



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월09일
(11) 등록번호 10-1714417
(24) 등록일자 2017년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23L 27/50 (2016.01) A23L 19/00 (2016.01)
A23L 29/00 (2016.01) A23L 33/135 (2016.01)
A23L 7/10 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A23L 27/50 (2016.08)
A23L 19/00 (2016.08)

(21) 출원번호 10-2016-0126697

(22) 출원일자 2016년09월30일

심사청구일자 2016년09월30일

(56) 선행기술조사문헌

KR100923689 B1
KR101553380 B1*
KR1020160026174 A*
KR1020150030894 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

재단법인 발효미생물산업진흥원

전라북도 순창군 순창읍 민속마을길 61-27

주식회사 비에이치앤바이오

경기도 오산시 동부대로436번길 14, (주)비에이치앤바이오(원동)

(72) 발명자

김윤순

전라북도 순창군 순창읍 장류로 296, 1405호

임은정

전라북도 순창군 풍산면 풍산로 499, 101동 309호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

최규환

전체 청구항 수 : 총 4 항

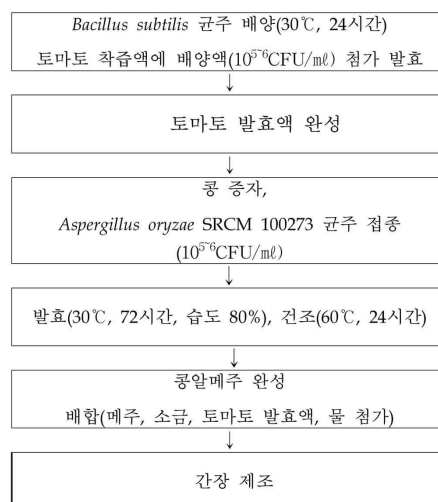
심사관 : 박소일

(54) 발명의 명칭 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조방법 및 기능적 특성

(57) 요약

본 발명은 (a) 마쇄한 토마토에 볶음 대두분말을 첨가하여 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 균주를 접종하고 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계; (b) 수침한 대두를 증자한 후 아스퍼질러스 오리제 균주를 접종하고 발효한 후 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및 (c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 및 상기 (b)단계의 제조한 메주와 소금 및 물을 혼합한 후 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 토마토 발효액을 이용한 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성이 증가된 간장의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성이 증가된 간장 및 간장의 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성을 증가시키는 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A23L 29/065 (2016.08)

A23L 33/135 (2016.08)

A23L 7/198 (2016.08)

A23V 2002/00 (2013.01)

A23V 2200/30 (2013.01)

A23V 2250/21 (2013.01)

(72) 발명자

조승화

전라북도 순창군 순창읍 순창4길 12

조성호

전라북도 전주시 덕진구 송천로 43, 201동 708호

정도연

전라북도 순창군 순창읍 남계로 98, 101동 1001호

김승환

경기도 평택시 평택5로 271, 103동 1501호

권원강

대구광역시 수성구 동대구로 59, C동 4201호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 발효미생물산업진흥원2016-1

부처명 농림수산식품부

연구관리전문기관 전라북도청 농촌활력과

연구사업명 지역전략식품산업육성사업

연구과제명 동부권 고기능 토종발효미생물과 향토자원을 이용한 발효제품 개발 및 기능성 분석

기 여 율 1/1

주관기관 재단법인 발효미생물산업진흥원

연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 2~4%를 첨가하여 110~130℃에서 10~20분 동안 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주(기탁번호: KCCM11908P)를 접종하고 34~40℃에서 100~140시간 동안 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계;

(b) 수침한 대두를 110~130℃에서 25~35분 동안 증자한 후 아스퍼질러스 오리제 균주를 접종하고 28~32℃에서 66~78시간 동안 발효한 후 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및

(c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 1.8~2.2 kg 및 상기 (b)단계의 제조한 메주 2.2~2.8 kg과 소금 1.3~1.7 kg 및 물 3.5~4.5 kg을 혼합한 후 20~25℃에서 50~70일 동안 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 토마토 발효액을 이용한 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성이 증가된 간장의 제조방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

(a) 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 2~4%를 첨가하여 110~130℃에서 10~20분 동안 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주(기탁번호: KCCM11908P)를 접종하고 34~40℃ 온도에서 100~140시간 동안 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계;

(b) 10~14시간 동안 수침한 대두를 110~130℃에서 25~35분 동안 증자한 후 아스퍼질러스 오리제 균주를 접종하고 28~32℃ 및 75~85% 습도 조건에서 66~78시간 동안 발효한 후 55~65℃에서 20~28시간 동안 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및

(c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 1.8~2.2 kg 및 상기 (b)단계의 제조한 메주 2.2~2.8 kg과 소금 1.3~1.7 kg 및 물 3.5~4.5 kg을 혼합한 후 20~25℃에서 50~70일 동안 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 토마토 발효액을 이용한 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성이 증가된 간장의 제조방법.

청구항 5

제1항 또는 제4항의 방법으로 제조된 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성이 증가된 간장.

청구항 6

(a) 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 2~4%를 첨가하여 110~130℃에서 10~20분 동안 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주(기탁번호: KCCM11908P)를 접종하고 34~40℃ 온도에서 100~140시간 동안 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계;

(b) 10~14시간 동안 수침한 대두를 110~130℃에서 25~35분 동안 증자한 후 아스퍼질러스 오리제 균주를 접종하고 28~32℃ 및 75~85% 습도 조건에서 66~78시간 동안 발효한 후 55~65℃에서 20~28시간 동안 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및

(c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 1.8~2.2 kg 및 상기 (b)단계의 제조한 메주 2.2~2.8 kg과 소금

1.3~1.7 kg 및 물 3.5~4.5 kg을 혼합한 후 20~25℃에서 50~70일 동안 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함하는 토마토 발효액을 이용한 간장의 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성을 증가시키는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마쇄한 토마토에 볶음 대두분말을 첨가하여 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 균주를 접종하고 발효한 토마토 발효액을 이용하여 제조하는 것을 특징으로 하는 간장의 제조방법, 상기 방법으로 제조된 토마토 발효액을 이용한 간장 및 간장의 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성을 증가시키는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 우리나라 전통 발효식품인 장류는 단백질 원료나 전분질 원료를 증자하여 자연발효시켜 얻어진 메주를 주원료로 하여 제조하는 전통식 장류와 대두, 밀가루, 쌀가루 등에 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*)를 접종, 배양하여 코지를 만들어 효소를 생성시켜 제조하는 개량식 장류가 있다. 재래식 장류는 주로 가정에서 만들어 이용되고 있으나 개량식 장류는 공장에서 대량으로 제조하여 판매하고 있다.

[0003] 간장은 우리나라 사람의 식생활에서 없어서는 안 되는 중요한 식료품이며, 콩을 주원료로 하는 장류 중 하나로 발효, 숙성 과정을 거쳐 만들어진 전통 발효식품으로서, 식물성 단백질이 높은 소금농도에서 미생물의 작용으로 분해하여 구수한 향미를 나타내게 하였기 때문에 조미료가 되는 동시에 저장성이 우수한 가공식품이다.

[0004] 간장은 매우 특성이 있는 식품으로 여기에 관여되는 발효미생물의 종류 및 제조기술의 차이에 따라 달라지므로 맛과 향기에 특성이 생긴다. 이러한 장류는 각 가정에서 제조하여 이용해 왔으나 경제성장 및 식생활 양식의 변화로 가정에서 제조하는 것보다 시장에서 구매하는 경향으로 바뀔에 따라 장류의 소비량은 물론 제조방법도 크게 발전하고 있다.

[0005] 토마토(*Lycopersicon esculentum* Mill.)는 가지과에 속하는 일년생 작물로서, 미국 타임지에서 몸에 좋은 10가지 식품 중 하나로 선정되었다. 토마토에는 각종 비타민과 무기질, 글루탐산(glutamic acid)을 비롯한 필수 아미노산도 골고루 존재하여 영양적으로 우수한 식품재료이며, 소비자의 기호에 맞게 생식하거나 소스, 통조림 등으로 이용되고 있다. 토마토에 함유된 라이코펜(lycopene)은 강력한 항산화제로서 활성산소 제거능이 뛰어나며, 각종 질병과 각종 암의 예방에 효과가 있다가 보고되었으며, 비타민 C가 채소작물 가운데 가장 많이 함유되어 있다. 또한 토마토의 과피에 페놀물질인 퀘르세틴(quercetin)이 다량 함유되어 전립선암 예방에 효과적이라는 연구결과가 있으며, 토마토에만 존재하는 토마틴(tomatine)은 인체 암세포에 대한 항암 화학 요법에 효과가 있는 것으로 보고되었다.

[0006] 한국등록특허 제1654153호에는 프로폴리스를 이용한 간장의 제조방법이 개시되어 있고, 한국공개특허 제2016-0007884호에는 고구마와 산야초 추출액을 이용한 간장의 제조방법이 개시되어 있으나, 본 발명의 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조방법과는 상이하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 기능성 성분과 생리활성이 강화되면서 기호도가 우수한 토마토 발효액을 이용한 간장을 제조하기 위해, 발효 균주 선정, 토마토 발효액의 제조조건, 배합비, 발효조건 등의 제조조건을 최적화하여 아미노태 질소 함량이 높고, 유기산, 유리 아미노산 및 페놀 함량 등의 기능성 성분이 증진되며, 항산화 활성과 같은 생리활성 효과가 우수하고 기호도가 향상된 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 (a) 마쇄한 토마토에 볶음 대두분말을 첨가하여 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 균주를 접종하고 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계; (b) 수침한 대두를 증자한 후 아스퍼질러스 오리제 균주를 접종하고 발효한 후 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및 (c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토

발효액 및 상기 (b)단계의 제조한 메주와 소금 및 물을 혼합한 후 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 토마토 발효액을 이용한 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성이 증가된 간장의 제조방법을 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조된 토마토 발효액을 이용한 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성이 증가된 간장을 제공한다.

[0010] 또한, 본 발명은 (a) 마쇄한 토마토에 볶음 대두분말을 첨가하여 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 균주를 접종하고 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계; (b) 수침한 대두를 증자한 후 아스퍼질러스 오리재 균주를 접종하고 발효한 후 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및 (c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 및 상기 (b)단계의 제조한 메주와 소금 및 물을 혼합한 후 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함하는 토마토 발효액을 이용한 간장의 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성을 증가시키는 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 방법으로 제조된 토마토 발효액을 이용한 간장은 기존의 전통 간장 및 다른 조건으로 제조된 간장에 비해 구수한 맛, 감칠맛 및 풍미와 같은 기호도가 우수할 뿐만 아니라, 아미노태 질소, 유리 아미노산 및 총 페놀 함량 등의 기능성 성분이 증진되고, 항산화 활성이 우수한 고기능성 간장을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조과정을 도식화한 것이다.

도 2는 발효 균주를 달리한 토마토 발효액을 이용한 간장의 발효기간에 따른 DPPH 라디칼 소거능을 비교한 그래프이다.

도 3은 발효 균주를 달리한 토마토 발효액을 이용한 간장의 발효기간에 따른 총 페놀 함량을 비교한 그래프이다.

도 4는 발효 균주를 달리한 토마토 발효액을 이용한 간장의 발효기간에 따른 총 플라보노이드 함량을 비교한 그래프이다.

도 2 내지 4의 1, 2, 3, 4 및 5번 시료는 표 2 참고

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

[0014] (a) 마쇄한 토마토에 볶음 대두분말을 첨가하여 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 균주를 접종하고 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계;

[0015] (b) 수침한 대두를 증자한 후 아스퍼질러스 오리재 균주를 접종하고 발효한 후 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및

[0016] (c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 및 상기 (b)단계의 제조한 메주와 소금 및 물을 혼합한 후 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 토마토 발효액을 이용한 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성이 증가된 간장의 제조방법을 제공한다.

[0017] 본 발명의 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조방법에서, 상기 바실러스 서브틸리스 균주는 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주로, 한국미생물보존센터에 2016년 9월 30일자로 기탁하였다(기탁번호: KCCM11908P). 상기 기탁된 특정 균주를 이용한 토마토 발효액으로 제조된 간장은 아미노태 질소 함량, 유기산 함량, 유리당 함량, 유리 아미노산 함량, 총 페놀 함량 및 항산화 활성이 높은 이점이 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조방법에서, 상기 (a)단계의 토마토 발효액은 바람직하게는 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 2~4%를 첨가하여 110~130℃에서 10~20분 동안 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 균주를 접종하고 34~40℃ 온도 및 160~240 rpm으로 교반하면서 100~140시간 동안 발효하여 제조할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 3%를 첨가하여 121℃에서 15분 동안 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 균주를 접종하고 37℃ 온도 및 200 rpm으로 교반하면서 120시간 동안 발효하여 제조할 수 있다. 상기와 같이 제조된 토마토 발효액은 간장의 맛과 잘 어우러져 간장 제조에 적합한 토마토 발효액으로 제조할 수 있었다. 또한, 상기 토마토 발효액을 이용하여 간장을 제조할 경우, 기능성 성

분 및 생리활성 효과가 우수한 고품질의 간장을 제조할 수 있었다.

- [0019] 또한, 본 발명의 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조방법에서, 상기 (b)단계의 메주는 바람직하게는 10~14시간 동안 수침한 대두를 110~130℃에서 25~35분 동안 증자한 후 아스퍼질러스 오리재 균주를 접종하고 28~32℃ 및 75~85% 상대습도 조건에서 66~78시간 동안 발효한 후 55~65℃에서 20~28시간 동안 건조하여 제조할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 12시간 동안 수침한 대두를 121℃에서 30분 동안 증자한 후 아스퍼질러스 오리재 균주를 접종하고 30℃ 및 80% 상대습도 조건에서 72시간 동안 발효한 후 60℃에서 24시간 동안 건조하여 제조할 수 있다. 상기 조건으로 침지한 대두는 증자에 적합한 상태의 대두로 불릴 수 있었으나, 상기 시간 미만으로 수침할 경우 대두가 충분히 불지 않아 증자가 잘 되지 않은 문제점이 있고, 상기 시간을 초과하여 수침할 경우 수침 과정에서 대두의 수용성 영양성분이 물로 빠져나가 손실되는 문제점이 있다. 또한 수침하여 불린 대두를 상기와 같이 고온에서 증자하는 과정을 통해 곰팡이나 기타 세균의 오염을 방지하고, 증자 후 상기와 같은 조건으로 발효하여 제조된 메주를 이용하여 간장을 제조할 경우 간장의 발효를 촉진하고, 기호도가 우수한 간장으로 제조할 수 있었다.
- [0020] 또한, 본 발명의 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조방법에서, 상기 (c)단계의 혼합은 바람직하게는 토마토 발효액 1.8~2.2 kg, 메주 2.2~2.8 kg, 소금 1.3~1.7 kg 및 물 3.5~4.5 kg을 혼합할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 토마토 발효액 2 kg, 메주 2.5 kg, 소금 1.5 kg 및 물 4 kg을 혼합할 수 있다. 상기와 같은 배합비로 제조된 간장은 감칠맛 및 구수한 맛이 증진되어 품질 및 기호도가 우수한 간장을 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조방법에서, 상기 (c)단계의 발효는 바람직하게는 20~25℃에서 50~70일 동안 발효시킬 수 있으며, 더욱 바람직하게는 20~25℃에서 56일 동안 발효시킬 수 있다. 상기와 같은 조건으로 발효시켜 제조된 간장은 아미노태 질소 함량이 700 mg% 이상을 나타내어 구수한 맛을 한층 더 높일 수 있을 뿐만 아니라, 기능성 성분 및 항산화 활성이 더욱 향상되고, 재료들의 맛과 향이 한층 더 잘 어우러져 완성된 간장에 더욱더 깊은맛을 줄 수 있었다.
- [0022] 본 발명의 토마토 발효액을 이용한 간장의 제조방법은, 보다 구체적으로는
- [0023] (a) 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 2~4%를 첨가하여 110~130℃에서 10~20분 동안 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주(기탁번호: KCCM11908P)를 접종하고 34~40℃ 온도 및 160~240 rpm으로 교반하면서 100~140시간 동안 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계;
- [0024] (b) 10~14시간 동안 수침한 대두를 110~130℃에서 25~35분 동안 증자한 후 아스퍼질러스 오리재 균주를 접종하고 28~32℃ 및 75~85% 습도 조건에서 66~78시간 동안 발효한 후 55~65℃에서 20~28시간 동안 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및
- [0025] (c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 1.8~2.2 kg 및 상기 (b)단계의 제조한 메주 2.2~2.8 kg과 소금 1.3~1.7 kg 및 물 3.5~4.5 kg을 혼합한 후 20~25℃에서 50~70일 동안 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함할 수 있으며,
- [0026] 더욱 구체적으로는
- [0027] (a) 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 3%를 첨가하여 121℃에서 15분 동안 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주(기탁번호: KCCM11908P)를 접종하고 37℃ 온도 및 200 rpm으로 교반하면서 120시간 동안 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계;
- [0028] (b) 12시간 동안 수침한 대두를 121℃에서 30분 동안 증자한 후 아스퍼질러스 오리재 균주를 접종하고 30℃ 및 80% 습도 조건에서 72시간 동안 발효한 후 60℃에서 24시간 동안 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및
- [0029] (c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 2 kg 및 상기 (b)단계의 제조한 메주 2.5 kg과 소금 1.5 kg 및 물 4 kg을 혼합한 후 20~25℃에서 56일 동안 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 본 발명은 또한, 상기 방법으로 제조된 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성이 증가된 간장을 제공한다.
- [0031] 본 발명은 또한,
- [0032] (a) 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 2~4%를 첨가하여 110~130℃에서 10~20분 동안 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주(기탁번호: KCCM11908P)를 접종하고 34~40℃ 온도 및 160~240 rpm으로 교반하면서 100~140시간 동안 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계;

- [0033] (b) 10~14시간 동안 수침한 대두를 110~130℃에서 25~35분 동안 증자한 후 아스퍼질러스 오리제 균주를 접종하고 28~32℃ 및 75~85% 습도 조건에서 66~78시간 동안 발효한 후 55~65℃에서 20~28시간 동안 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및
- [0034] (c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 1.8~2.2 kg 및 상기 (b)단계의 제조한 메주 2.2~2.8 kg과 소금 1.3~1.7 kg 및 물 3.5~4.5 kg을 혼합한 후 20~25℃에서 50~70일 동안 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함하는 토마토 발효액을 이용한 간장의 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성을 증가시키는 방법을 제공한다.
- [0035] 본 발명의 토마토 발효액을 이용한 간장의 아미노태 질소 함량, 유리 아미노산 함량 및 항산화 활성을 증가시키는 방법은, 보다 구체적으로는
- [0036] (a) 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 3%를 첨가하여 121℃에서 15분 동안 가열한 후, 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주(기탁번호: KCCM11908P)를 접종하고 37℃ 온도 및 200 rpm으로 교반하면서 120시간 동안 발효하여 토마토 발효액을 제조하는 단계;
- [0037] (b) 12시간 동안 수침한 대두를 121℃에서 30분 동안 증자한 후 아스퍼질러스 오리제 균주를 접종하고 30℃ 및 80% 습도 조건에서 72시간 동안 발효한 후 60℃에서 24시간 동안 건조하여 메주를 제조하는 단계; 및
- [0038] (c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 2 kg 및 상기 (b)단계의 제조한 메주 2.5 kg과 소금 1.5 kg 및 물 4 kg을 혼합한 후 20~25℃에서 56일 동안 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0039] 이하, 본 발명의 실시예를 들어 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0040] **제조예 1: 토마토 발효액 첨가 간장 제조**

- [0041] (a) 마쇄한 토마토에 토마토 중량대비 볶음 대두분말 3%를 첨가하여 121℃에서 15분 동안 가열한 후, 30℃에서 24시간 동안 배양한 10^{5-6} CFU/ml 농도의 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주를 가열한 혼합물 대비 1%(w/v) 접종하고 37℃ 온도 및 200 rpm으로 교반하면서 120시간 동안 발효하여 토마토 발효액을 제조하였다.
- [0042] (b) 12시간 동안 수침한 대두를 121℃에서 30분 동안 증자한 후 10^{5-6} CFU/ml 농도의 아스퍼질러스 오리제 균주를 접종하고 30℃ 및 80% 상대습도 조건에서 72시간 동안 발효한 후 60℃에서 24시간 동안 건조하여 콩알메주를 제조하였다.
- [0043] (c) 상기 (a)단계의 제조한 토마토 발효액 2 kg 및 상기 (b)단계의 제조한 콩알메주 2.5 kg과 천일염 1.5 kg 및 물 4 kg을 혼합한 후 20~25℃에서 56일 동안 발효시킨 발효물로부터 간장을 분리하였다.

[0044] **1. 간장 제조조건**

[0045] 가. 균주 분리

- [0046] 본 연구에서는 토마토 발효 간장에 적합한 발효 균주를 선별하기 위하여, 전통장류에서 바실러스(*Bacillus*) 속 균주를 분리하였다.

표 1

토마토 발효 간장의 발효균주

[0047]

No.	균주명	SRCM No.
1	<i>Bacillus subtilis</i>	SRCM101273
2	<i>Bacillus subtilis</i>	SRCM101275
3	<i>Bacillus subtilis</i>	SRCM101279
4	<i>Bacillus subtilis</i>	SRCM101289

- [0048] 나. 토마토 발효액
- [0049] 대두를 160~200℃에서 5~15분 동안 볶아 수분을 날린 후 마쇄하여 제조한 볶음 대두분말을 마쇄한 토마토에 3%를 첨가하여 121℃에서 15분간 가열한 뒤 선발된 발효 균주를 1%(w/v) 접종하였고, 37℃에서 200 rpm의 교반속도로 120시간 발효하였다. 제조된 발효액은 향후 간장 제조 시 첨가되었다.
- [0050] 다. 콩알메주의 제조
- [0051] 전북 순창에서 재배 판매되는 대두를 구입하여 물에 12시간 이상 침지한 후 121℃에서 30분간 가열하여 식힌 후 선발된 발효균주인 아스퍼질러스 오리재(*Aspergillus oryzae*) SRCM100276 배양액을 접종하였고, 30℃에서 습도 80% 이상으로 72시간 발효한 후 60℃에서 24시간 건조하여 한식간장의 콩알메주로 사용하였다.
- [0052] 라. 한식간장의 제조
- [0053] 상기와 같이 제조된 콩알메주에 천일염과, 물, 토마토 발효액을 첨가하여 상온(20~25℃)에서 발효시켜 토마토 발효액 첨가 간장을 제조하고, 1번 시료는 토마토 발효액 무첨가 간장, 2번 시료는 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주로 발효한 토마토 발효액 첨가 간장, 3번 시료는 바실러스 서브틸리스 SRCM101275 균주로 발효한 토마토 발효액 첨가 간장, 4번 시료는 바실러스 서브틸리스 SRCM101279 균주로 발효한 토마토 발효액 첨가 간장, 5번 시료는 바실러스 서브틸리스 SRCM101280 균주로 발효한 토마토 발효액 첨가 간장을 의미한다(도 1 및 표 2).

표 2

[0054] 토마토 발효 간장의 배합비(kg)

구분	1	2	3	4	5
콩알메주	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
토마토 발효액	0	2	2	2	2
물	6	4	4	4	4
소금	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

[0055] 2. 품질분석

- [0056] 가. 일반성분 분석
- [0057] pH는 시료 5 g, 증류수 45 g을 교반하여 총 50 g을 상온에서 자동 적정기(Excellence Titrator T50M, Switzerland)를 이용하여 3회 반복 측정한 뒤 평균값을 구하였다. 적정 산도는 시료 5 g, 증류수 45 g을 교반하여 총 50 g을 상온에서 자동 적정기(Excellence Titrator T50M, Switzerland)를 이용하여 3회 반복 측정한 뒤 평균값을 구하였다. 염도는 시료 0.1 g에 증류수 50 mL를 넣고, 자동 적정기(Excellence Titrator T50M, Switzerland)를 사용하여 AgNO₃으로 적정하여 3회 반복 측정한 뒤 평균값을 구하였다.
- [0058] 아미노태 질소는 자동적정장치(Excellence Titrator T50M, Switzerland)를 이용하여 분석하였다. 아미노태 질소 함량은 Formol 적정법에 준하여 실시하였다. 시료 2 g을 취하여 증류수 50 mL를 가하고 1시간 동안 진탕한 후 0.1N NaOH 용액으로 적정하여 pH 8.4로 조정하였다. 여기에 20 mL의 중성 포름알데히드(pH 8.4)를 가하고 0.1N NaOH 용액으로 다시 pH 8.4가 되도록 중화 적정하였다. 별도로 증류수에 대한 바탕시험을 실시하여 아미노태 질소 함량을 구하였다.
- [0059] 나. 유기산 및 유리당
- [0060] 유기산 분석은 시료 5 g에 증류수 45 mL를 가하여 1시간 동안 균질화하여 0.45 μm 멤브레인 필터와 Sep-pak C₁₈ cartridge(MeOH 2 mL, Water 2 mL로 활성화)에 통과시킨 후 표 3의 분석조건으로 HPLC를 이용하여 분석하였다.

표 3

[0061] 유기산, 유리당 HPLC 분석조건

장비	Agilent
검출기	RID, DAD 210 nm
컬럼	Aminex column HPX-87P(300×7.8 mm)
온도	50℃
주입 용량	20 μ l
유속	0.6 ml/min
이동상	5 mM H ₂ SO ₄

[0062] 다. 유리 아미노산

[0063] 유리 아미노산은 시료 2 g을 취하여 3차 증류수 30 mL를 넣고 교반한 후 50 mL로 정용한 후 초음파를 이용하여 20분간 추출하고, 0.02N-HCl로 희석한 후 0.2 μ m 실린지 필터에 통과시킨 후 표 4의 분석조건으로 아미노산분석기를 이용하여 분석하였다.

표 4

[0064] 유리 아미노산 분석기 분석조건

장비	Amino acid analysis (Hitachi L-8900)
검출기	UV/Vis (440 nm-570 nm)
컬럼	Hitachi 4.6×60 mm(speration) Hitachi 4.6×40 mm(Ammonia filtering)
완충액 유속	0.40 ml/min
닌하이드린 유속	0.35 ml/min
온도	50℃
주입 용량	20 μ l
이동상	Buffer set (PH-SET KANTO)

[0065] 라. 기능성 분석

[0066] (1) DPPH 라디칼 소거능 측정

[0067] DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 라디칼 소거능은 전자공여작용 (electron donation abilities, EDA)에 대한 효과로 각 시료의 환원력을 측정하였다. 즉, 시료 150 μ l에 0.2 mM DPPH 용액(99% MeOH에 용해) 150 μ l를 가한 후 30분간 상온에서 방치한 후 분광광도계를 사용하여 흡광도 517 nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다. 각 시료의 라디칼 소거능은 아래의 식에 의해 시료 첨가구 및 무첨가구간의 흡광도 차이를 백분율로 나타내었다.

[0068] 전자공여능(%) = (1 - 시료 첨가구의 흡광도/무첨가구의 흡광도) × 100

[0069] (2) 총 폴리페놀(polyphenol) 함량

[0070] 총 페놀 함량은 Folin-Ciocalteu's 변법에 따라 발색법으로 함량을 측정하였다. 각각의 시료 0.5 mL에 2% Na₂CO₃ 5 mL를 넣고 충분히 혼합한 후 2분간 방치한 뒤, Folin-Ciocalteu 시약 0.5 mL를 넣고, 30분 동안 상온에서 방치하여 반응시켰다. 반응액의 흡광도 값은 UV-Vis 분광광도계(DU 800, Beckman coulter, Fullerton, CA, USA)를 사용하여 750 nm에서 분석하였다. 총 페놀 함량은 갈산(gallic acid)을 분석시료와 동일한 방법으로 분석하여 얻은 표준 검량선으로부터 시료 추출물의 총 페놀 함량을 산출하였다.

[0071] (3) 총 플라보노이드(flavonoid) 함량

[0072] 총 플라보노이드 함량은 Davis 변법에 따라 추출된 시료를 농도별로 적절히 희석한 후 측정하였다. 각 농도별

시료 0.5 mL에 10% 질산알루미늄(aluminum nitrate) 0.1 mL, 1M 아세트산칼륨(potassium acetate) 0.1 mL 및 에탄올 4.3 mL를 차례로 가하여 혼합한 후 상온에서 40분간 방치하여 반응시켜 450 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로는 퀘르세틴(Quercetin)을 시료와 동일한 방법으로 분석하여 얻은 표준 검량선으로부터 시료 추출물의 총 플라보노이드 함량을 산출하였다.

[0073] 실시예 1: 간장의 일반성분 분석

[0074] 토마토 발효액의 종류를 달리하여 제조한 간장의 품질 분석 결과는 표 5와 같다. pH의 경우 발효액을 첨가하지 않은 1번 시료가 간장 제조 직후 8.10의 값을 보였으며, 발효기간이 길어질수록 증가하였다가 감소하는 경향을 보였다. 토마토 발효액을 첨가하여 제조한 시료 2(토마토+ *B. subtilis* SRCM101273), 3(토마토+ *B. subtilis* SRCM101275), 4(토마토+*B. subtilis* SRCM101279), 5(토마토+ *B. subtilis* SRCM101280)에서도 발효기간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타내었고, 산도 변화는 발효기간이 길어질수록 높아지는 경향을 보였다. 산도는 1번 시료에서는 발효 0주차에 1.37%를 나타내었고, 8주차에는 2.82%로 높은 값을 보였다. 2, 3, 4 및 5 시료에서는 2.89%, 3.44%, 2.32%, 2.54%의 값을 보였다. 이는 발효되는 과정에서 생성되는 젖산균과 미생물이 토마토에 함유된 당을 이용하여 유기산을 생성하여 pH가 낮게 나타난 것이라 판단된다.

[0075] 아미노태 질소(AN)는 발효식품의 숙성도와 보존기간 품질의 지표가 되는 성분으로 메주 및 간장 제조 과정에 단백질 효소작용으로 맛을 내는 아미노산이 생성되며, 아미노태 함량이 높은 간장이 관능이 좋은 것으로 평가되고 있다. 아미노태질소 결과에서는 발효기간이 지날수록 높아지는 경향을 보였다. 발효 0주차에서는 모든 시료에서 큰 차이를 나타내지 않았으나, 발효 8주차에서는 1번 시료는 580.20 mg%의 값을 나타내었고, 2, 3, 4 및 5번 시료에서는 각각 759.80 mg%, 614.70 mg%, 682.20 mg% 및 669.20 mg%의 값을 보여, 2번 시료가 가장 높은 함량을 나타내었다. 염도 변화에서는 모든 시료에서 발효기간이 길어질수록 낮아지는 경향을 보였다.

표 5

토마토 발효액을 첨가한 간장의 일반성분 분석

품질분석	시료	발효기간(주)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
pH	1 ¹⁾	8.10	8.17	8.23	7.03	6.28	6.28	7.15	7.05	5.42
	2	8.17	8.13	8.04	7.63	7.17	7.17	7.04	6.94	5.69
	3	7.87	8.17	8.12	7.76	7.12	7.12	7.00	6.90	5.16
	4	7.99	8.26	8.21	7.78	7.07	7.07	6.97	6.85	6.55
	5	8.50	8.25	8.14	7.77	7.11	7.11	7.02	6.94	6.27
적정산도 (%)	1	1.37	1.89	1.80	2.42	2.06	1.97	1.87	1.62	2.82
	2	1.32	1.80	1.96	2.48	1.87	1.77	1.64	1.66	2.89
	3	1.46	1.74	1.94	2.43	1.82	1.80	1.60	1.66	3.44
	4	1.43	1.82	2.08	2.47	1.89	1.89	1.62	1.67	2.32
	5	1.44	1.76	2.12	2.51	1.69	1.69	1.35	1.74	2.54
AN(mg%)	1	73.50	86.45	86.45	119.00	184.30	284.30	260.10	311.30	580.20
	2	78.05	106.75	124.25	147.00	237.50	337.50	340.50	384.70	759.80
	3	74.55	105.70	136.50	165.20	194.60	244.60	238.80	370.60	614.70
	4	75.25	101.50	141.75	162.75	191.90	121.90	245.50	276.80	682.20
	5	74.20	109.20	164.50	183.40	199.40	210.40	277.10	306.20	669.20
염도(%)	1	19.01	19.92	19.94	14.49	16.72	16.72	16.32	15.91	15.86
	2	19.37	18.38	16.38	15.35	11.89	11.89	15.75	16.02	15.52
	3	18.37	18.85	16.21	14.81	18.30	18.30	15.88	15.88	15.48
	4	19.10	20.88	17.19	14.61	14.52	14.52	16.04	15.80	15.24
	5	19.10	19.67	14.86	15.16	19.44	19.44	15.75	15.92	15.57

¹⁾ 표 2 참고

[0078] 실시예 2: 간장의 유리당 및 유기산 분석

[0079] 토마토 발효액의 종류를 달리하여 제조한 간장의 유기산 및 유리당 분석 결과는 표 6 및 7과 같다. 총 유기산의 함량은 전반적으로 발효기간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였다. 옥살산, 구연산, 말산, 숙신산, 젖산, 포름산 및 아세트산 함량도 대체적으로 발효기간이 길어질수록 증가하는 것을 확인하였다. 이는 미생물 작용으로 발효과정 중에 형성된 것으로 보여진다. 발효 8주차에 옥살산, 말산, 숙신산 및 아세트산 및 총 유기산 함량의 경우 2번 시료에서 가장 높은 값을 나타내었다.

표 6

[0080] 토마토 발효액을 첨가한 간장의 유기산 분석(단위: ppm)

유기산	시료	발효기간(주)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
옥살산	1 ¹⁾	36.78	40.01	34.07	78.68	102.32	201.65	ND ²⁾	398.85	498.85
	2	33.61	44.01	36.48	62.10	107.25	205.84	588.65	617.09	717.09
	3	34.14	40.05	43.11	106.12	379.48	432.05	403.65	512.3	502.31
	4	37.24	32.89	33.62	62.72	395.22	401.56	428.37	427.08	512.30
	5	37.10	37.97	44.23	83.49	201.46	391.10	413.95	427.28	ND
구연산	1	300.66	162.91	159.77	951.91	680.9	670.26	2775.96	2804.06	4626.08
	2	394.22	400.17	264.13	1782.23	1319.10	1205.93	1211.9	2335.57	2711.49
	3	618.10	427.46	312.54	2282.9	1423.23	1588.27	953.04	ND	5614.24
	4	826.46	449.59	413.77	2337.48	1644.74	1580.27	1336.54	5122.52	3481.38
	5	479.72	384.78	377.07	2178.29	1583.57	1456.49	1291.18	4980.36	ND
말산	1	1013.55	1928.4	2199.46	5518.08	3112.1	ND	3905.23	4203.65	4379.05
	2	961.09	2034.31	1615.07	3271.3	3102.01	4137.7	4365.61	4985.12	5280.38
	3	2593.99	2669.20	1803.43	3998.51	3541.23	3152.34	3205.41	3654.78	4746.05
	4	3189.89	2044.88	2238.59	4291.23	4135.61	4367.12	4403.56	4519.84	4246.28
	5	1844	1543.71	2032.59	3726.75	3564.15	3465.12	3503.65	3953.61	4002.85
숙신산	1	111.60	140.58	126.44	745.25	502.3	459.51	495.14	486.89	499.98
	2	139.89	174.12	159.68	235.54	552.35	623.69	652.34	653.45	752.58
	3	265.15	625.7	121.79	473.09	352.31	492.65	501.23	512.57	586.59
	4	244.37	110.09	124.05	142.68	232.58	302.65	352.45	397.41	453.67
	5	104.13	60.27	131.87	117.20	463.57	497.41	412.58	467.46	563.57
젖산	1	23.39	50.71	43.27	291.99	66.38	86.8	57.77	1108.69	1761.41
	2	19.71	38.08	40.12	357.55	99.44	78.09	40.92	977.14	393.26
	3	53.23	33.7	45.38	351.76	39.72	82.61	50.27	809.47	519.71
	4	51.59	34.01	23.41	347.28	79.41	58.78	58.27	45.2	90.77
	5	20.05	18.96	24.15	401.23	83.07	55.99	48.62	53.00	53.00
포름산	1	325.91	421.07	328.94	525.19	501.10	463.57	469.51	455.21	435.60
	2	368.10	318.5	211.57	195.48	331.45	396.58	559.99	532.34	548.91
	3	863.9	484.62	405.92	403.69	295.6	348.52	493.51	475.61	562.65
	4	924.02	679.48	591.32	538.96	354.56	367.58	395.61	365.91	395.78
	5	665.79	546.25	528.39	512.75	463.57	436.51	452.58	453.69	445.96
아세트산	1	192.05	131.74	343.79	379.99	260.8	245.41	236.54	284.8	301.05
	2	197.98	342.87	800.6	472.74	300.95	390.98	338.16	389.41	482.28
	3	188.18	116.42	89.59	244.46	240.38	241.14	285.94	312.77	338.82
	4	196.74	124.25	127.46	293.11	258.61	342.47	229.39	306.57	307.12
	5	223.62	151.91	231.58	370.82	267.14	259.10	278.71	295.80	ND
총유기산	1	1673.95	2875.43	3011.67	6491.09	5225.90	2127.20	7940.15	9742.15	11902.0
	2	2114.60	2825.72	2670.85	7300.49	5812.63	7438.81	7757.57	11490.1	14086.0
	3	4636.68	3276.97	2821.75	7508.77	6271.95	6337.58	5893.05	10611.2	12170.4
	4	5990.31	3475.18	3552.22	8013.44	7100.73	7120.43	7204.19	11181.2	9480.37
	5	3354.36	2724.90	3369.88	8390.52	6626.53	6561.72	6401.27	10631.2	5065.38

[0081] ¹⁾ 표 2 참고, ²⁾ ND: 검출되지 않음

[0082] 유리당 함량은 그 종류에 따라 다소 차이를 나타내었으나 발효기간이 길어질수록 증가하였다. 발효 8주차에서 프락토스, 글루코스 및 말토오스 함량은 2번 시료에서 가장 높은 함량을 나타내었고, 1번 시료가 프락토스 및

글루코스 함량이 가장 낮게 나타났다.

표 7

[0083]

토마토 발효액을 첨가한 간장의 유리당 분석(단위: ppm)

유리당	시료	발효기간(주)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
프락토스	1 ¹⁾	ND ²⁾	ND	36883	24651	30652	59617	48626	59212	15785
	2	ND	ND	20084	43335	40321	68922	70757	78807	76029
	3	30613	35821	46006	67892	69214	56775	67176	61063	ND
	4	33597	38884	58433	64920	66213	59986	59075	53990	62424
	5	33012	33095	14034	37334	45621	56997	56311	ND	62045
글루코스	1	6212	ND	10344	10524	10496	9348	9256	9189	9216
	2	4544	ND	10103	21693	20192	22151	22569	23638	23543
	3	5495	1581	ND	22212	ND	20084	21336	22102	22235
	4	9139	ND	ND	22297	21160	20057	22204	21901	21824
	5	ND	1193	ND	22793	ND	ND	22106	20769	20698
말토오스	1	2981	2092	3788	ND	ND	ND	3918	3189	3926
	2	ND	ND	ND	ND	4982	5002	5152	5203	5630
	3	ND	3369	ND	4522	ND	ND	4740	4046	4491
	4	3033	3502	3464	4990	4971	ND	4896	ND	ND
	5	ND	3203	3199	ND	ND	3325	3346	ND	ND

[0084]

¹⁾ 표 2 참고, ²⁾ ND: 검출되지 않음

[0085]

실시예 3: 간장의 유리 아미노산

[0086]

토마토 발효액을 이용한 간장의 유리 아미노산 함량 분석결과는 표 8과 같다. 유리 아미노산은 직접적으로 발효 과정 중 관여하고 미생물을 분비하는 프로테아제(protease)에 의하여 대두 단백질이 펩타이드(peptide)로 분해 되고 이것을 다시 각종 펩티다아제(peptidase)가 작용하여 최종 아미노산으로 분해하는 것으로 알려져 있다. 간장의 유리 아미노산은 발효기간이 길어질수록 증가하였는데, 이는 토마토에 함유되어 있는 아미노산이 발효기간에 따라 미생물에 의해 분해되어 유리 아미노산이 증가한 것으로 판단된다. 그 중 감칠맛을 내는 아스파르트산(Aspartic acid) 및 글루탐산(Glutamic acid)과 단맛을 내는 세린(serine) 함량도 발효기간이 길어질수록 증가하였고, 특히 2번 시료에서 가장 높은 함량을 나타내었다. 또한, 그 외에도 트레오닌, 알라닌, 발린, 아르기닌 등의 유리 아미노산 함량도 2번 시료에서 가장 높은 함량을 보였다.

표 8

[0087]

토마토 발효액을 첨가한 간장의 유리 아미노산 분석(단위: ppm)

아미노산	시료	발효기간(주)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Asp	1 ¹⁾	12.00	25.50	31.25	40.00	94.00	110.50	109.50	206.25	431.25
	2	10.50	19.00	30.00	61.25	97.75	100.75	125.25	392.75	435.00
	3	37.25	39.50	38.25	74.00	99.00	126.25	103.00	256.25	424.25
	4	25.50	19.50	29.75	63.25	80.50	84.00	88.25	273.50	298.25
	5	27.25	27.75	32.50	69.50	89.50	102.50	96.00	283.00	382.75
Thr	1	8.25	ND ²⁾	19.00	8.75	52.50	75.25	75.50	113.75	75.25
	2	7.50	15.75	23.50	9.25	60.00	63.50	67.50	97.50	232.75
	3	16.50	17.75	16.50	9.75	55.50	66.00	64.75	129.25	209.75
	4	16.25	11.50	17.25	8.00	52.75	53.25	56.00	152.75	165.25
	5	14.75	14.75	20.25	13.50	56.50	64.00	58.50	159.00	211.00

Ser	1	9.50	ND	27.00	10.00	68.50	98.25	103.00	146.75	293.75
	2	7.00	14.75	25.00	9.50	75.25	80.50	92.25	148.00	662.75
	3	20.50	22.00	22.75	13.00	70.50	83.50	83.00	170.75	274.25
	4	19.75	12.25	21.75	10.25	64.25	64.75	71.00	203.25	212.25
	5	16.00	13.75	23.25	20.50	70.50	80.50	73.50	206.75	272.75
Glu	1	57.00	ND	143.25	75.75	292.50	ND	382.00	703.75	1335.00
	2	67.50	73.00	146.50	192.75	301.50	307.50	400.50	567.75	1610.75
	3	156.50	168.25	152.75	176.00	319.25	391.50	322.50	699.50	1058.50
	4	160.75	133.50	179.50	197.75	315.25	329.50	347.25	754.25	802.50
	5	133.50	130.00	158.00	196.25	311.50	356.50	324.50	718.50	945.75
Ala	1	25.75	2.50	64.75	35.50	139.75	132.25	138.25	279.50	517.00
	2	38.50	62.00	73.50	38.75	129.75	137.25	138.25	282.50	573.50
	3	54.00	58.50	46.50	35.75	12.50	125.00	145.75	236.75	26.25
	4	54.25	45.00	49.50	31.75	108.50	112.50	119.50	228.75	249.50
	5	61.00	56.00	63.75	42.00	12.00	9.75	127.75	16.50	322.25
Val	1	15.50	ND	35.00	15.50	84.25	82.50	89.50	212.75	418.50
	2	15.00	29.25	43.50	17.75	78.00	81.50	77.25	180.50	696.25
	3	24.00	29.00	27.50	16.25	59.25	77.75	85.50	186.75	290.25
	4	23.75	21.25	29.25	14.00	60.00	60.50	66.25	214.00	228.50
	5	28.50	26.75	36.75	21.00	64.50	76.00	70.50	214.50	282.50
NH3	1	28.75	ND	35.75	59.00	62.50	74.75	52.25	140.75	243.25
	2	38.00	42.50	52.00	64.25	64.00	88.75	112.50	140.00	404.75
	3	39.50	41.25	38.75	60.75	58.75	77.25	90.00	ND	146.25
	4	ND	ND	38.00	56.50	61.25	68.50	82.50	117.50	128.75
	5	38.75	38.50	45.75	62.00	61.25	64.75	84.50	112.75	141.75
Arg	1	29.25	58.75	85.75	96.50	158.00	171.75	198.5	258.00	266.50
	2	26.25	37.00	59.25	92.75	137.25	145.00	168.25	258.50	535.00
	3	62.00	67.50	68.25	102.75	143.00	185.75	165.50	375.75	546.50
	4	67.00	53.75	66.75	93.25	120.75	127.50	134.75	356.75	361.25
	5	52.75	49.75	70.00	120.00	138.50	178.50	151.50	394.50	469.00

¹⁾ 표 2 참고, ²⁾ ND: 검출되지 않음

실시예 4: 간장의 기능성 분석

식물 유래 페놀성 화합물은 지질을 산화를 억제하는 물질로서 그 종류는 단순 페놀류, 페놀산류, 플라보노이드류 등이 있으며, 항균, 항알러지, 항산화 등의 효과가 있는 것으로 보고되었다. 토마토 발효액을 달리한 간장의 발효기간에 따른 항산화 활성 변화는 도 2와 같다. 발효기간과 시료마다 각각 다른 결과를 보였으나 대체적으로 토마토 발효액을 첨가하지 않은 1번 간장(대조구)에 비하여 토마토 발효액을 첨가한 2~5번 간장이 항산화 활성이 높은 경향을 보였다. 발효 8주차에 DPPH 라디칼 소거능은 1번 시료가 59.20%를 나타내었고, 2, 3, 4 및 5 시료에서는 각각 88.59%, 74.25%, 79.25% 및 74.89% 값을 나타내어, 2번 시료가 가장 높은 값을 나타내었다. 토마토 발효액을 달리한 간장의 발효기간에 따른 총 폴리페놀 함량은 대체적으로 발효기간이 길어질수록 증가하였고, 그 중 2번 시료가 가장 높은 함량을 보였다(도 3). 총 플라보노이드 함량도 발효기간이 지날수록 증가하였고, 발효 8주차에 가장 높은 값을 보였다(도 4).

따라서, 상기 실시예 1 내지 4의 결과 품질 및 기능성이 우수한 간장 제조에 적합한 선발된 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주를, 한국미생물보존센터에 2016년 9월 30일자로 기탁하였다(기탁번호: KCCM11908P).

실시예 5: 간장의 관능검사

본 발명의 시료 1 내지 5의 간장을 가지고 관능검사요원 30명을 대상으로 시식하게 하고, 색, 향, 맛 및 전반적인 기호도를 평가하게 하였다. 5점 척도법(1점: 매우 나쁨, 2점: 나쁨, 3점: 보통, 4점: 좋음, 5점: 매우 좋음)으로 점수를 매겨 그 결과를 표 9에 나타내었다.

[0094] 그 결과, 색에 있어서는 모든 간장에서 큰 차이를 보이지 않았으나, 향, 맛 및 전반적인 기호도에 있어서 2번 간장이 평가자들에 의해 가장 선호됨을 확인할 수 있었다. 따라서, 바실러스 서브틸리스 SRCM101273 균주를 이용하여 제조된 간장이 선호도가 개선됨을 알 수 있었다.

표 9

[0095] 균주 종류에 따른 간장 관능검사

간장 종류	색	향	맛	전반적인 기호도
1 ¹⁾	4.44	4.32	4.22	4.32
2	4.52	4.70	4.72	4.64
3	4.46	4.18	4.06	4.18
4	4.38	4.24	4.26	4.24
5	4.40	4.24	4.28	4.30

[0096] ¹⁾ 표 2 참고

[0097] 또한, 제조예 1의 방법으로 제조된 간장, 제조예 1의 방법으로 제조하되, 토마토 발효액 제조 시 볶음 대두분말을 혼합하지 않고 제조된 간장(비교예 1)과 토마토 발효액 제조 시 볶음 대두분말을 혼합하지 않고 메주가루를 첨가하여 발효한 토마토 발효액을 이용한 간장(비교예 2), 또한, 제조예 1의 방법으로 제조하되, (c)단계의 재료 배합비를 달리하여 제조된 간장(비교예 3 및 4)을 가지고 상기와 동일한 방법으로 관능검사를 실시하였다.

[0098] 그 결과, 색에 있어서는 모든 간장에서 큰 차이를 보이지 않았으나, 향, 맛 및 전반적인 기호도에 있어서 제조예 1의 간장이 가장 높은 점수를 나타내었다. 따라서, 제조예 1의 조건으로 토마토 발효액을 제조 및 재료들을 배합하여 간장을 제조하는 것이 기호도가 더욱 개선됨을 확인할 수 있었다.

표 10

[0099] 제조조건에 따른 간장의 관능검사

간장 종류	색	향	맛	전반적인 기호도
제조예 1	4.52	4.70	4.72	4.64
비교예 1	4.40	4.40	4.28	4.34
비교예 2	4.48	4.44	4.34	4.42
비교예 3 ²⁾	4.50	4.38	4.38	4.40
비교예 4	4.44	4.26	4.30	4.32

[0100] ¹⁾ 비교예 3: 토마토 발효액 1.5 kg, 콩알메주 1.7 kg, 소금 1.8 kg 및 물 5 kg 혼합, 비교예 4: 토마토 발효액 3 kg, 콩알메주 3 kg, 소금 1 kg 및 물 3 kg 혼합

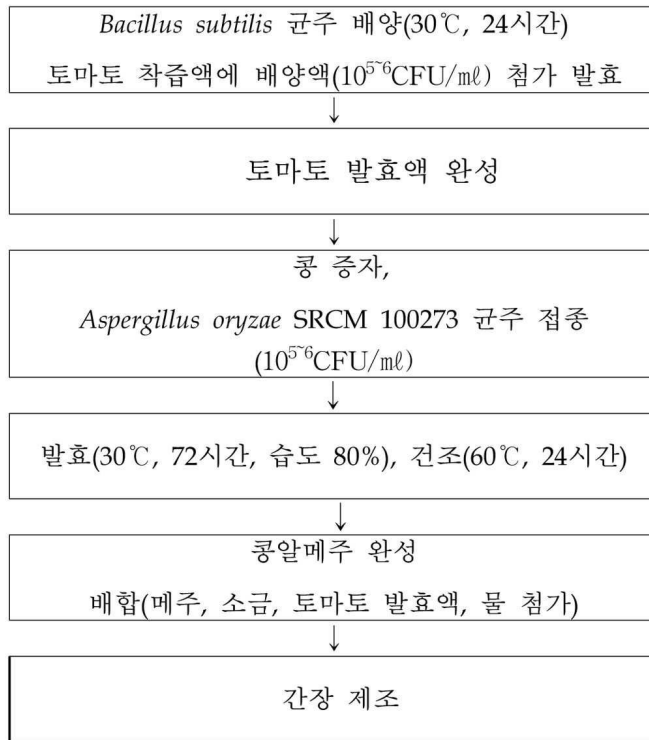
수탁번호

[0101]

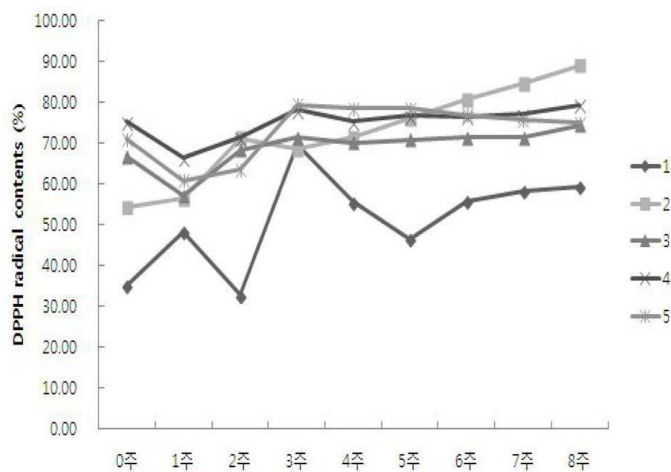
기탁기관명 : 한국미생물보존센터(국외)
수탁번호 : KCCM11908P
수탁일자 : 20160930

도면

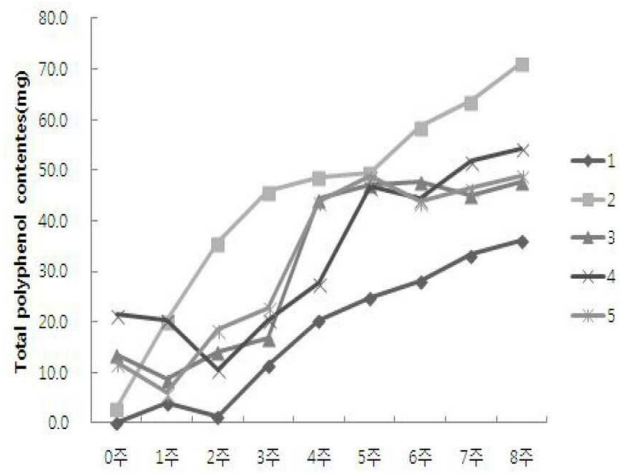
도면1



도면2



도면3



도면4

