



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0066517
(43) 공개일자 2016년06월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 11/20 (2016.01) A23L 29/00 (2016.01)
C12N 1/14 (2006.01) C12N 1/16 (2006.01)
C12N 1/20 (2006.01) C12R 1/10 (2006.01)
C12R 1/69 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23L 1/202 (2013.01)
A23L 1/0345 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0169067
(22) 출원일자 2015년11월30일
심사청구일자 2015년11월30일
(30) 우선권주장
1020140169493 2014년12월01일 대한민국(KR)

- (71) 출원인
전북대학교산학협력단
전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가)
재단법인 발효미생물산업진흥원
전라북도 순창군 순창읍 민속마을길 61-27
(72) 발명자
조승화
전북 순창군 순창읍 순창4길 12
정도연
전라북도 전주시 완산구 호암로 40 골든팰리스휴먼시아아파트 205동 903호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최규환

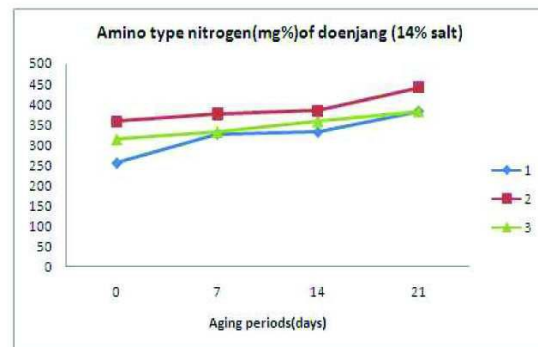
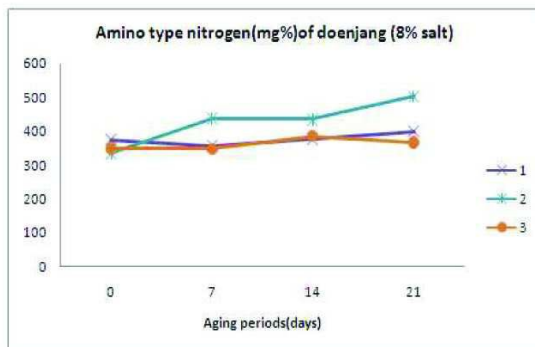
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 혼합 균주를 이용한 저염 된장의 제조방법 및 상기 방법에 의해 제조된 저염 된장

(57) 요약

본 발명은 (a) 증자한 콩에 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 및 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) 균주를 접종하고 메주로 성형한 후 건조하고 발효시키는 단계; 및 (b) 상기 (a)단계의 발효한 메주에 염수 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 균주를 첨가하여 숙성시킨 숙성물로부터 간장을 분리하고 남은 된장을 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 저염 된장의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 저염 된장에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

C12N 1/14 (2013.01)

C12N 1/16 (2013.01)

C12N 1/20 (2013.01)

C12R 1/10 (2013.01)

C12R 1/69 (2013.01)

(72) 발명자

조유빈

전라북도 순창군 순창읍 민속마을길 61-17

김형희

전라북도 순창군 순창읍 민속마을길 61-17

송예지

전라북도 순창군 순창읍 민속마을길 61-17

정용섭

전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 전북대학교
농생대 1호관 107호

정세희

전라북도 순창군 순창읍 민속마을길 61-17

문형윤

전라북도 순창군 순창읍 민속마을길 61-17

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 614802-1

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 한국식품산업협회

연구사업명 고부가 식품산업 전문인력양성사업

연구과제명 고부가가치 저염 장류제품 개발

기 여 율 1/2

주관기관 전북대학교산학협력단

연구기간 2014.04.10 ~ 2014.12.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 311036-3

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림수산식품기술기획평가원

연구사업명 고부가가치 식품기술개발사업

연구과제명 미생물을 활용한 고부가가치 저염 장류제품 개발

기 여 율 1/2

주관기관 순창군장류사업소

연구기간 2012.09.29 ~ 2013.09.28

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 증자한 콩에 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 및 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) 균주를 접종하고 메주로 성형한 후 건조하고 발효시키는 단계; 및
- (b) 상기 (a)단계의 발효한 메주에 염수 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 균주를 첨가하여 숙성시킨 숙성물로부터 간장을 분리하고 남은 된장을 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 저염 된장의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 (a)단계의 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 균주는 바실러스 리케니포미스 SCK B11 균주(기탁번호: KCCM11276P)이고, 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) 균주는 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 균주(기탁번호: KCCM11790P)이고, (b)단계의 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 균주는 토룰라스포라 델브루엑키 623 균주(기탁번호: KACC93183P)인 것을 특징으로 하는 저염 된장의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

- (a) 110~120℃에서 5~20분간 증자한 콩에 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) SCK B11 균주(기탁번호: KCCM11276P) 및 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) SKM 07 균주(기탁번호: KCCM11790P)를 접종하고 메주로 성형한 후 55~65℃에서 20~28시간 동안 건조하고 25~35℃에서 8~10일 동안 발효시키는 단계; 및
- (b) 상기 (a)단계의 발효한 메주에 염수 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 623 균주(기탁번호: KACC93183P)를 첨가하여 3~5주간 숙성시킨 숙성물로부터 간장을 분리하고 남은 된장을 1~3주간 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 저염 된장의 제조방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 저염 된장.

청구항 5

제4항의 저염 된장을 이용하여 제조된 식품.

청구항 6

바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) SCK B11 균주(기탁번호: KCCM11276P), 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) SKM 07 균주(기탁번호: KCCM11790P) 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 623 균주(기탁번호: KACC93183P)를 유효성분으로 함유하는 저염 된장 제조용 미생물 제제.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 (a) 증자한 콩에 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 및 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) 균주를 접종하고 메주로 성형한 후 건조하고 발효시키는 단계; 및 (b) 상기 (a)단계의 발효한 메주에 염수 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 균주를 첨가하여 숙성시킨 숙성물로부터 간장을 분리하고 남은 된장을 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 저염 된장의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 저염 된장에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 된장은 콩을 주원료로 하는 우리 고유의 발효식품이고, 소금에서 오는 짭맛, 단백질 가수분해산물인 아미노산에서 오는 구수한 맛, 발효에 의한 향 등이 조화를 이루어 독특한 향미와 색이 생성된 전통식품이다. 또한 미생물 효소에 의해 원료의 단백질과 탄수화물을 분해하여 이용하는 식품으로 단백질과 아미노산 함량이 높아 영양학적으로 중요시되는 우리나라의 대표적인 전통발효식품이며, 곡류위주의 식생활에서 부족되기 쉬운 필수 아미노산 및 지방산, 유기산, 미네랄, 비타민류 등의 영양소를 보충해 주는 중요한 기능을 가진 식품이다.
- [0003] 또한, 최근에 된장의 항암효과, 항돌연변이 효과, 면역기능 강화 효과, 항고혈압 효과, 혈전용해 효과, 콜레스테롤 저하 효과, 항산화 효과 등 다양한 기능성이 밝혀져 새롭게 관심을 끌고 있는 식품이다. 그러나 된장은 발효 숙성 시 부패를 방지하고 상온에서 장기간의 저장과 유통을 위하여 10~14%의 소금이 첨가되며, 전통 한식 된장의 경우는 식염이 20%까지 첨가되기도 한다.
- [0004] 우리나라 음식별 나트륨 함량을 살펴보면 된장찌개가 20위권 안에 선정되어 있으며, 모든 음식들의 조미료로 쓰이는 장류를 사용한 음식들이 나트륨 함량이 높다는 것을 알 수 있다. 하루 성인 나트륨 권장규격 2,000 mg을 훨씬 넘는 수치이다.
- [0005] 저염 된장을 제조하기 위한 방법으로는 국내에서는 에탄올 첨가, 감마선 조사 및 니신(nisin) 생성 유산균을 이용하는 시도가 있었다. 완성된 저염 된장의 만족할만한 풍미와 품질을 전제로 하고 있어서 미생물의 역할이나 우량 균주의 역할이 중요하다.
- [0006] 한국공개특허 제1991-0020168호에는 한국 재래식 된장 제조용 미생물을 이용한 된장의 제조방법이 개시되어 있으나, 본 발명의 혼합 균주를 이용한 저염 된장의 제조방법과는 상이하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 요구에 의해 도출된 것으로서, 본 발명의 목적은 유해균 및 유해물질이 생성되지 않으면서, 유리 아미노산 함량 등의 영양성분이 강화되고 기호도가 우수한 저염 된장을 제조하기 위해, 선정된 우수 균주들을 이용하여 제조조건을 최적화하여 품질 및 기호도가 증진된 저염 된장의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 (a) 증자한 콩에 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 및 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) 균주를 접종하고 메주로 성형한 후 건조하고 발효시키는 단계; 및 (b) 상기 (a)단계의 발효한 메주에 염수 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 균주를 첨가하여 숙성시킨 숙성물로부터 간장을 분리하고 남은 된장을 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 저염 된장의 제조방법을 제공한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 상기 방법으로 제조된 저염 된장을 제공한다.
- [0010] 또한, 본 발명은 상기 저염 된장을 이용하여 제조된 식품을 제공한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) SCK B11 균주, 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) SKM 07 균주 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 623 균주를 유효성분으로 함유하는 저염 된장 제조용 미생물 제제를 제공한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 방법으로 제조된 저염 된장은 기존의 된장에 비해 염도가 거의 1/2 정도로 줄어들지만, 선정된 우수 발효 균주들을 통해 된장 제조 시 발생할 수 있는 유해균 및 유해물질을 저해하고, 다른 균주들을 이용한 된장에 비해 영양성분 및 품질이 우수할 뿐만 아니라, 된장의 감칠맛 및 구수한 맛이 증진되어 기호도가 우수한 저염 된장을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 염도 8% 및 14% 된장의 숙성기간에 따른 수분변화를 비교한 그래프이다.

도 2는 염도 8% 및 14% 된장의 숙성기간에 따른 pH 및 산도 변화를 비교한 그래프이다.

도 3은 염도 8% 및 14% 된장의 숙성기간에 따른 아미노태 질소 변화를 비교한 그래프이다.

도 1 내지 3의 1: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주 접종 메주에 토룰라스포라 델브루엑키 623 접종 된장, 2: 바실러스 리케니포미스 SCCB1231 및 SCSB1228과 아스퍼질러스 오리재 SCAB08 및 SCAB09 균주 접종 메주에 피치아 쿠드리아브제비 SCYK22 및 SCYK01 접종 된장, 3: 바실러스 리케니포미스 SCK B11, SCCB1231 및 SCSB1228과 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주 접종 메주에 토룰라스포라 마이크로엘리프소 이데스 623 접종 된장을 의미한다.

도 4는 메주의 염수침지 중 당도(Brix) 변화를 비교한 그래프이다.

도 5는 메주의 염수침지 중 염도(%) 변화를 비교한 그래프이다.

도 6은 메주의 염수침지 중 총질소 함량 변화를 비교한 그래프이다.

도 7은 메주의 염수침지 중 아미노태 질소 함량 변화를 비교한 그래프이다.

도 8은 메주의 염수침지 중 pH 변화를 비교한 그래프이다.

도 9는 메주의 염수침지 중 적정산도 변화를 비교한 그래프이다.

도 10은 된장 숙성기간 중 수분 함량 변화를 비교한 그래프이다.

도 11은 된장 숙성기간 중 염도 변화를 비교한 그래프이다.

도 12는 된장 숙성기간 중 pH 변화를 비교한 그래프이다.

도 13은 된장 숙성기간 중 적정산도 변화를 비교한 그래프이다.

도 14는 된장 숙성기간 중 아미노태 질소 함량 변화를 비교한 그래프이다.

도 15는 된장 숙성기간 중 색도(L값) 변화를 비교한 그래프이다.

도 16은 된장의 숙성기간 중 세균수 변화를 비교한 그래프이다.

도 17은 된장의 숙성기간 중 진균수 변화를 비교한 그래프이다.

도 18은 된장의 숙성기간 중 바실러스 세레우스 수 변화를 비교한 그래프이다.

도 16 내지 18의 1, 4: 바실러스 리케니포미스 SCK125037 및 아스퍼질러스 오리재(충무발효) 균주 접종 메주의 발효 된장, 2, 5: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주 접종 메주에 토룰라스포라 델브루엑키 623 균주 접종 된장, 3, 6: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 SCK125037과 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 및 충무발효 균주 접종 메주에 토룰라스포라 델브루엑키 623 균주 접종 된장을 의미하고, 1, 2 및 3은 8% 염도 된장, 4, 5 및 6은 14% 염도 된장을 의미한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

[0015]

(a) 증자한 쿵에 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 및 아스퍼질러스 오리재(*Aspergillus oryzae*) 균주를 접종하고 메주로 성형한 후 건조하고 발효시키는 단계; 및

[0016]

(b) 상기 (a)단계의 발효한 메주에 염수 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulasporea delbrueckii*) 균주를 첨가하여 숙성시킨 숙성물로부터 간장을 분리하고 남은 된장을 숙성시키는 단계를 포함하여 제조하는 것을 특징으로 하는 저염 된장의 제조방법을 제공한다.

[0017]

본 발명의 저염 된장의 제조방법에서, 상기 (a)단계의 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 균주는 바람직하게는 바실러스 리케니포미스 SCK B11 균주이다. 상기 균주는 된장에 발생하기 쉬운 유해 부패균인 바실러스 세레우스(*B. cereus*), 스태필로코커스 아우레우스(*Staphylococcus aureus*), 마이크로코커스 루테우스(*Micrococcus luteus*), 대장균(*Escherichia coli*), 슈도모나스 에루기노사(*Pseudomonas aeruginosa*) 등에 대한 항균력이 뛰어난 균주로서, 저염 된장에서 발생하기 쉬운 유해 부패균 제어능이 우수하여 저염 된장 제조에 적합한 균주로, 한국미생물보존센터에 2012년 6월 8일자로 기탁하였다(기탁번호: KCCM11276P).

- [0018] 또한, 본 발명의 저염 된장의 제조방법에서, 상기 (a)단계의 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) 균주는 바람직하게는 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 균주로, 전분 및 단백질을 분해효소 활성이 뛰어나, 된장 발효과정에서 중요한 효소인 프로테아제 및 아밀라아제의 생산 능력이 높고, 발암물질인 아플라톡신과 바이오제닉 아민을 생산하지 않는 균주로, 한국미생물보존센터에 2015년 11월 26일자로 기탁하였다(기탁번호: KCCM11790P).
- [0019] 또한, 본 발명의 저염 된장의 제조방법에서, 상기 (b)단계의 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 균주는 바람직하게는 토룰라스포라 델브루엑키 623 균주로, 향미성분이 풍부하고 알코올 생성능이 뛰어나 된장의 풍미를 개선시키고 숙성에 관여하는 미생물의 생육을 저하시켜 저염 된장 제조에 적합한 균주로서, 농업생명공학연구원에 2013년 8월 16일자로 기탁하였다(기탁번호: KACC93183P).
- [0020] 본 발명의 저염 된장의 제조방법은, 보다 구체적으로는
- [0021] (a) 110~120℃에서 5~20분간 증자한 콩에 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 및 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) 균주를 접종하고 메주로 성형한 후 55~65℃에서 20~28시간 동안 건조하고 25~35℃에서 8~10일 동안 발효시키는 단계; 및
- [0022] (b) 상기 (a)단계의 발효한 메주에 14~18%(w/v) 염수 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 균주를 첨가하여 3~5주간 숙성시킨 숙성물로부터 간장을 분리하고 남은 된장을 1~3주간 숙성시키는 단계를 포함할 수 있으며,
- [0023] 더욱 구체적으로는
- [0024] (a) 115℃에서 10분간 증자한 콩에 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 및 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) 균주를 접종하고 메주로 성형한 후 60℃에서 24시간 동안 건조하고 30℃에서 8~10일 동안 발효시키는 단계; 및
- [0025] (b) 상기 (a)단계의 발효한 메주에 16%(w/v) 염수 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 균주를 첨가하여 4주간 숙성시킨 숙성물로부터 간장을 분리하고 남은 된장을 2주간 숙성시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 저염 된장의 제조방법에서, 상기 (a)단계에 걸쳐 제조된 메주는 메주 겉면의 수분이 충분히 말라 유해한 세균 및 곰팡이가 번식하지 않으면서 접종한 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) 및 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*)가 충분히 번식하여 저염 된장 제조에 적합한 메주로 제조할 수 있었다.
- [0027] 또한, 본 발명의 저염 된장의 제조방법에서, 상기 (b)단계의 염도를 지니는 염수를 이용하여 제조된 된장의 염도는 약 6~10%로, 기존의 된장에 비해 염도가 거의 1/2 정도로 줄어들지만, 유해균 및 유해물질이 생기지 않고, 유리 아미노산 함량이 골고루 높게 분포하고, 된장의 감칠맛 및 구수한 맛이 증진되어 품질 및 기호도가 우수한 된장을 제공할 수 있다.
- [0028] 본 발명은 또한, 상기 방법에 의해 제조된 저염 된장을 제공한다.
- [0029] 본 발명은 또한, 상기 저염 된장을 이용하여 제조된 식품을 제공한다. 상기 식품은 된장찌개, 된장국, 된장수육, 된장비빔밥, 된장밥 등일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0030] 본 발명은 또한, 바실러스 리케니포미스(*Bacillus licheniformis*) SCK B11 균주(기탁번호: KCCM11276P), 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*) SKM 07 균주(기탁번호: KCCM11790P) 및 토룰라스포라 델브루엑키(*Torulaspora delbrueckii*) 623 균주(기탁번호: KACC93183P)를 유효성분으로 함유하는 저염 된장 제조용 미생물 제제를 제공한다.
- [0031] 상기 미생물 제제는 액상 형태로 제조될 수 있으며 이에 증량제를 첨가하여 가루분말의 형태로 이용하거나 이를 제형화하여 과립화시킬 수도 있다. 그러나 그 제형에 특별히 한정되지는 않는다.
- [0032] 이하, 본 발명의 실시예를 들어 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0033] 1. 장류 제조방법

- [0034] 1) 재료
- [0035] 가) 균주
- [0036] 전통장류로부터 분리하여 (재)발효미생물관리센터에 보관중인 균주를 분양 받아 실험에 이용하였다.

표 1

[0037] 본 실험에서 이용한 균주목록

	균주명
세균	<i>Bacillus licheniformis</i> SCK B11(기탁번호 KCCM11276P) ^{1*} SCCB1231 ² , SCSB1228 ² , SRCM100027 ³)
곰팡이	<i>Aspegillus oryzae</i> SKM 07(기탁번호 KCCM11790P) ⁴ , <i>Aspegillus oryzae</i> (SCAB08 ⁵ , SCAB09 ⁵), 충무발효 곰팡이 ³
유산균	<i>Weissella cibaria</i> (SCKB2301 ² , SCCB2311 ²)
효모	<i>Torulaspora delbrueckii</i> 623(기탁번호 KACC93183P) ⁶ , <i>Pichia kudriavzevii</i> (SCYK22, SCYK01 ²)

[0038] ¹: 부패미생물 항균력 강한 균주, ²: 산막 억제력이 강한 균주, ³: 대량 생산 시 사용균주, ⁴: 전분 및 단백분해 효소활성이 뛰어난 균주, ⁵: 곰팡이 무독소 균주, ⁶: 향미성분이 풍부하고 알콜생성능이 뛰어난 균주

- [0039] 나) 원재료
- [0040] 대두는 관내 농가(순창산)에서 구입하였으며, 식염은 천일염(신안산)을 구입하여 사용하였다.

[0041] 2) 예비실험용 메주 및 된장 제조

- [0042] 가) 바실러스 속 및 아스퍼질러스 속 균주를 이용한 콩알메주 제조
- [0043] 콩을 3회 세척한 후 콩과 물을 1:3 비율로 15시간 침지한 다음 물을 빼고 121℃에서 30분 동안 오토클레이브를 이용하여 콩을 증자하였다. 증자콩은 70℃로 냉각한 후 바실러스 리케니포미스 3종을 콩 무게의 0.05%(흡광도 0.5) 접종하였고, 아스퍼질러스 오리재 3종(흡광도 2.0)을 접종하여 30℃에서 4일간 발효한 후 60℃에서 24시간 동안 건조하여 콩알메주를 수득하였다.
- [0044] 나) 콩알메주를 이용한 저염 장류 제조
- [0045] 된장 및 간장의 제조는 염수(23%, 16%)를 제조하여 메주:염수의 비율이 1:3가 되게 메주에 부어주었다. 이때 염수에 효모 및 유산균을 메주양의 1%가 되게 접종하였다. 이를 플라스틱 통에서 4주간 침지 후 된장과 간장으로 분리한 후 3주간 숙성하였다.

[0046] 3) 대량생산 시 적용 가능한 사각메주 및 된장 제조

- [0047] 콩을 3회 세척한 후 콩과 물을 1:3 비율로 15시간 침지한 다음 물을 빼고 115℃에서 10분 동안 NK증자기를 이용하여 콩을 삶았다. 삶은 콩은 컨베이어벨트를 이용하여 이동한 후 약 70℃ 증자 콩에 각각의 바실러스 리케니포미스 2종(SCK B11, SRCM100027)과 아스퍼질러스 오리재 2종(SKM 07 : koji로 제조, 충무발효)을 접종하여 성형하였다. 성형한 메주는 60℃ 건조기에서 24시간 건조한 후 30℃ 발효실에서 발효하였다.
- [0048] 된장 및 간장의 제조는 염수(25%, 16%)를 제조하여 메주:염수의 비율이 1:2가 되게 메주에 부어주었다. 이때 염수에 효모를 메주양의 1%가 되게 접종하였다. 이를 플라스틱 통에서 약 4주간 침지 후 된장과 간장으로 분리한 후 2주간 숙성하였다. 상기 25% 염수를 이용한 된장의 최종 제품은 약 14%의 염도를 나타내었고, 16% 염수를 이

용한 된장의 최종 제품은 약 8%의 염도를 나타내었다.

[0049] **2. 실험방법**

[0050] 1) 수분

[0051] 수분함량은 적외선수분기(Kett)를 이용하여 측정하였다.

[0052] 2) pH 및 적정산도

[0053] 시료 5 g을 10배 희석하여 pH 미터(Mettler Toledo CH/MPC227, Switzerland)로 측정하였고 적정산도는 0.1N-NaOH를 가하여 pH 8.3이 될 때까지 적정하고, 이때 소비된 양을 mL 수로 표시하였다.

[0054] 3) 아미노태 질소

[0055] 아미노태 질소 함량은 Formol 적정법에 준하여 실시하였다. 즉, 시료 2 g을 취하여 증류수 100 mL를 가하고 1시간 동안 교반한 후 0.1N-NaOH 용액으로 pH 8.4까지 적정하였다. 여기에 중성 포르말린 용액 20 mL를 가하고 다시 0.1N-NaOH 용액으로 pH 8.4가 되도록 적정하였다.

[0056] 4) 총질소

[0057] 총질소 함량은 시료 1 g을 분해 장치(Foss Digester 2020)로 분해시키고 켈텍 장치(Foss Kjeltac System 2400)를 이용하여 증류한 후 적정하여 0.1N-HCl의 mL수를 총질소로 환산하여 양을 구하였다.

[0058] 5) 효소역가 측정

[0059] 조효소액 추출은 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 30℃ 및 150 rpm 진탕배양기에서 1시간 진탕하여 효소액을 추출하였다. α-아밀라아제 활성도는 효소액 1 mL에 pH 5.2 버퍼(0.2M Na₂HPO₄ · 12H₂O + 0.1M citric acid) 2 mL와 1% 전분 용액 2 mL를 첨가하여 40℃ 항온 수조에서 반응시킨 후 반응액을 여과한 후 여액 1 mL를 취해 1N 초산 10 mL로 반응을 정지시키고 0.005% 요오드 용액 10 mL를 넣어 660 nm에서 흡광도를 측정하였고, 측정값을 (Blank-시료)×1000×80/(100-수분)으로 계산하여 unit로 표시하였다.

[0060] 프로테아제 활성도는 효소액 0.5 mL에 맥클레인 버퍼(0.2M Na₂HPO₄ · 12H₂O + 0.1M citric acid, pH 6.0) 1 mL와 기질로 2.0% 우유 카제인 1.5 mL를 시험관에 넣고 38℃ 항온 수조에서 1시간 반응 후 0.4M TCA(trichloroacetic acid) 3 mL를 넣어 반응을 정지시킨 후 38℃ 항온 수조에서 30분간 정치하였다. 이 반응액을 여과한 후 여액 1 mL를 취하여 다른 시험관으로 옮겨 0.4M 탄산나트륨 5 mL와 2배 희석한 페놀 시약 1 mL를 넣고 항온 수조 38℃에서 30분간 반응시킨 후 660 nm에서 흡광도를 측정하였고, 측정값을 {(시료-Blank)/검량선의 기울기×(80/(100-수분))}×2 로 계산하여 unit로 표시하였다. 이 반응 조건하에 1분간 티로신 1 μg을 유리하는 효소량을 1 unit로 하였다.

[0061] 6) 유기산 및 유리당

[0062] 유기산과 유리당의 분석은 시료 5 g에 증류수 45 mL를 가하여 1시간 동안 균질화시킨 후 0.45 μm 멤브레인 필터와 Sep-pak C₁₈ 카트리지(MeOH 2 mL, 물 2 mL로 활성화)에 통과시킨 후 표 2와 3의 분석조건으로 HPLC로 분석하였다.

표 2

[0063]

유기산 HPLC 분석조건

기구	Agilent
검출기	DAD 210 nm
컬럼	Aminex column HPX-87H(300×7.8 mm)
온도	60℃
주입 용량	20 μ l
유속	0.6 mL/min
이동상	0.01N H ₂ SO ₄

표 3

[0064]

유리당 HPLC 분석조건

기구	Shiseido SI 2
검출기	RI-detector
컬럼	Ashipak NH2P-504E(4.6 mm × 250 mm)
온도	35℃
주입 용량	20 μ l
유속	1.0 mL/min
이동상	Acetonitrile/Water 75:25(v:v)

[0065]

7) 유리아미노산

[0066]

유리아미노산은 시료 2 g을 취하여 3차 증류수 30 mL를 넣고 교반한 후 50 mL로 정용한 후 초음파를 이용하여 20분간 추출한 후 원심분리(3000 rpm, 10분)한 상등액 2 mL에 5% TCA 2 mL를 넣은 후, 원심분리(10,000 rpm, 10분)한 상등액을 취하여 0.02N-HCL로 희석한 후 0.2 μ m 실린지 필터에 통과시킨 후 표 4의 분석조건으로 아미노산분석기로 분석하였다.

표 4

[0067]

유리아미노산 분석기 분석조건

기구	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)
버퍼 유속	0.40 mL/min
닌하이드린 유속	0.35 mL/min
온도	50℃
주입 용량	20 μ l
이동상	Buffer set(PH-SET KANTO)

[0068]

8) 미생물학적 특성분석

[0069]

세균수, 진균수(곰팡이, 효모)는 시료 10 g을 멸균한 식염수에 넣어 교반한 후 희석해서 페트리필름™ 일반세균수, 효모 및 곰팡이 수(3M, USA)를 이용하여 측정하였다. 식중독 미생물 분석은 식품공전법에 준하여 실험을 실시하였다.

[0070]

9) 관능검사

[0071]

순창장류연구소 및 발효미생물관리센터, 순창장류 직원을 대상으로, 관능검사의 목적과 시료에 대하여 설명한 후 발효 숙성된 된장을 접시에 담아 관능요원들에게 제공하였다. 측정항목으로는 색, 맛(짭맛, 감칠맛), 향 및 전체적 기호도를 9점 채점법으로 평가하였다. 기호도는 아주 좋다: 9점, 보통이다: 5점, 아주 나쁘다: 1점으로

평가하였고, 특성은 강도에 따라 강하면 9점, 중간이면 9점, 약하면 1점으로 평가하였다.

실시예 1: 바실러스 속 및 아스퍼질러스 속 균주의 유해균 및 유해물질 억제활성

분리한 균주 중 장류 발효 유해 부패균으로 가장 문제시 되는 바실러스 세레우스(*B. cereus*), 스태필로코커스 아우레우스(*Staphylococcus aureus*), 마이크로코커스 루테우스(*Micrococcus luteus*), 대장균(*Escherichia coli*), 슈도모나스 에루기노사(*Pseudomonas aeruginosa*)를 대상으로 항균 스펙트럼이 넓고 우수했던 바실러스 리케니포미스 SCK B11(기탁번호 KCCM11276P) 균주를 활용하였다(표 5).

표 5

바실러스 리케니포미스 SCK B11 균주의 유해균에 대한 억제 활성

균주	효소활성 (유닛)		유해 균주 억제환 직경(cm)													
	프로 테 아제	아 밀 라 아제	바 실 러스 세 레 우스 KACC 1000 4	바 실 러스 세 레 우스 KACC 1124 0	바 실 러스 세 레 우스 KACC 1376 4	바 실 러스 세 레 우스 KACC 1376 6	바 실 러스 세 레 우스 KACC 1375 2	바 실 러스 세 레 우스 KACC 1009 7	스타 필로 코커 스 아 우레 우스 KACC 1621	스타 필로 코커 스 아 우레 우스 KACC 1916	스타 필로 코커 스 아 우레 우스 KACC 1927	스타 필로 코커 스 아 우레 우스 KACC 3881	마 이 크 로 코 커스 루 테 우스 KACC 1337 7	대 장균 KACC 1382 1	슈도 모나 스 리 케니 포미 스 KACC1 0259	
SCK B11	0.92	0.84	1.44	1.48	1.38	1.93	1.91	1.83	1.12	1.43	1.88	1.12	2.1	1.1	2.0	

또한, 아스퍼질러스는 직접적인 유해균 억제에 관여하지 않지만 같은 플라비 그룹(flavi group)의 아스퍼질러스 플라부스(*Aspergillus flavus*)가 생산하는 1급 발암물질인 아플라톡신(aflatoxin)을 생산하지 않아야 하며 발효 과정에 중요한 프로테아제 및 아밀라아제의 생산 능력이 높아야 하므로 분리한 균주 중 효소활성이 가장 높은 균주 아스퍼질러스 오리재 SKM 07(기탁번호 KCCM11790P) 균주를 활용하였다(표 6).

표 6

아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주의 유해물질 생성 유무 및 효소활성

균주	아플라톡신 생성유무	바이오제닉 아민 생성유무	프로테아제 활성	아밀라아제 활성
SKM 07	—	—	2.5 유닛	3.5 유닛

실시예 2: 바실러스 속 및 아스퍼질러스 속 균주를 이용한 콩알메주의 수분 함량 및 효소 활성

콩알메주의 수분은 7.85~7.98%의 범위를 나타내었으며, 메주의 프로테아제 활성은 모두 100 unit 이상의 높은 함량을 나타내었는데, 이는 발효특성이 우수한 균주를 2가지씩 복합효하여 대두의 단백질 분해력이 더 높아진 것으로 사료되어진다.

표 7

콩알메주의 수분 함량 및 프로테아제 활성

메주종류	수분(%)	프로테아제 활성(unit)
1*	7.85	110
2	7.98	141
3	7.92	117

[0080] * 1: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 균주 접종 메주, 2: 바실러스 리케니포미스 SCCB1231 및 SCSB1228과 아스퍼질러스 오리제 SCAB08 및 SCAB09 균주 접종 메주, 3: 바실러스 리케니포미스 SCK B11, SCCB1231 및 SCSB1228과 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 균주 접종 메주

[0081] **실시예 3: 콩알메주를 이용한 저염 된장의 성분분석**

[0082] (1) 수분 함량

[0083] 된장의 수분 함량은 도 1과 같다. 염도 8%, 14% 된장 모두 숙성 기간에 따라 감소하는 경향을 보여주었다. 3번 처리구가 14일에 염도 8%, 14% 된장 모두 높아지는 경향을 보이긴 했지만 다시 감소하는 경향을 나타내었다. 염도 8% 된장이 14% 된장에 비해 수분이 높게 나타난 이유는 장 분리시 동일한 시간 동안 체에 올려 염수를 분리하였으나 8%의 낮은 염수 염도에 따른 비중의 영향이거나 미생물의 초기 활발한 생육으로 인해 메주의 조직이 연화된 것으로 판단되어진다.

[0084] (2) pH 및 적정산도

[0085] 된장의 pH 및 적정산도의 변화는 도 2와 같다. pH의 변화는 처리구간 차이는 크지 않았으며, 염도 8% 된장이 14% 된장에 비해 pH가 낮은 경향을 나타내었으며, 적정산도는 pH 감소와 부합하는 경향을 보여주었다. 된장의 pH는 발효 중 지속적으로 감소하고 염 함량이 낮아 젖산균 등이 생육하여 유기산이 다량 생산된 것으로 판단되어진다.

[0086] (3) 아미노태 질소 함량 변화

[0087] 아미노태 질소 함량의 변화는 처리구간에 차이를 보여 주었으며, 숙성기간이 지날수록 증가하는 경향을 보여주었다(도 3). 염도 8% 된장이 발효 21일째 393.60~544.09 mg%의 함량을 나타내었고, 염도 14% 된장은 21일째 372.01~466.26 mg%의 함량을 나타내었다. 염농도가 낮은 된장에서 높은 아미노태 질소 함량을 보인 것은 프로테아제 등 단백질 분해에 관여하는 효소의 활성이 높았기 때문이다.

[0088] **실시예 4: 콩알메주 및 된장의 미생물학적 특성**

[0089] 콩알메주, 된장의 미생물 분석 결과는 표 8과 같다. 모든 처리구에서 식중독 미생물은 검출되지 않았으며, 세균수는 0일에는 $10^9 \sim 10^{10}$ CFU/g을 보이다가 숙성 21일째는 $10^{11} \sim 10^{13}$ CFU/g으로 증가하는 경향을 보였다. 보통 된장의 $10^5 \sim 10^6$ CFU/g보다는 많은 세균양이지만 이는 메주 제조 시 10^6 CFU/g 이상의 선발균을 접종한 이유와 일반 상온 28℃ 이상의 숙성온도로 인하여 다량의 세균이 증식한 것으로 사료된다. 그러나 염도 8%와 14% 된장의 세균수는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

[0090] 진균수는 초기 $10^4 \sim 10^5$ CFU/g을 보이다가 점차 증가하여 21일째에 $10^5 \sim 10^7$ CFU/g의 분포를 보였다. 염농도가 낮은 장류에서 진균수가 약간 높은 수치를 나타내었다.

표 8

[0091] 콩알메주 및 된장의 미생물학적 특성(unit: log₁₀ CFU/g)

시료		세균수		진균수		살모넬라 균주	대장균	리스테리아 모노사이토제네스	스타필로코커스 아우레우스	클로스트리디움 퍼프리젠스	비브리오
		0일	21일	0일	21일						
메주	1*	10.35		4.23		ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	10.25		4.12		ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3	10.06		3.52		ND	ND	ND	ND	ND	ND

된장	8%	1**	10.52	13.24	5.25	6.25	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	11.23	14.23	5.45	6.24	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		3	10.59	12.63	6.25	7.36	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14%	1	10.23	12.23	4.52	5.45	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	11.24	13.45	4.34	5.41	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		3	11.32	13.55	4.24	5.42	ND	ND	ND	ND	ND	ND

[0092] *메주 1: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주 접종 메주, 메주 2: 바실러스 리케니포미스 SCCB1231 및 SCSB1228과 아스퍼질러스 오리재 SCAB08 및 SCAB09 균주 접종 메주, 메주 3: 바실러스 리케니포미스 SCK B11, SCCB1231 및 SCSB1228과 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주 접종 메주

[0093] **된장 1: 메주 1에 토롤라스포라 텔브루엑키 623 접종 된장, 된장 2: 메주 2에 피치아 쿠드리야브제비 SCYK22 및 SCYK01 접종 된장, 된장 3: 메주 3에 토롤라스포라 미크로엘리프소이데스 623 접종 된장

[0094] 실시예 5: 저염 된장의 관능평가

[0095] 콩알메주를 이용한 저염 된장의 관능평가를 실시한 결과는 아래 표 9와 같다. 된장은 1번 처리구가 색과 향 면에서 각각 8.17, 5.69의 점수를 나타내었으며, 짭맛은 특성강도에 따라 측정한 결과, 1번 처리구가 가장 낮은 값을 나타내었다. 전체적인 기호도면에서 1번 처리구에서 각각 8.20으로 가장 높은 선호도를 나타내었다.

[0096] 기타 의견으로는 된장의 2번 처리구는 푹푹한 맛이 나고, 3번 처리구는 청국장 향이 강하다는 평가를 보였다. 이는 메주에 사용하는 미생물의 차이로 2번 처리구에 복합적인 균의 조합이 서로 조화롭지 못했다는 결론을 가져왔다고 사료된다.

표 9

[0097] 8% 염도 된장의 관능평가

관능평가	1*	2	3
색	8.17±0.57	3.20±0.74	5.84±0.64
향	5.69±0.63	3.35±0.77	5.54±0.66
짭맛	3.68±0.75	5.46±0.66	5.69±0.63
전반적 기호도	8.20±0.73	3.46±0.78	7.08±0.38

[0098] * 1: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주 접종 메주에 토롤라스포라 텔브루엑키 623 접종 된장, 2: 바실러스 리케니포미스 SCCB1231 및 SCSB1228과 아스퍼질러스 오리재 SCAB08 및 SCAB09 균주 접종 메주에 피치아 쿠드리야브제비 SCYK22 및 SCYK01 접종 된장, 된장 3: 바실러스 리케니포미스 SCK B11, SCCB1231 및 SCSB1228과 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주 접종 메주에 토롤라스포라 미크로엘리프소이데스 623 접종 된장

[0099] 실시예 6: 선별된 균주를 이용한 메주생산공정 연구

[0100] 선별한 대두를 물에 15시간 침지한 후 2시간 동안 탈수한 후, 115℃에서 10분 동안 증자하였다. 증자콩은 파쇄하여 각각 1.5 kg씩 10×8×15 cm 정도로 성형하여 사각메주를 제조하였으며 성형전에 선정된 발효균인 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 0.1%, 바실러스 리케니포미스 SCK B11 0.05%를 접종하여 메주를 제조하였다(실험군 1, B). 대조균으로 상기 방법으로 메주를 제조하되 발효균을 충무발효 종균과 바실러스 리케니포미스 SCC125037를 상기 B 메주와 동일한 양을 접종하여 제조하였다(대조군, A). 마지막 처리구로는 아스퍼질러스 오리재 SKM 07와 충무발효 종균을 각각 0.05%, 바실러스 리케니포미스 SCK B11와 바실러스 리케니포미스 SCC125037를 각각 0.025% 혼합하여 접종하여 메주를 제조하였다(실험군 2, C). 발효는 30℃, 상대습도 30%로 설정하여 실시하였다.

- [0101] 된장 숙성 중 품질에 가장 많은 영향을 미치는 프로테아제 활성(PA)과 pH, 아미노태 질소(AN) 함량 등을 발효기간 별로 분석하였다. 분석방법은 각 실험군별 5개의 메주를 채취하여 상하값을 제외한 3개의 평균값으로 하였다. 발효종말점은 선정군(B)의 PA가 100 unit/g에 도달한 때로 하였는데 이는 본사 메주품질기준에 따른 것으로 한식사각메주 특성상 100 unit/g 정도로 메주가 발효하더라도 침지시 염수침투기간 중 메주의 후발효가 일어나고 과도한 발효로 포자형성이 많아지면 관능특성 저하를 가져올 수 있기 때문이다.
- [0102] 실험결과 발효기간에 따라 대조군과 실험군 모두 수분함량은 감소하였으며 pH와 PA 활성은 증가하는 경향을 보였고, 적정산도는 감소하였다가 증가하는 경향을 나타내었고, AN 함량은 증가하였다가 감소하는 경향을 보였다.
- [0103] 발효 종료일차 pH의 경우 대조군과 실험군 모두 6.3~6.5로 큰 편차를 보이지 않았다. 일반적으로 사각메주에서 pH는 초기에 감소하였다가 발효기간이 늘어남에 따라 증가하는 경향을 보이는데 이러한 원인은 초기 유산균 생육에 의해 낮아진 pH가 이후 곰팡이와 세균이 생성하는 단백질분해효소에 의한 단백질의 분해물 및 암모니아성 질소화합물의 생성과 축적으로 여겨진다.
- [0104] 메주발효종말점의 주요한 지표인 PA는 발효기간에 따라 대조군과 실험군 모두 증가하였으며, 실험군 1은 발효 15일차에 116.8 unit/g을 나타냈다. 이 기간에 대조군은 80.2 unit/g으로 30% 가량 낮은 활성을 나타냈으며, 혼합군인 실험군 2 또한 74.2 unit/g으로 실험군 1보다 낮았다.
- [0105] 실험군별 적정산도는 증감경향이 일정한 패턴을 보이지는 않았다. 특히, 사각메주의 경우에는 내부의 혐기적 조건 때문에 유산균이 집중되지 않은 상태에서도 자생적으로 자라고 이로 인해 유기산 등의 생성 패턴이 일정하게 나타나지 않음을 보여주는 결과이기도 하다.
- [0106] 발효기간별 아미노태 질소(AN) 함량 변화는 대조군과 실험군 2의 경우 증가하였다가 감소하는 경향을 보였으며, 실험군 1은 증가 후 유지되었다. 그러나 발효최종일차 함량은 430~455 mg%로 유사하게 나타났다. 일반적으로 아미노태 질소 함량은 PA 활성 증가에 따라 증가하였다가 유리된 아미노산이 암모니아 등으로 분해되며 메주의 pH를 높이고 AN을 감소시키는 것으로 알려져 있다. 그러나 이러한 현상은 비단 높은 PA에서만 나타나는 것은 아니며, 비록 비교적 낮은 PA 활성을 보이더라도 발효기간이 증가함에 따라 나타나기도 한다는 것을 본 실험을 통해 알 수 있었다.

표 10

- [0107] 집중 군주에 따른 사각메주의 품질특성

메주종류	발효일수	수분함량(%)	pH	PA(unit/g)	적정산도 (mL 0.1N- NaOH/10g)	AN(mg%)
대조군	발효 05일	47.0	5.9	51.3	21.6	362.7
	발효 12일	42.9	6.4	67.1	17.7	592.7
	발효 15일	40.3	6.3	80.2	21.3	455.1
실험군1	발효 05일	47.8	5.7	11.9	17.6	263.0
	발효 12일	43.5	6.0	78.0	18.5	452.3
	발효 15일	40.5	6.3	116.8	21.2	454.6
실험군2	발효 05일	46.7	5.9	67.0	23.6	240.1
	발효 12일	42.1	6.4	102.2	17.5	748.8
	발효 15일	39.1	6.5	74.2	17.9	430.6

- [0108] 실시예 7: 사각메주의 염수침지 중 품질변화

- [0109] 본 실시예에서는 대조군과 실험군 1, 2의 메주를 염도에 따라 구분하여 침지하고 이에 대한 품질변화 특성을 알아보았다. 대조군과 실험군 1, 2가 각각 8%와 14%의 된장이 되도록 염수를 제조하여 침지하였다. 메주와 염수비율은 1:2로 하였으며, 이때 효모(*Torulaspora delbrueckii* 623)를 1%씩 접종하였다. 상기 효모는 에탄올 생성 효모로서 낮은 염도로 인해 발생할 수 있는 병원성 미생물의 발생을 제어하여 보존성을 부여할 수 있다.

- [0110] 침지기간은 약 4주 정도로 8% 염도 된장의 경우 담금액의 TN값이 0.8% 이상이었을 때 장가르기를 실시하였다. 각각의 처리군은 0일부터 24일까지 6일마다 염수를 채취하여 당도, 염도, pH, 총질소(TN) 함량, 아미노태 질소(AN) 함량 및 산도의 변화를 분석하였다.

[0111] (1) 당도 변화

[0112] 침지기간 중 brix 변화를 도 4에 나타냈다. Brix는 염분농도를 제외한 값이 메주로부터 유래한 성분의 용출과 분해에 기인하는 것으로 침지 중 숙성정도를 가늠할 수 있다. 침지기간중 brix 변화를 측정한 결과 대조군과 실험군 모두 14% 처리구가 높은 값을 보이고 있으나 이는 염수의 염도에 의한 차이에 불과하다. 따라서 종료일과 초기의 brix의 차이를 비교해 본 결과 저염도인 된장기준 염도 8% 처리구들은 초기에 17 brix였으며, 침지 종료 일에는 23 brix로 증가하였다. 반면에 고염도인 된장기준 14% 처리구들은 초기 24 brix에서 침지종료일에는 28 brix 정도 높아진 것을 확인할 수 있었는데 이는 8% 처리구들이 메주 중 성분 용출과 효소분해가 14%에 비해 1.5배 정도 빠른 것으로 추정할 수 있다. 반면, 대조구와 실험구 1, 2와의 차이는 크지 않았다.

[0113] (2) 염도 변화

[0114] 처리구별 침지기간 중 염도변화를 관찰한 결과 된장기준 8% 처리구들의 염수의 염도는 초기 17%에서 침지종료일에 14%로 감소하였으며 된장기준 14% 처리구들은 24%에서 20%로 낮아졌다(도 5). 실험결과로 보아 침지 시작 6 일 만에 메주 내부수분과 염수 간 염도 평형을 이뤄 염수의 염도가 급격하게 감소하였으나 이후에는 큰 변화를 보이지 않았다. 발효 초기 염수침투는 메주 내부의 발효균의 증식을 억제하는 효과를 보여준다. 특히 곰팡이의 경우 염에 노출될 경우 그 개체수가 급격히 감소하고, 비교적 바실러스 속과 유산균의 개체수는 유지되거나 증가하는 것으로 알려졌다. 이는 염수침지나 된장/간장 숙성 시 메주 주발효균 중에 하나로 알려진 아스퍼질러스 속과 같은 곰팡이의 생육이 억제 또는 감소되며 메주발효 이후에는 효소와 일부 호염성 세균류와 효모에 의한 숙성이 이뤄진다는 것을 의미한다.

[0115] (3) 총질소 변화

[0116] 처리구별 침지기간 중 염수의 총질소는 지속적으로 증가하였다(도 6). 침지종료일차에 대조군 및 실험군 1, 2 중 된장기준 염 농도 8% 처리구는 0.78~0.93%N의 TN 함량을 보였으나 14% 처리구는 0.67~0.72%N으로 비교적 낮은 값을 나타냈다. 또한, 된장기준 14% 처리구의 대조군과 실험군의 TN은 0.05%N으로 편차가 적었으나 된장기준 8% 처리구의 대조군과 실험군은 0.15%N의 편차를 보였다.

[0117] (4) 아미노태 질소 함량

[0118] 침지기간 중 아미노태 질소 함량 변화는 도 7과 같이 침지기간에 따라서 지속적으로 증가하였으며 된장기준 염 농도 8% 처리구의 대조군과 실험군 침지액에서 높은 경향을 보였다. 침지종료일에 아미노태 질소 함량은 된장기준 8% 처리구의 경우 336~392 mg%였으며 된장기준 14% 처리구는 229~276 mg%로 8% 처리구가 100 mg% 정도 높게 측정되었다.

[0119] (5) pH 변화

[0120] 염수 침지중 pH의 변화는 도 8에 나타냈다. 침지기간 중 pH는 전반적으로 감소하는 경향을 보였다. 염수침지 6 일까지 된장기준 염 농도 8% 처리구와 14% 처리구의 편차는 구분할 수 없었으나 이후 기간이 경과할수록 된장기준 8% 처리구의 급격한 감소가 나타났다. 침지 12일차에 8% 처리구는 pH 4.9~5.0까지 하강한 후 감소가 둔화되었으며, 14% 처리구는 8% 처리구에 비해 침지기간 전반에 걸쳐 완만한 감소를 보였다. 침지종료일차 pH는 8% 처리구 pH 4.6~4.7, 14% 처리구는 pH 5.3~5.8로 측정되었다.

[0121] (6) 적정산도 변화

[0122] 적정산도는 도 9와 같이 침지기간에 따라 증가하여 pH 감소와 부합하는 경향을 보였다. 처리구별 적정산도는 된장기준 염 농도 8% 처리구는 16.3~18.3 mL/10 g의 0.1N-NaOH 소비량을 보였으며, 14% 처리구는 8.5~10.2 mL/10 g의 0.1N-NaOH 소비하여 8% 처리구보다 2배 정도 낮은 산도를 나타냈다.

[0123] 실시예 8: 된장의 숙성 중 품질변화

[0124] 염수침지 종료 후 각 염도 처리구별 대조군과 실험군은 장가르기를 실시하였고, 간장으로부터 된장을 분리하여 숙성변화를 관찰하였다. 메주발효는 발효균을 탈리하여 제조된 메주인 대조군과 실험군 1, 2를 구분하였으며, 이들은 된장 목표염도 8% 및 14%에 도달할 수 있는 염수에 각각 나눠 침지하였다. 따라서 총 실험군은 6개(8% 대조군, 8% 실험군 1, 8% 실험군 2, 14% 대조군, 14% 실험군 1, 14% 실험군 2)가 되었다. 각각의 대조군과 실험군은 0일부터 12일까지 6일 간격으로 된장의 경우 수분함량, 염도, pH, 산도, 아미노태 질소(AN), 색도의 변화를 분석하였다.

[0125] (1) 수분 변화

[0126] 된장 숙성기간 중 수분 함량을 도 10에 나타내었다. 8% 대조구 및 실험구 1, 2 된장의 수분함량은 숙성기간에 관계없이 58~60%로 비교적 일정하게 유지되었다. 14% 대조구 및 실험구 1, 2는 이보다 낮은 55~56%의 수분함량을 나타냈으며, 8% 처리구와 마찬가지로 숙성기간별 차이는 크지 않았다. 단지 8% 처리구가 14% 처리구 보다 3~4% 높게 측정되었는데 이는 장가르기 시 동일한 시간 동안(1시간) 채에 올려 침지메주 중 염수를 제거하였으나, 8% 처리구의 낮은 염수 염도에 따른 비중의 영향이거나 왕성한 미생물의 생육과 효소작용에 의해 메주가 보다 연화되어 염수침투공간이 많아지고 보수력이 높아져 나타나는 현상으로 판단된다.

[0127] (2) 염도 변화

[0128] 숙성기간에 따른 8% 처리구들의 염도는 0일차부터 12일차까지 목표 염도보다 높은 9~10%로 유지되었고, 14% 처리구들은 13~14%로 측정되었다(도 11). 8% 처리구들이 목표염도 보다 높은 염도를 나타낸 이유는 수분함량의 영향 때문이다. 염수침지 시 목표수분함량 설계는 55%로 높은 수분함량은 높은 염도를 가질 수 밖에 없다. 8% 처리구 기준으로 수분함량 5%의 증가는 12.5%의 염수추가 침투효과를 나타내며 장 분리 시 염수의 염도가 14%라 가정하면, 실제적으로 약 1.5~2%의 염도 상승효과를 나타낸다.

[0129] (2) pH 변화

[0130] 된장 숙성 중 pH 변화는 도 12와 같다. 8% 대조구는 0일차에는 pH 4.7, 12일차에는 pH 4.8로 약간 증가하였으나, 8% 실험구 1과 실험구 2는 pH 4.7에서 pH 4.6, pH 5.1에서 pH 4.7로 각각 감소하였다. 14% 대조구는 숙성초기에는 pH 5.5에서 pH 4.9로 감소되었으나 다시 12일차에는 pH 5.1로 약간 증가하였다. 14% 실험구 1과 실험구 2는 pH 5.4에서 각각 pH 5.2, pH 5.0으로 감소하였다. 그러나 처리구간 변화는 크지 않았으며, 편차는 침지 시에 측정된 pH보다 감소하였음을 알 수 있었다.

[0131] (3) 적정산도 변화

[0132] 처리구별 적정산도는 숙성기간에 따라 증가하였다(도 13). 8% 처리구는 숙성 12일차에 27.0~28.0 0.1N-NaOH mL/10 g을 보였으며, 14% 처리구는 24.8~25.5 0.1N-NaOH mL/10 g 범위를 나타냈다. 8%의 처리구가 14%의 처리구보다 3 0.1N-NaOH mL/10 g 정도 높게 측정되었다. 침지 중 처리구간 염수의 적정산도 차이는 약 8 0.1N-NaOH mL/10 g에 반해 장분리 후 숙성 된장에서는 그 격차가 많이 감소하였음을 알 수 있었다.

[0133] (4) 아미노태 질소 함량

[0134] 8% 처리구와 14% 처리구의 아미노태 질소함량은 숙성 초기에는 300.8~368.3 mg%였으며 12일차에는 416.7~464.9 mg%로 증가하였다(도 14). 숙성 12일차에 8% 대조구와 8% 실험구 1 된장은 460 mg% 정도로 측정되었으며, 14% 대조구와 14% 실험구 2가 420 mg%를 보여 약 40 mg%의 차이를 보였다. 염수침지 단계에서 처리구 간 측정값의 차이가 2배 정도였던 것을 감안하면 장가르기 후 된장의 AN값은 처리구별 대조구와 실험구뿐만 아니라 처리구 간에도 편차가 큰 폭으로 감소하였음을 알 수 있었다.

[0135]

(4) 색도

[0136]

된장 숙성기간 중 처리구별 대조구와 실험구의 색도를 측정하였다(도 15). 8%, 14% 처리구 모두 33~36의 L값을 나타냈다. AN과 마찬가지로 처리구 간 편차는 확인할 수 없었다.

[0137]

염수침지 단계에서 8% 처리구와 14% 처리구간 분석항목 대부분에서 확인한 편차를 보인 반면에 된장 숙성단계에서는 증감속도 둔화와 함께 처리구간 또는 처리구별 대조구/실험구 간 차이가 줄어든 것을 확인할 수 있었다. 또한, 구분 항목인 염도를 제외하면 산도 이외에 처리구 간 분석항목 편차가 확인하게 나타나지 않았다. 이런 분석항목들의 편차 감소는 저염의 8% 처리구가 14% 처리구에 준하는 품질특성을 가질 수 있다는 점을 시사하며, 이에 따라 관능적 특성이 14%와 유사하거나 크게 뒤떨어지지 않는다면 8% 실험군의 제품화에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

[0138]

실시예 9: 된장 숙성기간 중 유기산 및 유리당 함량 변화

[0139]

(1) 유기산 함량 변화

[0140]

된장 숙성기간 중 유기산의 변화는 표 11과 같다. 유기산으로는 옥살산(oxalic acid), 구연산(citric acid), 숙신산(succinic acid), 젖산(lactic acid), 포름산(formic acid), 아세트산(acetic acid) 6종에 대하여 분석하였고 6종 모두 검출되었다. 메주에서는 증자콩에서 검출되지 않았던 숙신산, 젖산, 포름산, 아세트산이 검출되었으며, 장류에서 다량 검출되는 젖산의 함량은 1번 메주에서 12.94%로 가장 높게 나타났다.

[0141]

유기산 함량은 7일차까지는 증가하다가 14일째에는 다시 낮아지는 경향을 보였다. 된장에서는 1번 처리구가 7일차 가장 높은 젖산 함량을 나타내었으며, 아세트산 함량은 8% 된장이 14% 된장보다 대체적으로 높게 나타났다. 아세트산은 장류의 주 휘발성 유기산으로 젖산 함량이 높은 코지를 사용한 장류에서 많이 생성된다는 보고와 일치하는 경향으로 8% 된장이 14% 된장에 비해 유기산 함량이 높은 점으로 pH의 변화와 부합되는 결과이다.

표 11

[0142]

된장의 숙성기간에 따른 유기산의 변화(%)

	숙성 일수	옥살산	구연산	숙신산	젖산	포름산	아세트산	합계
증자콩		0.10	6.67	-	-	0.52	-	7.29
메주종류	1*	0.10	2.62	-	12.94	7.07	-	22.73
	2	0.09	1.26	0.21	10.38	8.87	1.49	22.3
	3	0.15	1.84	-	10.59	6.51	1.94	21.03
된장 (8%)	1**	0	0.10	0.20	-	12.13	1.18	2.66
		6	0.08	0.68	0.14	14.02	0.14	1.79
		12	0.08	1.39	0.20	9.25	0.06	0.95
	2	0	0.10	0.31	-	9.71	0.43	3.39
		6	0.08	1.23	0.17	11.00	0.31	1.15
		12	0.04	0.61	0.24	9.03	0.22	1.19
	3	0	0.16	0.62	0.10	8.28	2.20	1.44
		6	0.11	2.01	0.17	10.17	0.17	1.12
		12	0.04	0.43	0.18	10.68	0.10	1.35
된장 (14%)	1	0	0.16	0.64	0.24	5.24	1.11	1.19
		6	0.11	1.13	0.20	8.64	0.16	0.98
		12	0.04	0.39	0.20	6.81	0.05	0.63
	2	0	0.10	0.65	0.18	4.08	0.37	3.10
		6	0.06	2.01	0.24	5.18	0.39	0.63
		12	0.02	0.94	0.22	3.01	0.15	0.36
	3	0	0.12	0.57	-	11.25	2.99	4.26
		6	0.11	1.99	0.17	8.46	0.12	0.96
		12	0.05	1.04	0.20	6.93	0.03	0.69

[0143] * 1: 바실러스 리케니포미스 SCK125037 및 아스퍼질러스 오리제(충무발효) 균주 접종 메주, 2: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 균주 접종 메주, 3: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 SCK125037과 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 및 충무발효 균주 접종 메주

[0144] ** 1: 메주 1의 발효 된장, 2: 메주 2에 토롤라스포라 텔브루엑키 623 균주 접종 된장, 3: 메주 3에 토롤라스포라 텔브루엑키 623 균주 접종 된장

[0145] (2) 유리당 함량 변화

[0146] 된장의 숙성기간 중 유리당 함량의 변화는 표 12와 같다. 유리당은 증자된 콩에서 총 유리당이 23.24%를 나타내다가 점차 감소하는 경향을 보여주었다. 또한 증자된 콩에서 검출되지 않았던 말토오스는 발효가 진행되면서 생기기에도 하였다. 각각의 메주에서 프락토스, 글루코스, 수크로스, 말토오스가 검출되었으며, 이들은 된장 숙성 중 점차 소실되는 것을 확인할 수 있었다. 이는 메주가 소금물에 침지 중 어느 정도의 소실이 이루어진 것으로 보인다. 또한 대두에서 유리되는 당으로 수크로스가 있는데 이는 초기 증자콩에서 20.72%의 함량이 검출되었으나 된장의 숙성기간이 경과함에 따라 0.01~3.57% 감소하여 소실되었고 반면에 프락토스와 글루코스의 함량은 소량 증가하였다. 수크로스 함량이 숙성 중 감소 원인은 미생물의 작용으로 인하여 수크로스로부터 프락토스와 글루코스로 유리된 것으로 사료된다.

[0147] 처리구별로 유리당 함량은 차이를 보이지 않았으나 염농도 별로는 총 유리당 함량이 염도가 낮은 장류에서 더 낮다는 것을 확인 할 수 있었다. 저염 처리구에서는 미생물이 보다 빠르게 생육하여 당을 빠르게 소비하여 잔당의 함량이 낮아진 것으로 사료된다.

표 12

[0148] 된장의 숙성기간에 따른 유리당의 변화(%)

		숙성 일수	프락토스	글루코스	수크로스	말토오스	합계
증자콩			1.15	1.37	20.72	-	23.24
메주종류	1*		4.00	4.18	2.34	1.66	12.18
		2	2.28	6.34	2.35	1.65	12.62
		3	1.97	3.68	1.53	0.05	7.23
된장(8%)	1**	0	1.84	0.74	1.12	1.06	4.76
		6		1.23	3.71	0.52	5.46
		12		1.25		1.73	2.98
	2	0	2.07	1.35	0.73	0.04	4.19
		6		1.82		0.88	2.7
		12		1.19		3.17	4.36
	3	0	1.67	1.32	1.57	0.95	5.51
		6	0.82	1.59	3.39	1.31	7.11
		12	0.22	0.79	0.23	2.09	3.33
된장(14%)	1	0	-	1.87	3.57	1.02	6.46
		6		3.99	1.67	2.15	7.81
		12		0.38		0.79	1.17
	2	0	1.21	1.84	0.24	0.99	4.28
		6		8.61	2.71	1.28	12.6
		12		0.95		2.40	3.35
	3	0	1.29	1.66	0.92	0.51	4.38
		6	1.08	1.63	0.84	1.14	4.69
		12		0.18		2.55	2.73

[0149] * 1: 바실러스 리케니포미스 SCK125037 및 아스퍼질러스 오리제(충무발효) 균주 접종 메주, 2: 바실러스 리케니

포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 균주 접종 메주, 3: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 SCK125037과 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 및 충무발효 균주 접종 메주

** 1: 메주 1의 발효 된장, 2: 메주 2에 토롤라스포라 델브루엑키 623 균주 접종 된장, 3: 메주 3에 토롤라스포라 델브루엑키 623 균주 접종 된장

실시예 10: 된장의 유리아미노산 함량

유리 아미노산은 직접적으로 발효과정 중 관여 미생물들이 분비하는 프로테아제에 의하여 대두 단백질이 펩티드로 분해되고 이것을 다시 각종 펩티다아제가 작용하여 최종 아미노산으로 분해하는 것으로 알려져 있는데 유리 아미노산 분석 결과는 표 13에서 보는 바와 같다. 증자콩, 메주, 된장에서 확인된 유리아미노산은 29종이 검출되었다. 유리아미노산 중 그 함유량으로 볼 때 대표적인 감칠맛(umami) 성분으로 알려져 있는 글루탐산(glutamic acid)이 가장 높았다. 이와 같이 감칠맛을 내는 글루탐산(glutamic acid)은 된장 중 8% 염도 된장의 1번 처리구가 가장 높은 값을 보여주었고, 총 유리아미노산 함량도 메주에서는 1번 처리구, 된장에서는 8% 1번 처리구가 높은 것으로 나타났다.

표 13

증자콩, 메주, 된장의 유리아미노산 함량

유리아미노산	증자콩	메주			8% 된장			14% 된장		
		1*	2	3	1**	2	3	1	2	3
Phosphoethanolamine	-	0.14	0.13	-	-	-	-	-	-	-
Urea	0.48	1.61	1.02	-	-	-	-	0.02	-	-
Aspartic Acid	1.29	1.33	0.62	0.07	0.59	0.77	1.15	0.84	0.65	0.96
Threonine	0.75	0.70	0.40	0.05	0.26	0.42	0.43	0.70	0.65	0.51
Serine	1.27	1.07	0.54	0.06	0.70	0.88	0.88	0.99	0.93	0.86
Glutamic Acid	4.49	4.18	3.69	0.44	4.15	4.01	4.03	3.84	3.63	3.84
Sarcosine	0.21	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-
α-Aminoadipic Acid	0.33	0.34	0.32	-	0.30	0.24	0.21	0.26	0.22	0.24
Proline	-	0.72	0.33	-	0.54	0.61	0.58	0.55	0.56	0.52
Glycine	0.49	0.46	0.24	0.11	0.53	0.56	0.57	0.50	0.44	0.52
Alanine	1.48	1.37	0.98	0.25	1.48	1.24	1.15	0.95	0.91	1.05
Citrulline	0.66	1.09	0.93	0.01	0.70	0.91	1.17	0.99	0.64	1.10
α-Aminobutyric Acid	0.23	0.34	-	-	3.19	0.62	0.54	0.05	0.03	0.32
Valine	1.56	1.41	1.15	0.09	1.18	1.20	1.10	1.06	1.04	1.04
Cystine	0.13	0.12	0.09	0.28	0.15	0.17	0.17	0.20	0.20	0.16
Methionine	0.52	0.49	0.38	0.03	0.48	0.52	0.39	0.45	0.47	0.42
Cystionine	0.09	0.08	0.08	-	0.09	0.09	0.05	0.09	0.10	0.07
Leucine	2.58	2.15	1.46	0.06	1.95	2.10	1.87	1.88	1.88	1.82
Tyrosine	1.06	0.83	0.49	-	0.57	0.93	0.94	1.02	1.00	0.69
Phenylalanine	1.88	1.58	1.14	0.07	1.48	1.57	1.47	1.53	1.48	1.43
β-Alanine	0.52	0.41	0.37	0.03	0.19	0.22	0.14	0.24	0.25	0.23
β-Aminoisobutyric Acid	1.38	0.91	0.24	-	0.36	0.47	0.33	0.46	0.53	0.45
γ-Aminobutyric Acid	0.31	0.46	0.34	0.20	0.19	0.20	0.15	0.14	0.13	0.18
Ethanol amine	0.18	0.14	0.10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Ammonia	3.90	4.78	3.20	0.28	2.30	1.79	2.54	2.15	1.52	2.31
Ornithin	0.47	0.76	0.23	-	0.99	0.63	0.41	0.45	0.25	0.43
Lysine	2.80	2.80	1.60	0.06	1.80	1.92	1.82	1.82	1.74	1.80
Histidine	0.53	0.55	0.38	0.07	-	-	0.09	0.30	0.31	0.27
Arginine	2.43	1.35	0.28	1.31	0.34	0.77	0.57	0.72	1.32	0.61

Totals	32.00	32.33	20.72	3.50	24.55	22.88	22.80	22.22	20.89	21.90
--------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

[0154] * 1: 바실러스 리케니포미스 SCK125037 및 아스퍼질러스 오리재(충무발효) 균주 접종 메주, 2: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주 접종 메주, 3: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 SCK125037과 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 및 충무발효 균주 접종 메주

[0155] ** 1: 메주 1의 발효 된장, 2: 메주 2에 토롤라스포라 텔브루엑키 623 균주 접종 된장, 3: 메주 3에 토롤라스포라 텔브루엑키 623 균주 접종 된장

[0156] 실시예 11: 된장의 미생물학적 특성

[0157] 된장의 식중독 미생물을 분석한 결과 모든 처리구에서 검출되지 않았다. 아래 7개의 식중독 미생물에 대해서는 염농도 및 처리구간의 차이는 보이지 않았다(표 14).

표 14

[0158] 된장의 식중독 미생물

구분	염 농도	처리 구	대장균	살모넬라 균주	대장균 0157	리스테리아 모노사이 토제네스	스타필로 코커스 아 우레우스	클로스트 리디움 퍼 프리젠스	비브리오
된장	8%	1*	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14%	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

[0159] * 1: 바실러스 리케니포미스 SCK125037 및 아스퍼질러스 오리재(충무발효) 균주 접종 메주의 발효 된장, 2: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 균주 접종 메주에 토롤라스포라 텔브루엑키 623 균주 접종 된장, 3: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 SCK125037과 아스퍼질러스 오리재 SKM 07 및 충무발효 균주 접종 메주에 토롤라스포라 텔브루엑키 623 균주 접종 된장

[0160] 된장의 세균수의 변화는 도 16과 같다. 숙성 0일 8% 된장은 10^{10} CFU/g을 나타내었고, 14% 된장은 10^{11} CFU/g을 나타내다가 숙성기간이 증가할수록 10^{14} CFU/g을 나타내다가 8%, 14% 된장 모두 숙성 14일 때에는 일정한 수준을 보여주었다. 처리구간, 염도별 차이는 크지 않았다.

[0161] 된장의 진균수는 8%, 14% 염도 처리구간에 $10^1 \log$ CFU/g 정도의 차이를 보였으며, 8% 된장이 14% 된장에 비하여 $10^1 \log$ CFU/g의 더 많은 균수를 나타내었다(도 17). 숙성 초기부터 6일까지는 증가하다가 12일에는 약간 감소하는 경향을 나타내었으며, 균주 처리구간에는 차이는 보이지 않았다.

[0162] 바실러스 세레우스 변화는 도 18과 같다. 숙성 0일째에 $10^1 \sim 10^6$ CFU/g의 범위를 보이다가 숙성 6일째에 다시 줄어들어 숙성 12일 때에는 거의 발견이 되지 않는 처리구도 보였다.

[0163] 실시예 12: 염도 8% 된장의 관능적 특성

[0164] 순창장류연구소 및 발효미생물관리센터, ㈜순창장류 연구원을 대상으로 된장의 관능평가를 실시한 결과는 표 15와 같다. 8% 된장은 처리구 중 2번 처리구가 색에서 8.30 ± 0.82 로 높은 점수를 획득하여 유의적인 차이를 나타냈으며, 전반적인 기호도에서도 2번 처리구가 6.40으로 점수가 가장 좋았다. 감칠맛 역시 처리구 중 2번 처리구

가 높은 점수를 나타내었으며, 신맛은 1번>3번>2번 처리구 순으로 신맛의 강도가 나타났다. 위 결과로 미루어 볼 때 처리구 중 2번 처리구가 가장 높은 선호도를 보여줘 2번 처리구의 균주의 적용이 가능할 것이라 판단된다.

표 15

염도 8% 된장의 관능적 특성

관능특성	1*	2	3
색	5.00±1.82	8.30±0.82	6.00±1.33
신맛	6.00±1.88	4.50±2.17	5.80±1.31
짭맛	4.80±1.87	5.50±2.41	5.60±2.41
쓴맛	4.10±2.55	4.10±2.72	4.20±2.53
감칠맛	5.30±1.57	6.20±1.62	5.60±2.01
전반적 기호도	5.90±1.45	6.40±1.70	5.70±2.00

* 1: 바실러스 리케니포미스 SCK125037 및 아스퍼질러스 오리제(충무발효) 균주 접종 메주의 발효 된장, 2: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 균주 접종 메주에 토롤라스포라 델브루엑키 623 균주 접종 된장, 3: 바실러스 리케니포미스 SCK B11 및 SCK125037과 아스퍼질러스 오리제 SKM 07 및 충무발효 균주 접종 메주에 토롤라스포라 델브루엑키 623 균주 접종 된장

수탁번호

기탁기관명 : 한국미생물보존센터(국외)

수탁번호 : KCCM11276P

수탁일자 : 20120608

기탁기관명 : 한국미생물보존센터(국외)

수탁번호 : KCCM11790P

수탁일자 : 20151126

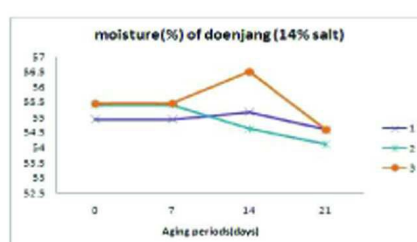
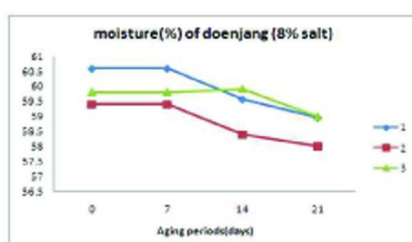
기탁기관명 : 농업생명공학연구원

수탁번호 : KACC93183P

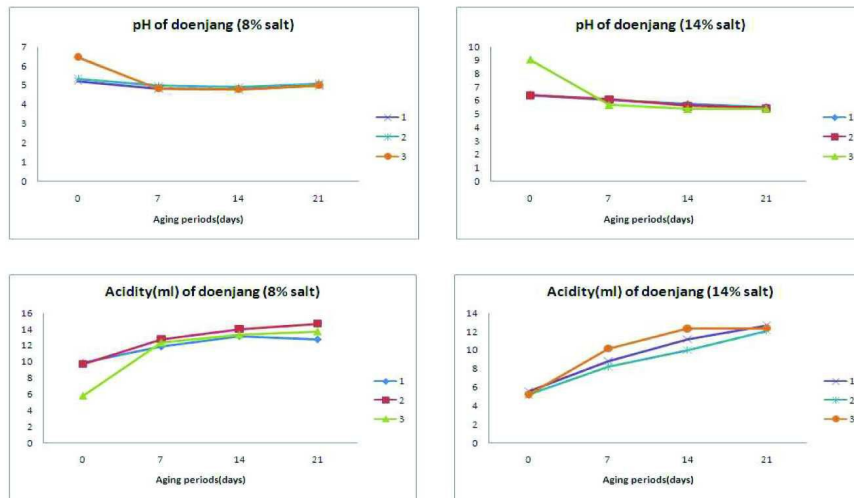
수탁일자 : 20130816

도면

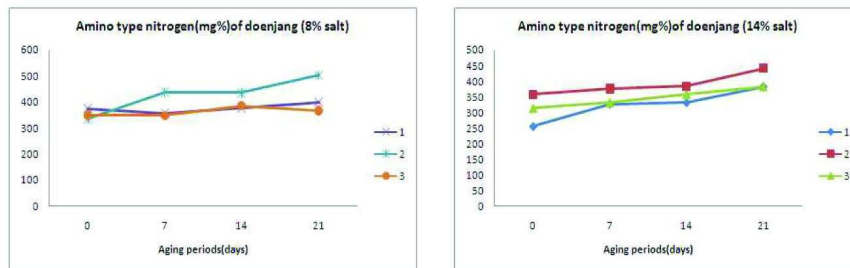
도면1



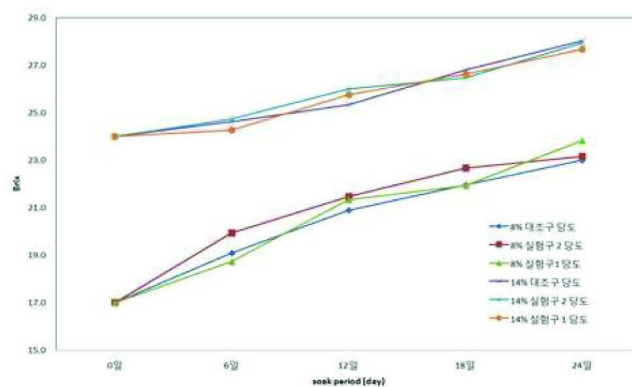
도면2



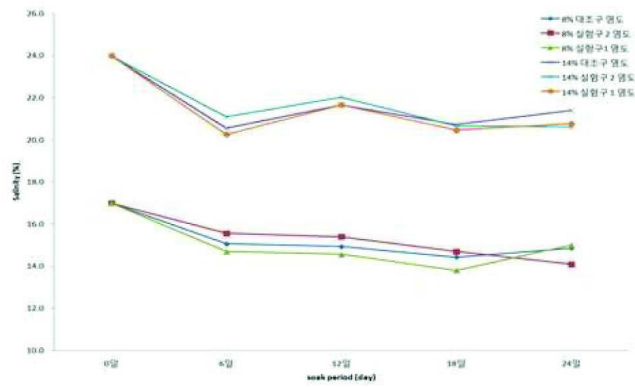
도면3



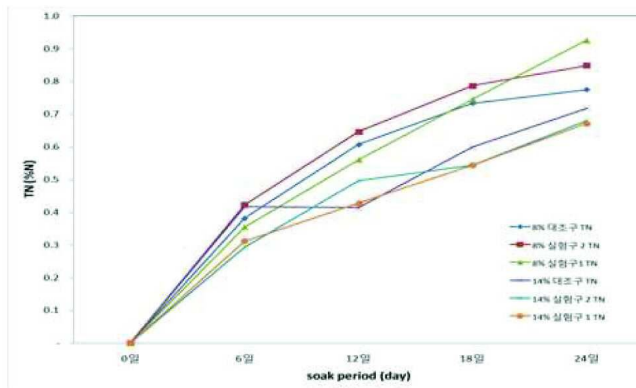
도면4



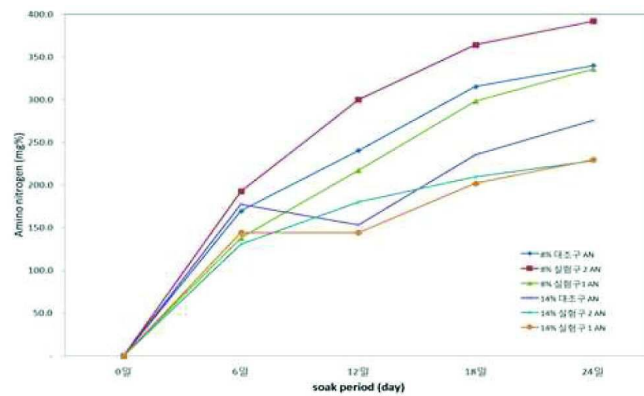
도면5



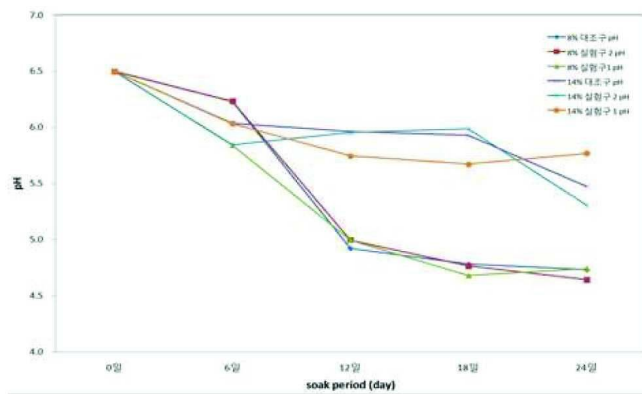
도면6



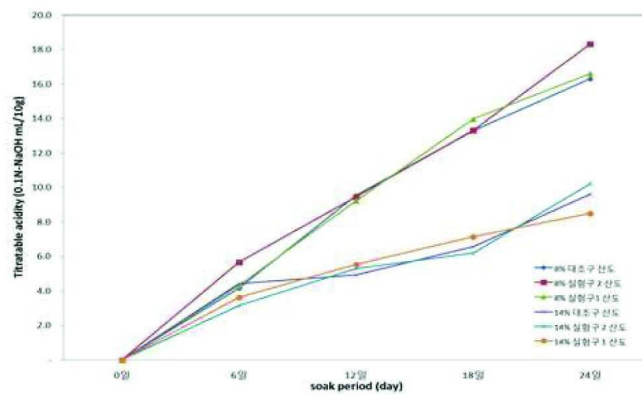
도면7



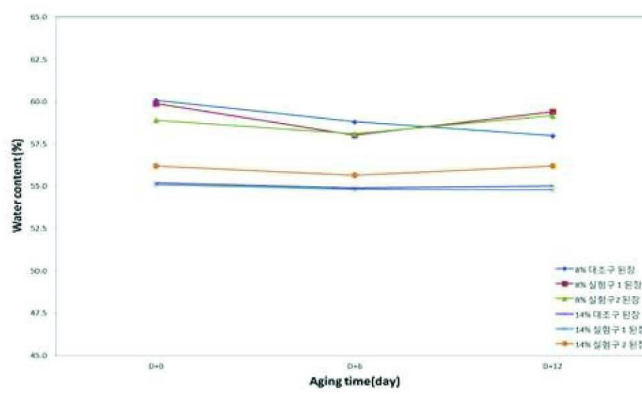
도면8



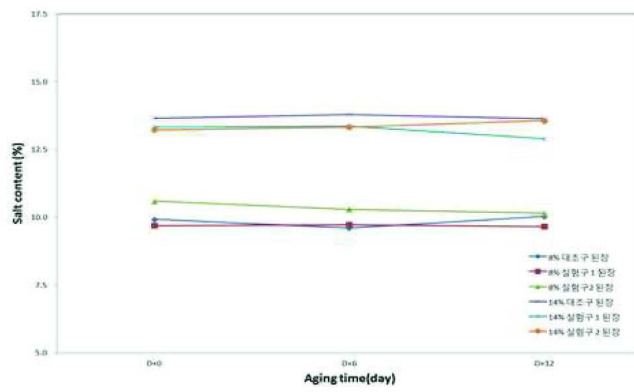
도면9



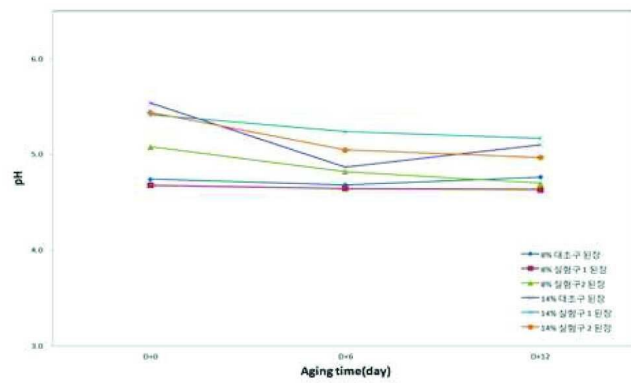
도면10



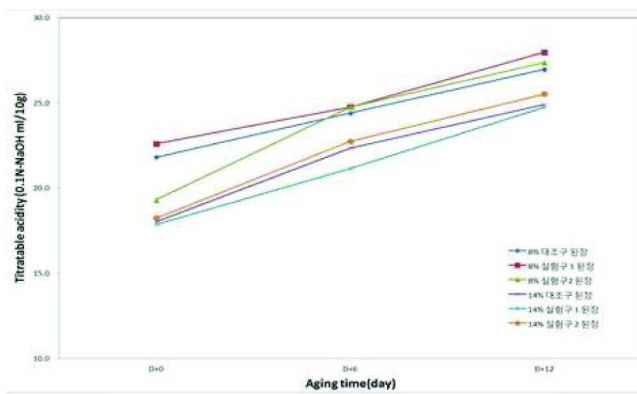
도면11



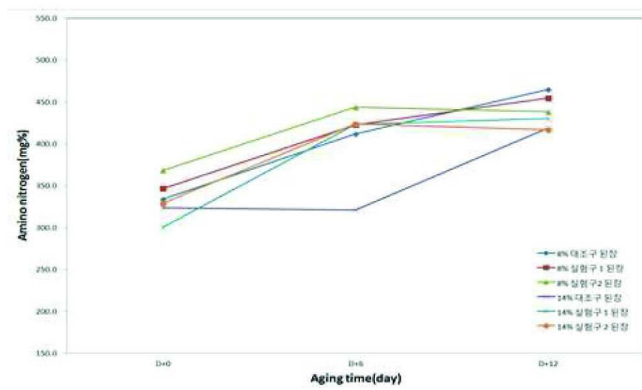
도면12



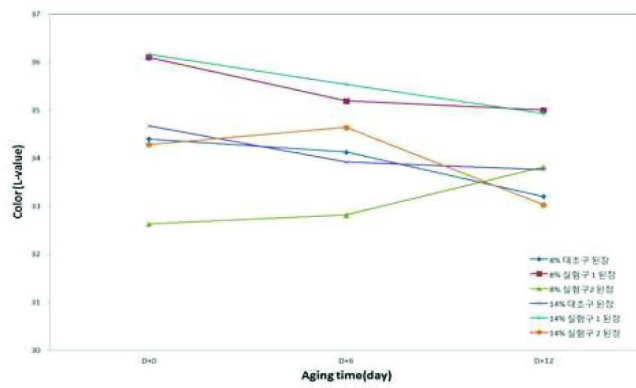
도면13



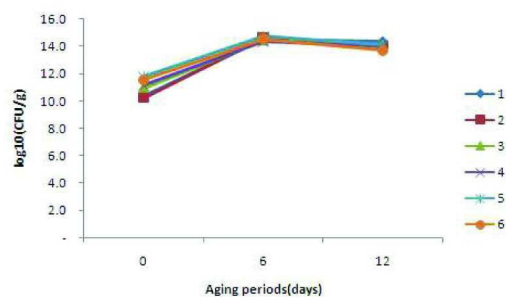
도면14



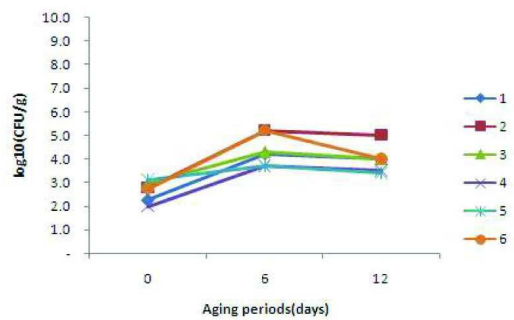
도면15



도면16



도면17



도면18

