 섞이지 않도록 물은 멸균된 물을 사용하는 것이 보다 바람직하다.

[0031] 이후 상기한 혼합물을 40~50℃에서 8~48시간 발효를 수행함으로써 곡류 분말 발효물을 제조할 수 있다.

[0032] 이렇게 제조된 곡류 분말 발효물은 단시간에 고초균 발효를 수행함으로써 냄새가 없고, 혼합 원료로부터 유래된 식이섬유 및 다양한 영양성분 함유되어 있으며, 고초균이 생산한 점질물, 펩타이드, 효소 등의 각종 생리활성 물질들이 풍부하고, 단백질분해효소활성 및 혈전용해능과 같은 기능성이 강화되어, 이를 가공식품, 건강기능식품 및 화장품의 소재로 활용이 가능하다.

[0033] 이하, 본 발명의 구성을 실시예를 통하여 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 하기 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0034] 제조예 1: 혼합 곡류 분말 제조

[0035] 혼합 곡류 분말은 대두 12중량%, 보리 28중량%, 옥수수 5중량%, 현미 20중량%, 백미 10중량% 및 찹쌀 20중량%를 준비하고, 밀, 찰수수, 검정콩, 찰기장, 흑미 및 찹쌀현미의 혼합곡류 5중량%를 준비하여 모두 섞어 볶은 후에

분쇄하여 150 mesh 정도의 분말로 제조하였다.

[0036] 제조예 2 : 바실러스 미강 스타터 제조

[0037] 입도 크기가 200 mesh인 미강분말을 물에 혼합하여 5중량%로 제조하여 homogenizer(Omni 10000, USA)를 이용하여 10,000rpm에서 1분간 균질화한 뒤 미강분말용액을 제조하였다.

[0038] 그리고 바실러스 스타터 제조를 위해서 청국장에서 분리선별한 우량 균주인 바실러스 서브틸리스 HA(*Bacillus subtilis* HA, KCCM 10775P)를 MRA 아가 플레이트에서 42℃ 항온기를 이용하여 24시간 활성화시킨 후, 한 콜로니(colony)를 따서 멸균된 5% 미강분말용액에 접종한 후 42℃ 항온기에서 24시간 180 rpm에서 진탕 배양시켜 스타터 종균(6.6×10^8 CFU/mL)으로 사용하였다.

[0039] 제조예 3: 바실러스 대두분말 스타터 제조

[0040] 입도 크기가 600 mesh(평균 25 μ m)인 대두분말을 물에 혼합하여 5중량%로 제조하여 homogenizer(Omni 10000, USA)를 이용하여 10,000rpm에서 1분간 균질화한 뒤 콩분말용액을 제조하였다.

[0041] 이후 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 바실러스 스타터를 제조하였다.

[0042] 실시예 1~4

[0043] 제조예 1에서 준비된 혼합 곡류 분말 100중량부를 고압멸균기로 121℃에서 15분간 멸균하였다.

[0044] 이후 상기 혼합 곡류 분말 100중량부에 대해 멸균된 물을 100~200중량부 첨가하고, 상기 제조예 2에서 얻은 바실러스 서브틸리스 HA(*Bacillus subtilis* HA)의 미강 스타터를 1, 5, 10, 20 중량부씩 각각 접종(차례로 실시예 1~4)하여 42℃에서 24시간 발효시킴으로써 곡류 분말 발효물을 제조하였다.

[0045] 실시예 5

[0046] 제조예 1에서 준비된 혼합 곡류 분말 100중량부를 고압멸균기로 121℃에서 15분간 멸균하였다.

[0047] 이후 상기 혼합 곡류 분말 100중량부에 대해 멸균된 물을 100~200중량부 첨가하고, 상기 제조예 3에서 얻은 바실러스 서브틸리스 HA(*Bacillus subtilis* HA)의 대두분말 스타터를 5중량부 접종하여 42℃에서 24시간 발효시킴으로써 곡류 분말 발효물을 제조하였다.

[0048] 비교예 1~4: 대두 분말 발효물의 제조

[0049] 입도 크기가 600 mesh(평균 25 μ m)인 대두분말을 사용하여 고압멸균기로 121℃에서 15분간 멸균하였다.

[0050] 이후 상기 실시예 1~4와 동일한 방법으로 대두 분말 발효물을 제조하였다.

[0051] 실험예 1: 곡류 분말 발효물의 품질특성

[0052] 실시예 및 비교예에서 제조한 발효물의 pH, 펩타이드 함량, 생균수, 혈전용해능 및 점조도의 물리화학적 성질을 하기와 같이 측정하였으며, 그 결과는 표 1에 나타내었다.

[0053] 가. pH

[0054] pH meter(model 420A⁺, Thermo Orion, USA)를 이용하여 측정하였다.

[0055] 나. 타이로신(펩타이드)함량

[0056] 발효물의 peptide 생성정도를 측정하기 위하여 Folin phenol 시약을 이용하여 발효물의 물 추출액 중에 존재하는 tyrosine 함량을 측정하였다. 각 시료를 증류수로 5배 희석하여 추출한 시료액 0.7 mL에 0.44 M TCA (trichloroacetic acid) 0.7 mL을 첨가하여 37°C에서 30분간 반응시킨 다음, 15,000 rpm에서 10분 동안 원심 분리하여 침전물을 제거하였다. 회수된 상등액 1 mL에 0.55 M Na₂CO₃ 2.5 mL와 phenol reagent 0.5 mL를 차례로 넣고 혼합한 후 37°C 항온수조에서 30분간 반응시켰다. 상온에서 냉각시킨 후 반응액의 흡광도를 660 nm에서 측정하였다.

[0057] 다. 생균수

[0058] 발효물 1 g 멸균 증류수 9 mL에 혼합하여 10⁵, 10⁶ 배로 단계별 희석하여 Difco™ Lactobacilli MRS broth agar 배지에 20 μL 도말한 후, 30 °C 항온 배양기(BI-600M, Jeio tech. Kimpo, Korea)에서 24 시간 동안 배양한 후의 생균수를 CFU(colony forming unit)/mL로 나타내었다.

[0059] 라. 단백질분해효소 활성 측정

[0060] 발효물 5 g에 0.02 M phosphate buffer(pH 7.0) 95 mL을 첨가한 뒤 실온에서 진탕 후 원심분리(15,000 rpm, 15 min)하여 상등액으로 부터 효소액을 조제한 다음 효소활성을 측정하였다. Protease의 활성도는 기질로 0.6%의 casein용액 0.35 mL과 효소액 0.35 mL를 test-tube에 넣고 항온수조에서 반응(37°C, 10 min)시킨 다음 0.44 M TCA 용액 0.7 mL을 넣어 반응을 정지시킨 후 37°C에서 30분간 정치시켰다. 이 반응액을 원심분리(15,000 rpm, 15 min)한 후 여액 1 mL에 0.55 M Na₂CO₃ 2.5 mL과 3배 희석된 Folin reagent 0.5 mL을 넣고 37°C에서 30분간 반응시킨 후 660 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이 반응조건 하에서 1분간에 tyrosine 1 μg을 유리시키는 효소량을 1 unit로 하였다.

[0061] 마. 혈전용해능

[0062] 혈전용해효소활성은 피브린 플레이트법(fibrin plate method)의 일종인 아스트럽 및 물러츠법(Astrup and Mullertz method)을 사용하여 측정하였다. 피브린 플레이트(Fibrin plate)는 0.5% 피브리노겐(fibrinogen)을 0.067M 인산화 나트륨 완충용액(sodium phosphate buffer)(pH 7.4)에 용해시켜서 직경 9cm인 페트리 접시(petri dish)에 10mL을 가하였다. 여기에 0.067M 인산화 나트륨 완충용액(sodium phosphate buffer)에 용해된 트롬빈(thrombin)(100 unit/mL) 0.1 mL를 가하고 신속하게 혼합하고 균일한 평판을 제조한 후 실온에서 30분 방치하여 사용하였다. 피브린 플레이트(Fibrin plate)에 시료 점적 위치를 표시하고 배양 상등액(조효소액)을 20 μL씩 각 표시한 위치에 점적하여 37°C 항온기에서 2시간 반응시킨 후 용해 면적으로 효소활성을 구하였다.

[0063] 혈전용해효소의 표준곡선을 구하기 위해서 표준 플라스민(plasmin) 용액을 0.6, 1.6, 2.6, 5 unit/mL로 되도록 트리스-라이신 완충용액(Tris-lysine buffer)(pH 9.0)으로 조제한 다음, 피브린 플레이트(fibrin plate)에 20 μL씩 가하여 형성된 용해 면적으로부터 플라스민(plasmin) 효소활성의 표준곡선을 작성하였다.

[0064] 배양액 중의 혈전용해효소는 표준곡선과 비교하여 플라스민 단위(plasmin unit)로 환산한 것이며, 하기 식 1을 이용하여 혈전용해효소 활성을 계산하여 혈전용해능이 우수한 균주만을 선별하였다.

[0065] <식 1>

$$\text{혈전용해활성 (\%)} = \frac{\text{시료의용해영역}}{\text{플라스민의용해영역}} \times 100$$

[0066]

[0067] 바. 점조도 - 발효물 4 g에 증류수 16 mL을 첨가한 뒤 실온에서 진탕 후 1mL를 취하여 Rheometer system(Haake RheoStress 1, Germany)에 spindle(DG43 DIN 53544 Titan)을 장착하여 cone plate(Platte PP35 Ti, 3.5 cm

diameter, 2°)을 사용하여 측정하였다. 측정온도는 20 °C에서 전단속도($\dot{\gamma}$)는 1~100 s⁻¹의 범위에서 점도 측정을 통해서 유동특성을 알아보고, 점도지수와 유동지수 값은 하기 수학적 1의 power law model로 측정하였다.

[0068] [수학적 1]

[0069] Power law model : $\sigma = K \cdot \dot{\gamma}^n$

[0070] 상기 수학적 1에서, σ 는 전단응력(Pa), K는 점조도 지수(consistency index, Pasⁿ), $\dot{\gamma}$ 는 전단속도(s⁻¹), n은 유동성 지수(flow behavior index, -)이다.

표 1

[0071]

구분	바실러스 스타터 접종농도(%)	pH	펩타이드 (mg%)	생균수 (CFU/ml)	단백질분해 효소활성 (unit/g)	혈전용해능 (unit/g)	점조도 (Pas ⁿ)
실시예1	1	6.14	139.3	1.85×10^9	70.3	15.2	0.014
실시예2	5	6.17	147.7	5.05×10^9	97.9	22.7	0.016
실시예3	10	6.18	150.1	8.30×10^9	119.0	28.1	0.022
실시예4	20	6.27	157.9	4.20×10^9	123.1	28.1	0.021
실시예5	5	6.20	142.5	5.20×10^9	80.6	20.5	0.016
비교예1	1	6.62	199.5	3.45×10^9	1.2	4.3	0.014
비교예2	5	6.62	203.5	3.60×10^9	2.3	9.5	0.019
비교예3	10	6.97	235.7	4.85×10^9	7.3	16.4	0.034
비교예4	20	6.71	211.7	6.60×10^9	2.6	9.5	0.023

[0072] 도 3은 본 발명의 실시예 1~4 의 혼합 곡류분말 발효물 및 비교예 1~4의 대두분 발효물의 혈전 용해능을 비교한 결과를 나타내는 사진이다.

[0073] 도 3의 피브린 플레이트(fibrin plate)에서 도면중 A~D는 본 발명 미강 스타터(*Bacillus subtilis* HA)를 접종하여 발효시킨 곡류분 발효물, E~F는 비교예의 대두분 발효물이다. 상기의 혈전용해효소활성 측정방법으로 측정하였다(A: 실시예 1(본 발명의 바실러스 서브틸리스 미강 스타터 1%접종 곡류분 발효물 추출액), B: 실시예 2(본 발명의 바실러스 서브틸리스 미강 스타터 5%접종 곡류분 발효물 추출액), C: 실시예 3(본 발명의 바실러스 서브틸리스 미강 스타터 10%접종 곡류분 발효물 추출액), D: 실시예 4(본 발명의 바실러스 서브틸리스 미강 스타터 20%접종 곡류분 발효물 추출액), E: 비교예 1(본 발명의 바실러스 서브틸리스 미강 스타터 1%접종 대두분 발효물 추출액), F: 비교예 2(본 발명의 바실러스 서브틸리스 미강 스타터 5%접종 대두분 발효물 추출액), G: 비교예 3(본 발명의 바실러스 서브틸리스 미강 스타터 10%접종 곡류분 발효물 추출액), H: 비교예 4(본 발명의 바실러스 서브틸리스 미강 스타터 20%접종 대두분 발효물 추출액)).

[0074] 표 1 및 도 3에서 볼 수 있듯이, 본 발명에 따른 혼합 곡류분 발효물 추출액의 혈전용해능이 매우 우수하였음을 알 수 있다.

[0075] 실험예 2: 곡류분 발효물의 관능검사

[0076] 상기 실시예 2, 비교예 2 및 비교예 5에서 제조한 발효물의 관능검사를 실시하였고, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

[0077] 성인 남, 여 각각 15명의 패널으로 구성하였고, 9점 등급제(9=대단히 좋아한다; 8=좋아한다; 7=좋은 편이다; 6=

약간 좋다; 5=좋지도 싫지도 않다; 4=약간 싫다; 3=싫은 편이다; 2=싫어한다; 1=대단히 싫어한다)에 준하여 2회 평가한 뒤 최종적으로 응답한 점수를 합산하여 평균치를 구하였다.

[0078] 그 결과, 하기 표 2와 같이 혼합 곡류분 발효물 제조시에 미강 스타터 또는 대두분말 스타터를 사용한 경우에 외관, 조직감에서는 유사한 값을 보였으며, 풍미와 구수한 맛에서는 혼합 곡류분말로부터 얻어진 발효물이 높은 선호도를 나타내었다. 대두분 발효물의 경우 부드러움에서 곡류분 발효물과 큰 차이는 없었으나, 본 발명에 따라 실시예 2는 청국장 고유의 냄새가 없으며, 혈전용해능이 우수한 발효물로서 외관, 풍미, 맛, 조직감 및 전체적인 기호도에서 가장 좋은 선호도를 나타내었다. 반면에 대두분 발효물은 곡류분 발효물보다 풍미에서 선호도가 가장 낮았으며, 전반적인 기호도에서 낮은 선호도를 나타내었다.

표 2

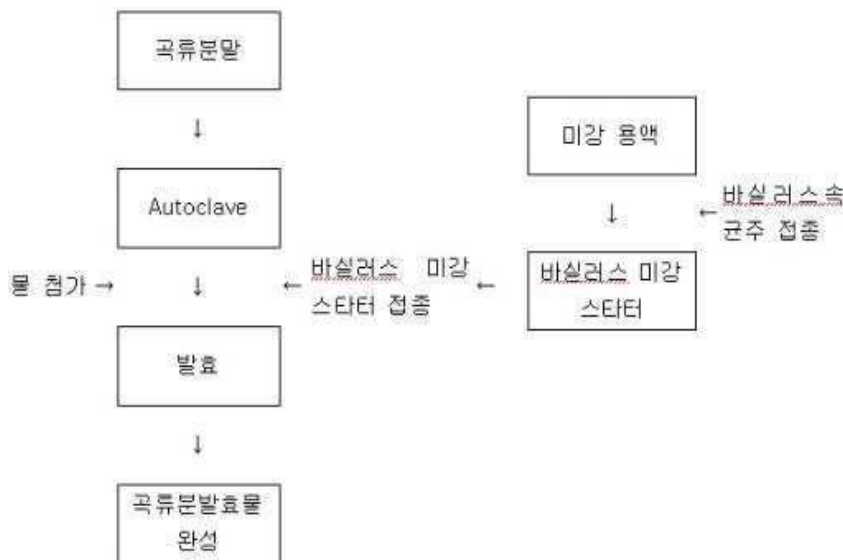
[0079]

구분	외관	풍미	조직감 (부드러움)	구수한맛	전반적인 기호도
실시예2	7.0	7.9	7.6	8.3	7.9
실시예5	6.9	7.5	7.6	8.3	7.6
비교예2	6.8	6.0	7.5	6.5	6.8

[0080] 이상 살펴본 바와 같이 본 발명은 곡류 분말에 유용한 바실러스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*) 미강 스타터 또는 대두분말 스타터를 이용하여 곡류 분말 발효물을 제조함으로써 청국장 특유의 냄새가 제거되고 식이섬유, 혈전용해효소 등 생리활성 물질이 강화되며, 관능미가 우수한 곡류 분말 발효물을 제공함으로써 발효물의 섭취 및 가공식품의 소재로 활용이 증가될 수 있는 효과가 있으므로 식품 산업에 매우 유용한 발명이다.

도면

도면1



도면2



도면3

