



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0134621
(43) 공개일자 2018년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A21D 2/36 (2006.01) A21D 8/04 (2017.01)
(52) CPC특허분류
A21D 2/368 (2013.01)
A21D 8/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0072595
(22) 출원일자 2017년06월09일
심사청구일자 2017년06월09일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
이삼빈
대구광역시 달서구 선원로 171, 102동 306호 (이
곡동, 성서무지개타운)
허강민
대구광역시 달서구 성서서로73길 62, 행복누리
302호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

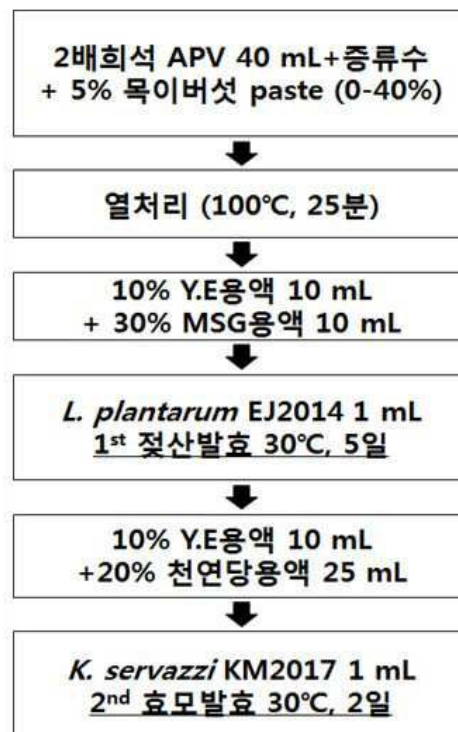
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 젖산균 및 효모 혼합발효를 통한 사과박 및 목이버섯이 첨가된 효모 스타터 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 젖산균 및 효모 혼합발효를 통한 사과박 및 목이버섯이 첨가된 효모 스타터 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 GABA를 생산하는 젖산균인 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P)를 이용한 젖산 발효 및 카자크스타니아 세르바지이(*Kazachstania servazzii*) KM2017를 이용
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



한 효모 발효를 통한 사과박 및 목이버섯이 첨가된 효모 스타터 제조 방법에 대한 것이다. 식이섬유가 풍부한 사과박을 식초와 혼합하여 저장성이 증진된 소재를 이용하면서 동시에 건강기능성식품소재인 목이버섯을 일정비율로 혼합하여 식이섬유와 점성이 증진된 원료에 1차 젖산균발효를 통해서 기능성물질인 GABA를 생성하며, 동시에 2차 효모 발효를 통해서 효모의 높은 생균수를 갖도록 복합발효물을 제조하였다. 이는 제빵제조공정에서 팽창제로 이용되면서 GABA 및 식이섬유 강화와 동시에 반죽의 팽창을 효과적으로 이루어서 기능성과 품질이 향상된 천연발효 제빵에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

(72) 발명자

임중순

대구광역시 달서구 달서대로109안길 54 (호산동)

최지연

대구광역시 중구 달구벌대로 1937, 2동 103호 (대신동, 동서타운아파트)

윤용규

대구광역시 달성군 다사읍 대실역남로 33, 304동 1803호 (죽곡청아람 리슈빌 3단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 314082-3

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림수산식품기술기획평가원

연구사업명 기술사업화지원사업

연구과제명 농산물 소재를 활용한 고부가가치 제품 개발 지원을 위한 CRO 구축

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교 산학협력단

연구기간 2016.12.19 ~ 2017.12.18

명세서

청구범위

청구항 1

- (1) 사과박 및 식초를 혼합하여 사과박 식초혼합액을 제조하는 단계;
- (2) 상기 사과박 식초혼합액에 목이버섯 페이스트(paste)를 혼합하는 단계;
- (3) 상기 혼합물을 열처리하는 단계;
- (4) 상기 열처리된 혼합물에 효모 추출물(yeast extract) 및 모노소듐 글루타메이트(monosodium glutamate; MSG)를 첨가하고, 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P) 스타터를 접종하여 배양하는 1차 젖산 발효 단계; 및
- (5) 상기 1차 젖산 발효물에 효모 추출물(yeast extract) 및 천연당을 첨가하고, 카자크스타니아 세르바지이(*Kazachstania servazzii*) KM2017(KCCM11989P) 스타터(starter)를 접종하여 배양하는 2차 효모 발효 단계를 포함하는 감마-아미노뷰티르산(gammaaminobutyric acid; GABA) 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 (2) 단계는 전체 혼합물 100 중량부에 대해, 사과박 식초혼합액 50 내지 80 중량부 및 목이버섯 페이스트 20 내지 50 중량부를 혼합하는 것을 특징으로 하는 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 (4) 단계는 전체 혼합물 100 중량부에 대해, 효모 추출물 0.1 내지 10 중량부 및 MSG 1 내지 10 중량부를 첨가하는 것을 특징으로 하는 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 (4) 단계의 1차 젖산 발효는 25 내지 30℃에서, 1 내지 10일 동안 발효하는 것을 특징으로 하는 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 (5) 단계는 전체 혼합물 100 중량부에 대해, 효모 추출물 0.1 내지 10 중량부 및 천연당 1 내지 10 중량부를 첨가하는 것을 특징으로 하는 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 (5) 단계의 2차 효모 발효는 25 내지 30℃에서, 1 내지 5일 동안 발효하는 것을 특징으로 하는 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터 제조방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 하나의 항의 방법에 의해 제조된 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터.

청구항 8

제7항의 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터를 유효성분으로 포함하는 GABA 증진된 식품조성물.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 식품은 빵인 것을 특징으로 하는 GABA 증진된 식품조성물.

청구항 10

- (1) 제7항의 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터, 우유, 설탕, 소금 및 달걀을 혼합하여 반죽하는 단계;
- (2) 상기 반죽을 25 내지 35℃에서 210분 동안 1차 발효하는 단계;
- (3) 상기 1차 발효된 반죽을 분할하여, 35 내지 40℃에서 60분 동안 2차 발효하는 단계; 및
- (4) 상기 2차 발효된 반죽을 오븐에 굽는 단계를 포함하는 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 발효 빵 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 젖산균 및 효모 혼합발효를 통한 사과박 및 목이버섯이 첨가된 효모 스타터 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 GABA를 생산하는 젖산균인 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P)를 이용한 젖산 발효 및 카자크스타니아 세르바지이(*Kazachstania servazzii*) KM2017(KCCM11989P)를 이용한 효모 발효를 통한 사과박 및 목이버섯이 첨가된 효모 스타터 제조 방법에 대한 것이다.

배경 기술

- [0002] 사과는 대구경북의 특화 과실로서 식이섬유, 비타민, 무기질 등이 풍부한 대표적인 건강 과실이다. 사과를 이용한 대표적인 가공식품은 사과 주스이며, 이외에도 사과 잼 등 다양한 가공식품의 원료로 이용되고 있다. 특히 사과는 향이 우수하며, 식이섬유가 풍부하여 변비개선 등에 도움을 주는 과실이다. 사과 주스를 제조하는 과정에서 착즙박으로 생산되는 사과박은 사과를 착즙 후에 발생하는 부산물로서 사과의 무기질 등 영양성분과 식이섬유 함량이 높은 소재이지만, 미생물 번식 등 저장성이 약해 쉽게 변질되고, 사과의 껍질, 씨, 핵 등이 포함되어 있어서 사과 주스 등의 식품제조과정에서 폐기되거나 사료로 사용되고 있기에 이런 부산물의 활용방안이 필요한 실정이다. 국내 사과 생산량은 2014년 기준으로 475천톤이며, 대구경북이 생산량의 60% 이상을 차지한다. 현재 사과주스 생산 공정에서 부산물로 생산되는 사과박은 40% 수준으로 전국적으로 생산되는 양은 190천톤 정도 예상된다. 농산물 원료의 가공과정에서 폐기는 자원의 낭비이며, 환경을 오염시키는 문제로 대두된다. 따라서 풍부한 식이섬유와 영양성분을 함유한 사과박을 식품소재로 활용하기 위한 발효기술의 적용은 친환경적인 가공공정을 통한 사과주스 생산과 더불어 기업의 경쟁력을 높이는 계기가 된다고 본다.
- [0003] 목이버섯 등의 식용버섯은 대표적인 기호식품으로 풍부한 식이섬유, 다양한 영양성분과 고유한 풍미를 지니고 있어 대표적인 건강식품소재이다. 목이버섯은 식이섬유 함량이 매우 높으며, 비타민 D가 풍부하여 여성 건강에 좋은 식용버섯이다. 특히, 목이버섯은 식약처의 건강기능식품 기능성 원료로서 “배변활동 원활”의 기능성이 인정되었다. 최근 인공재배로 생산되는 식용버섯의 효능평가 등을 통한 고부가가치 소재화에 대한 연구개발이 요구된다. 또한, 버섯을 건강 식품소재 및 고부가가치 소재로 활용하기 위한 방안으로, 발효에 의해 유용 물질의 생성으로 기능성물질이 강화된 소재를 개발하여 식품 및 건강식품의 소재로 활용이 필요하다.
- [0004] 젖산균과 효모는 대표적인 발효미생물이면서 안전성이 입증된 GRAS(generally recognized as safe)로서 야채, 과일 및 동물성 원료의 젖산발효 및 효모발효를 통해서 대사산물인 젖산과 알코올을 생산함으로써 발효제품의 맛, 풍미 및 저장성을 부여하는 작용을 한다. 특히 젖산균, 효모는 probiotic로 인체 유해세균을 억제하면 유익한 균으로 정장작용 및 효능이 밝혀지면서 식품소재로 활용이 증가하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2015-0078737호(2015.07.08 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 목적은 GABA를 생산하는 젖산균인 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P)를 이용한 젖산 발효 및 카자크스타니아 세르바지이(*Kazachstania servazzii*) KM2017(KCCM11989P)를 이용한 효모 발효를 통한 감마-아미노뷰티르산(γ -aminobutyric acid; GABA)이 증진된 사과박 및 목이버섯이 첨가된 효모 스타터 제조 방법을 제공하는데 있다.
- [0007] 또한, 본 발명의 목적은 상기 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터를 유효성분으로 포함하는 GABA 증진된 식품 조성물을 제공하는데 있다.
- [0008] 또한, 본 발명의 목적은 상기 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터 함유 효모 발효 빵 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 (1) 사과박 및 식초를 혼합하여 사과박 식초혼합액을 제조하는 단계; (2) 상기 사과박 식초혼합액에 목이버섯 페이스트(paste)를 혼합하는 단계; (3) 상기 혼합물을 열처리하는 단계; (4) 상기 열처리된 혼합물에 효모 추출물(yeast extract) 및 모노소듐 글루타메이트(monosodium glutamate; MSG)를 첨가하고, 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P) 스타터를 접종하여 배양하는 1차 젖산 발효 단계; 및 (5) 상기 1차 젖산 발효물에 효모 추출물(yeast extract) 및 천연당을 첨가하고, 카자크스타니아 세르바지이(*Kazachstania servazzii*) KM2017(KCCM11989P) 스타터(starter)를 접종하여 배양하는 2차 효모 발효 단계를 포함하는 감마-아미노뷰티르산(γ -aminobutyric acid; GABA) 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터 제조방법을 제공한다.
- [0010] 또한, 본 발명은 상기의 방법에 의해 제조된 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터를 제공한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 상기 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터를 유효성분으로 포함하는 GABA 증진된 식품조성물을 제공한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 (1) 상기 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터, 우유, 설탕, 소금 및 달걀을 혼합하여 반죽하는 단계; (2) 상기 반죽을 25 내지 35℃에서 210분 동안 1차 발효하는 단계; (3) 상기 1차 발효된 반죽을 분할하여, 35 내지 40℃에서 60분 동안 2차 발효하는 단계; 및 (4) 상기 2차 발효된 반죽을 오븐에 굽는 단계를 포함하는 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 발효 빵 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명은 젖산균 및 효모 혼합발효를 통한 사과박 및 목이버섯이 첨가된 효모 스타터 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 GABA를 생산하는 젖산균인 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P)를 이용한 젖산 발효 및 카자크스타니아 세르바지이(*Kazachstania servazzii*) KM2017를 이용한 효모 발효를 통한 사과박 및 목이버섯이 첨가된 효모 스타터 제조 방법에 대한 것이다. 식이섬유가 풍부한 사과박을 식초와 혼합하여 저장성이 증진된 소재를 이용하면서 동시에 건강기능성식품소재인 목이버섯을 일정비율로 혼합하여 식이섬유와 점성이 증진된 원료에 1차 젖산균발효를 통해서 기능성물질인 GABA를 생성하며, 동시에 2차 효모 발효를 통해서 효모의 높은 생균수를 갖도록 복합발효물을 제조하였다. 이는 제빵제조공정에서 팽창제로 이용되면서 GABA 및 식이섬유 강화와 동시에 반죽의 팽창을 효과적으로 이루어서 기능성과 품질이 향상된 천연발효 제빵에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 사과박과 목이버섯을 이용한 효모 스타터 제조공정도를 나타낸다.
- 도 2는 목이버섯 첨가농도에 따른 폴리페놀과 플라보노이드 함량 비교 결과를 나타낸다.
- 도 3은 사과박과 목이버섯을 이용한 젖산발효물의 환원당 함량 비교 결과를 나타낸다.
- 도 4는 사과박과 목이버섯을 이용한 혼합발효물의 TLC 분석 결과를 나타낸다.
- 도 5는 효모스타터를 이용한 빵 제조방법을 나타낸다.
- 도 6은 단일균주 발효물의 가스생성 비교(발효 9시간 경과) 결과를 나타낸다.

도 7은 단일균주 발효물의 가스생성량 비교 결과를 나타낸다.

도 8은 균주에 따른 구운 빵의 부풀기 비교(크기비교) 결과를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 발명은 (1) 사과박 및 식초를 혼합하여 사과박 식초혼합액을 제조하는 단계; (2) 상기 사과박 식초혼합액에 목이버섯 페이스트(paste)를 혼합하는 단계; (3) 상기 혼합물을 열처리하는 단계; (4) 상기 열처리된 혼합물에 효모 추출물(yeast extract) 및 모노소듐 글루타메이트(monosodium glutamate; MSG)를 첨가하고, 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P) 스타터를 접종하여 배양하는 1차 젖산 발효 단계; 및 (5) 상기 1차 젖산 발효물에 효모 추출물(yeast extract) 및 천연당을 첨가하고, 카자크스타니아 세르바지이(*Kazachstania servazzii*) KM2017(KCCM11989P) 스타터(starter)를 접종하여 배양하는 2차 효모 발효 단계를 포함하는 감마-아미노뷰티르산(gammaaminobutyric acid; GABA) 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터 제조 방법을 제공한다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 (2) 단계는 전체 혼합물 100 중량부에 대해, 사과박 식초혼합액 50 내지 80 중량부 및 목이버섯 페이스트 20 내지 50 중량부를 혼합할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 (4) 단계는 전체 혼합물 100 중량부에 대해, 효모 추출물 0.1 내지 10 중량부 및 MSG 1 내지 10 중량부를 첨가할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 (4) 단계의 1차 젖산 발효는 25 내지 30℃에서, 1 내지 10일 동안 발효할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 (5) 단계는 전체 혼합물 100 중량부에 대해, 효모 추출물 0.1 내지 10 중량부 및 천연당 1 내지 10 중량부를 첨가할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 (5) 단계의 2차 효모 발효는 25 내지 30℃에서, 1 내지 5일 동안 발효할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0021] 본 발명의 실시예에서 사용된 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014 균주는 한국미생물보존센터에 KCCM11545P로 수탁하였다.
- [0022] 본 발명의 실시예에서 사용된 카자크스타니아 세르바지이(*Kazachstania servazzii*) KM2017 균주는 한국미생물보존센터에 KCCM11989P로 수탁하였다.
- [0023] 또한, 본 발명은 상기의 방법에 의해 제조된 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터를 제공한다.
- [0024] 본 발명에 있어서, "감마 아미노뷰티르산(gamma amino butyric acid; GABA)"은 4-아미노뷰틸산으로써 L-글루타메이트(L-glutamate) 기질이 탈탄산 반응에 의해 생성되며, 이에 관여하는 효소로는 글루타메이트 디카르복실라제(glutamate decarboxylase; GAD)가 있으며 피리독시드-5'-포스페이트(pyridoxid-5'-phosphate) 의존성 경로로 합성된다. GABA는 단백질에서는 발견이 되지 않는 비단백질성 아미노산으로 뇌나 척수에 존재하는 신경전달물질로 혈류를 개선하며 뇌의 산소공급을 증가시켜 뇌의 대사촉진 및 뇌 기억을 증진시키는 뇌의 영양제로 알려져 있다. GABA는 글루타메이트(glutamate)가 신경을 활성화시키는 것과는 달리 신경활성을 억제하는 것으로 알려져 있으며, 이러한 기능은 신경세포의 기능과 정보처리에 지대한 영향을 미치게 되는데 특히 감각 뇌에서 방향 민감성, 각도 민감성 반응 등을 결정하며 정교한 운동기능도 조율하는 것으로 알려져 있다. GABA의 뇌혈류 촉진 효과와 산소공급 증가효과는 뇌세포의 대사를 촉진시킴으로써 뇌졸중의 후유증 및 뇌동맥경화증 등에 개선 효과가 나타나 의약품으로 사용되고 있다.
- [0025] 본 발명에 있어서, "스타터(starter)"란 발효물을 제조하는 경우에 사용하는 미생물 배양액을 말한다. 따라서 스타터 미생물의 종류는 그 제품의 특성을 결정하게 되며 제품의 품질에 중요한 영향을 미친다. 미생물 중에서 스타터로 사용되고 있는 것은 박테리아, 곰팡이, 효모 등을 들 수 있으며, 이것을 단독 혹은 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0026] 본 발명에 있어서, "페이스트(paste)"란 고체와 액체의 중간상태로 점성이 강한 유동성의 반 고상의 상태를 의미한다.
- [0027] 또한, 본 발명은 상기 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터를 유효성분으로 포함하는 GABA 증진된 식품조성물을 제공한다.

- [0028] 본 발명의 식품 조성물인 경우, 상기 식품의 종류에는 특별한 제한은 없다. 상기 효모 스타터를 첨가할 수 있는 식품의 예로는 육류, 소세지, 빵, 초코렛, 캔디류, 스낵류, 과자류, 피자, 라면, 기타 면류, 껌류, 아이스크림류를 포함한 낙농제품, 각종 스프, 음료수, 차, 드링크제, 알콜 음료 및 비타민 복합제 등이 있으며, 본 발명의 실시예에서는 빵 제조에 상기 효모 스타터를 첨가하였다.
- [0029] 또한, 본 발명은 (1) 상기 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 스타터, 우유, 설탕, 소금 및 달걀을 혼합하여 반죽하는 단계; (2) 상기 반죽을 25 내지 35℃에서 210분 동안 1차 발효하는 단계; (3) 상기 1차 발효된 반죽을 분할하여, 35 내지 40℃에서 60분 동안 2차 발효하는 단계; 및 (4) 상기 2차 발효된 반죽을 오븐에 굽는 단계를 포함하는 GABA 증진된 사과박 및 목이버섯 첨가 효모 발효 빵 제조방법을 제공한다.
- [0030] 이하, 하기 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 다만, 이러한 실시예에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0031] <실시예 1> 사과박과 목이버섯의 젖산균과 효모 혼합발효를 통한 효모스타터 제조
- [0032] 1. 실험 방법
- [0033] (1) 사과박 식초 혼합액(apple pomace vinegar mixture, APV) 제조
- [0034] 새아침영농조합법인에서 제공받은 냉동 사과박을 물로 2배 희석한 후 균질화시켜서 채로 여과시킨 액에 2배 사과식초(삼화식초, 13% 초산)를 전체 부피의 0.5%첨가하여 사과박 식초혼합액을 제조하였다.
- [0035] (2) 사과박과 목이버섯이 첨가된 효모스타터 제조
- [0036] 구입한 목이버섯 5g에 증류수 95g을 넣고 30분 정도 상온에서 불린 후, 균질화시켰다. 이후 100℃에서 30분 동안 중탕하고 열처리하여 5% 목이버섯 페이스트(paste)를 제조하였다.
- [0037] APV를 2배 희석하고, 균질화시킨 목이버섯 5% 페이스트(paste)를 전체 혼합물 100 중량% 대비 농도별로(0-40%) 첨가하여 95℃ 이상에서 25분 동안 열처리한 후, 30% MSG 용액 10 mL, 10% 효모 추출물(yeast extract; Y.E) 용액 10 mL을 각각 첨가하여, 혼합물 내에 각각의 최종농도 3% MSG 및 1% Y.E가 되도록 하였다. 이후, 복합발효를 통하여 젖산균이 함유된 효모스타터 배양액을 제조하였다. MRS broth에서 배양한 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014 (KCCM 11545P)를 1 mL 접종하여 30℃, 5일간 정치배양하였다. 2차 효모 발효를 위해 젖산 발효물에 20% 천연당 용액 25 mL(혼합물 내 최종농도 4.6%), 10% Y.E 용액 10 mL(혼합물 내 최종농도 0.74%)을 각각 첨가한 후 카자크스타니아 세르바지이(*Kazachstania servazzii*) KM2017(KCCM11989P)을 1 mL 접종하여 30℃, 160 rpm에서 2일간 진탕 배양하였다(도 1).
- [0038] 2. 실험 결과
- [0039] (1) 목이버섯 첨가농도에 따른 총 페놀 함량 비교
- [0040] APV에 목이버섯 첨가농도에 따른 효모스타터를 제조하기 위하여 목이버섯 페이스트(paste) 첨가 농도에 따른 폴리페놀과 플라보노이드 함량을 비교분석하였다. 목이버섯이 첨가되지 않은 0%에서는 폴리페놀함량이 177 mg/mL, 플라보노이드 함량이 24 mg/mL에서 첨가농도에 따라 증가하여 40%에서는 폴리페놀함량 203 mg/mL, 플라보노이드 함량 40 mg/mL로 나타났다(도 2).
- [0041] (2) 사과박과 목이버섯을 이용한 혼합발효물의 pH, 산도 변화
- [0042] APV에 5% 목이버섯 페이스트(paste)를 농도별로 첨가하여 젖산균과 효모를 단계적으로 발효하였다. 발효 전 5% 목이버섯 페이스트(paste)의 농도가 증가함에 따라 pH가 높아져 0%는 pH 4.79, 40%는 pH 5.02로 나타났다. 모든 농도구간에서 젖산발효 1일째 pH가 감소하였다가 3일부터 다시 증가하여 젖산발효 5일째 목이버섯 paste 40%에서 pH 6.49로 가장 높게 나타났다. 이후 효모발효에 의해 pH가 4.15-4.52로 감소하였다(표 1).
- [0043] 발효물의 산도 변화는 표 2와 같다. 발효 전 목이버섯 페이스트(paste) 0%에서 산도는 0.72%로 나타났으며, 목이버섯 페이스트(paste)의 함량이 높아지면서 산도가 감소하는 경향을 보였다. 젖산발효 1일째 모든 농도에서 산도가 높아졌다가 3일째부터 감소하여, 발효 5일째 0.16-0.48%로 감소하였다. 효모발효를 통해 산도가 모두 증가하여 0.62-0.82%로 나타났으며 목이버섯 페이스트(paste) 0%에서 가장 높게 나타났다.

[0044]

사과박과 목이버섯을 이용한 혼합발효물의 pH 변화

목이버섯 paste 농도(%)	발효 시간 (일)					
	1 st lactic acid fermentation				2 nd yeast fermentation	
	0	1	3	5	1	2
0	4.79	4.02	4.42	5.12	4.11	4.15
10	4.88	4.14	4.47	5.60	4.24	4.26
20	4.90	4.16	4.62	5.82	4.31	4.32
30	4.96	4.15	4.66	6.26	4.42	4.45
40	5.02	4.25	4.80	6.49	4.51	4.52

표 2

[0045]

사과박과 목이버섯을 이용한 혼합발효물의 산도 변화(단위: %)

목이버섯 paste 농도(%)	발효 시간 (일)					
	1 st lactic acid fermentation				2 nd yeast fermentation	
	0	1	3	5	1	2
0	0.72	0.82	0.67	0.48	0.84	0.82
10	0.67	0.78	0.63	0.31	0.74	0.72
20	0.63	0.70	0.61	0.27	0.80	0.76
30	0.61	0.71	0.55	0.19	0.72	0.70
40	0.57	0.67	0.50	0.16	0.64	0.62

[0046]

(3) 사과박과 목이버섯을 이용한 혼합발효물의 생균수 변화

[0047]

APV에 5% 목이버섯 페이스트(paste)를 농도별로 첨가하여 젖산균과 효모를 단계적으로 발효시키는 경우 *L. plantarum* EJ2014와 *K. servazzii* KM2017의 생균수 변화는 표 3 및 표 4와 같다. 젖산 발효 1일째 모든 농도에 서 젖산균의 생균수는 약 10^9 CFU/mL까지 상승한 후 발효 3일차 생균수가 감소하는 경향을 보였다. 효모발효 2 일째 목이버섯 0%의 젖산균수는 7.50×10^6 CFU/mL, 40%의 젖산균은 7.00×10^7 CFU/mL로 목이버섯 페이스트 (paste)의 첨가농도가 높아짐에 따라 젖산균의 생육을 증진시키고, 생균수 감소율이 낮아지는 것을 확인할 수 있었다.

[0048]

효모의 생균수는 발효 1일차에 가장 높게 나타났으며, 젖산균과 유사하게 목이버섯 페이스트(paste)의 농도에 비례하여 효모의 생육이 증가하는 것을 확인 할 수 있었다.

표 3

[0049]

사과박과 목이버섯을 이용한 혼합발효물의 젖산균 생균수 변화 (단위: CFU/mL)

목이버섯 paste 농도(%)	발효 시간 (일)						
	1 st lactic acid fermentation				2 nd yeast fermentation		
	0	1	3	5	0	1	2
0	1.74×10^7	2.59×10^9	2.97×10^8	1.35×10^8	2.42×10^8	3.15×10^7	7.50×10^6
10	1.53×10^7	3.78×10^9	1.56×10^9	3.86×10^8	2.70×10^8	1.11×10^8	4.50×10^7
20	1.95×10^7	3.11×10^9	1.71×10^9	3.86×10^8	3.55×10^8	1.12×10^8	4.72×10^7
30	1.95×10^7	4.73×10^9	1.75×10^9	6.74×10^8	3.57×10^8	1.13×10^8	4.72×10^7
40	2.69×10^7	4.82×10^9	1.85×10^9	6.58×10^8	5.03×10^8	1.54×10^8	7.00×10^7

표 4

[0050]

사과박과 목이버섯을 이용한 혼합발효물의 효모 생균수 변화 (단위: CFU/mL)

목이버섯 paste 농도(%)	2 nd yeast fermentation time (day)		
	0	1	2
0	5.14×10^6	8.31×10^8	9.83×10^7
10	6.21×10^6	9.37×10^8	2.04×10^8
20	1.95×10^7	8.20×10^8	2.71×10^8
30	1.95×10^7	8.63×10^8	2.75×10^8
40	8.45×10^6	1.03×10^9	3.11×10^8

[0051]

(4) 사과박과 목이버섯을 이용한 혼합발효물의 당도 및 환원당 변화

[0052]

APV에 5% 목이버섯 페이스트(paste)를 농도별로 첨가하여 혼합발효를 통해 당도의 변화를 비교하였다. 발효 초기 모든 농도에서 6.3-6.7 ° Brix로 나타났으며, 젖산발효에 따라 당도가 감소하여 젖산발효 3일, 30% 목이버섯 발효물에서 5.2 ° Brix로 가장 낮은 값을 나타냈으나, 목이버섯의 농도와 당도의 변화 차이는 나타나지 않았다. 효모발효를 위해 20% 천연당 용액을 첨가하여 2차 효모발효 초기 당도는 10.8-11.6 ° Brix로 나타났으며, *K. servazzii* KM2017에 의해 당이 소진되어 효모발효 2일째에 2.4-3.3 ° Brix로 크게 감소하였다. 효모발효에 따른 당도 변화는 목이버섯 paste의 농도가 높아짐에 따라 당도의 함량이 감소하는 경향을 보였다(표 5).

[0053]

1차 젖산발효물의 환원당변화를 비교한 결과는 도 3과 같다. 발효 전 초기 환원당의 함량은 1811.14-1864.83 ug/mL로 나타났으며, 젖산발효를 통해 대폭 감소하는 경향을 보였다.

표 5

[0054]

사과박과 목이버섯을 이용한 혼합발효물의 당도 변화 (단위: ° Brix)

목이버섯 paste 농도(%)	발효 시간 (일)						
	1 st lactic acid fermentation				2 nd yeast fermentation		
	0	1	3	5	0	1	2
0	6.7	6.3	6.1	5.6	10.8	6.3	3.3
10	6.5	6.1	5.9	5.7	11.1	5.9	2.8
20	6.3	5.8	5.6	5.5	11.2	5.5	2.7
30	6.3	5.9	5.5	5.2	11.5	5.2	2.6
40	6.4	6.1	5.8	5.7	11.6	5.0	2.4

[0055]

(5) 목이버섯 첨가에 따른 GABA 생산량 확인을 위한 TLC 분석

[0056]

APV와 5% 목이버섯 페이스트(paste)의 젖산균 발효에 따른 GABA 생산량을 확인하기 위해 TLC법을 이용하여 분석하였다(도 4). 목이버섯 첨가량이 증가함에 따라 GABA의 생산속도가 증가되는 경향을 보여 5% 목이버섯 페이스트(paste) 30%, 40% 첨가군에서 발효 1일 이후 대부분의 MSG가 GABA로 전환되는 것을 확인할 수 있었다.

[0057]

APV와 5% 목이버섯 페이스트(paste) 첨가량에 따른 혼합발효 효모스타터 제조에서 목이버섯 40% 첨가군이 생균수와, 당전환율, GABA 생성능을 비교하였을 때 최적조건으로 판단된다.

[0058]

<실시예 2> 사과박과 목이버섯을 이용한 젖산균과 효모 혼합발효를 통한 효모스타터 비교

[0059]

1. 실험 방법

[0060]

제빵에서 주로 이용되는 *Sacch. cerevisiae*와 *K. servazzii*의 균주 단일발효와 젖산균을 이용한 복합발효를 하여 제빵용 효모스타터를 비교분석하였다(표 6). 일반적인 모닝빵 제조방법을 변형하여 control로 시판중인 건조 효모(빵 발효가 잘되는 이스트, 늘푸른)를 이용하고, 효모 균주와 복합발효 배양액을 첨가하여 빵을 제조하였다(도 5 및 표 7).

표 6

[0061]

사과박과 목이버섯의 균주에 따른 효모스타터 비교

	A	B	C	D	E
균주	건조효모	<i>K. servazzii</i>	<i>K. servazzii</i>	<i>Sacch. cerevisiae</i>	<i>Sacch. cerevisiae</i>
			<i>L. plantarum</i> [†]		<i>L. plantarum</i> [†]
발효공정	-	단일발효	복합발효	단일발효	복합발효
발효배지	-	단일발효배지 ¹⁾	복합발효배지 ²⁾	단일발효배지	복합발효배지
배양조건	-	30℃, 160 rpm, 2일			

[0062]

1) 단일발효 배지: 2배 희석 APV 40 mL, 5% 목이버섯 페이스트(paste) 40 mL, 10% Y.E 용액 10 mL, 20% 천연당 용액 25 mL

[0063]

2) 복합발효 배지: 2배 희석 APV 40 mL, 5% 목이버섯 페이스트(paste) 40 mL, 10% Y.E 용액 10 mL, 30% MSG 용액 10 mL; 및 10% Y.E 용액 10 mL, 20% 천연당 용액 25 mL

표 7

[0064]

사과박과 목이버섯을 이용한 효모 스타터의 반죽 배합 비율 (단위: g)

조성물	A	B	C	D	E
균주	건조효모	<i>K. servazzii</i>	<i>L. plantarum</i> [†] <i>K. servazzii</i>	<i>Sacch. cerevisiae</i>	<i>L. plantarum</i> [†] <i>Sacch. cerevisiae</i>
발효물	-	80			
건조효모	5	-			
우유	85	10			
설탕	20				
소금	3				
달걀(개)	1				
총무게	304				

[0065]

2. 실험 결과

[0066]

(1) 효모 균주에 따른 가스 생성능 비교

[0067]

제빵에 주로 이용되는 *Sacch. cerevisiae*와 사과청에서 분리한 *K. servazzii* KM2017(KCCM11989P)의 가스생성능을 비교하였다. 발효물 B와 D에 해당하는 사과박과 목이버섯 혼합물에 효모를 접종한 후 아이온관 넣어 30℃ 인큐베이터에서 2시간마다 가스 생성량을 비교하였다(도 6 및 도 7). 발효 1시간에 *K. servazzii* KM2017(KCCM11989P)을 접종한 B시료에서 2 mL의 가스가 생성되었으며, 발효 5시간에는 B군에서 4.2 mL, D군에서 1.6 mL 가스가 생성되었다. 발효 9시간에 B군에서 13.2 mL, D군에서 6.7 mL의 가스가 생성되어 *K. servazzii* KM2017(KCCM11989P)의 가스 생성능이 *Sacch. cerevisiae*보다 월등히 높아 제빵에서 빵 부풀림에 더 유리할 것으로 판단하였다.

[0068]

(2) 균주에 따른 빵 제조 및 관능평가

[0069]

시판되는 효모와 사과박과 목이버섯의 단순 또는 복합발효를 통한 효모스타터 배양액을 이용하여 모닝빵을 제조하였다. 빵의 부풀림정도는 2차 팽발효 후 반죽의 부풀림 정도를 비교하였으며, 이때의 반죽의 효모 생균수를 비교하였다(표 8). 반죽의 효모 생균수를 비교하였을 때, 시판되는 효모의 경우 4.16×10^7 CFU/g으로 생균수가 가장 높게 나타났으며, 굽기 전 반죽의 지름과 굽기 후 빵의 지름크기에서 시판되는 효모가 가장 크게 나타났으며, 이후 *L. plantarum* EJ2014와 *K. servazzii* KM2017 혼합발효 스타터인 C시료에서 굽기 전 3.6 cm 굽기 후 4.3 cm로 두 번째로 크게 나타났다(도 8).

[0070]

균주에 따른 빵의 관능평가는 계명대학교 식품가공학과 학생을 대상으로 색, 맛, 향기, 조직감, 전반적인 기호도 항목으로 5점 척도로 관능 평가하였다. 빵의 관능평가 결과 전체적인 기호성에서 시판되는 효모의 점수가 높게 나타났으며, 단일균주보다는 복합균주 스타터의 빵이 더 우수한 것으로 나타났다(표 9).

표 8

균주에 따른 반죽의 부풀기 및 효모 생균수 비교

	A	B	C	D	E
반죽의 효모 생균수(CFU/g)	4.16×10^7	1.89×10^6	1.95×10^7	1.95×10^7	3.89×10^6
굽기 전 반죽의 지 름크기(cm)	4.5 ± 0.25	2.6 ± 0.53	3.6 ± 0.20	2.53 ± 0.23	3.73 ± 0.31
굽기 후 빵의 지름크기(cm)	5.25 ± 0.07	3.85 ± 0.07	4.3 ± 0.14	4.15 ± 0.21	3.9 ± 0.14

표 9

사과박과 목이버섯 효모스타터를 이용한 빵의 관능평가

	A	B	C	D	E
Color	4.5 ± 0.5	2.3 ± 0.74	3.5 ± 0.5	2.5 ± 0.76	2.8 ± 0.89
Taste	3.5 ± 0.5	2.3 ± 0.94	3.3 ± 0.74	2.8 ± 0.89	3.3 ± 0.94
Flavor	4 ± 0.47	2.5 ± 0.5	3.5 ± 0.5	2.8 ± 0.37	3 ± 0.57
Texture	4 ± 0.68	2.5 ± 0.75	3.1 ± 0.68	2.6 ± 0.94	3.1 ± 0.68
Overall preference	4 ± 0.95	2.3 ± 0.74	3.6 ± 0.47	2.7 ± 0.69	3.5 ± 0.95

3. 결론

사과청에서 분리된 효모 *K. servazzii* KM2017(KCCM11989P)는 기존의 빵효모(*Saccharomyces* sp)에 비교할 때 gas 생성능이 매우 우수하여 제빵의 제조공정에서 매우 유용할 것으로 판단되었다, 특히 식이섬유가 풍부한 사과박과 목이버섯 혼합액을 원료배지로 이용하여 김치 젖산균 *L. plantarum*과 함께 효모로 혼합 발효한 배양액은 젖산균과 효모의 높은 생균수를 보이면서 2차 효모 발효 1일에 1.03×10^9 CFU/mL로서 매우 높은 효모 생균수를 나타내었다. 또한 사과박에 5% 목이버섯을 농도별로 첨가하여 1차 젖산발효를 수행할 때 기질로 첨가된 MSG 원료가 효과적으로 기능성물질인 GABA로 전환되었으며, 사과박에 5% 목이버섯 페이스트(paste)를 40% 수준으로 첨가하여 젖산발효 1일 후에 대부분의 MSG가 소진되면서 1% 정도 GABA가 생성되었다.

사과박과 목이버섯의 젖산균/효모 복합 배양액을 이용하여 제빵에 팽창제로 적용하였을 때 시판되는 건조효모를 과량 첨가하는 경우와 비교할 때 빵 반죽의 팽창 정도가 약간 부족한 점은 있었지만, 반죽의 숙성시간을 연장시키면 반죽의 팽창정도를 증진시킬 수 있을 것으로 사료되며, 단순 효모발효액보다 젖산균과 혼합 배양된 효모스타터를 이용하여 제조된 빵의 관능평가에서 맛, 풍미 등에서 개선되는 결과를 얻었다.

결론적으로 식이섬유가 풍부한 사과박을 식초와 혼합하여 저장성이 증진된 소재를 이용하면서 동시에 건강기능성식품소재인 목이버섯을 일정비율로 혼합하여 식이섬유와 점성이 증진된 원료에 1차 젖산균발효를 통해서 기능성물질인 GABA를 생성하며, 동시에 2차 효모 발효를 통해서 효모의 높은 생균수를 갖도록 복합발효물질을 제조하였다. 이는 제빵제조공정에서 팽창제로 이용되면서 GABA 및 식이섬유 강화와 동시에 반죽의 팽창을 효과적으로 이루어서 기능성과 품질이 향상된 천연발효 제빵을 제조할 수 있다고 사료되었다.

수탁번호

기탁기관명 : 한국미생물보존센터(국외)

수탁번호 : KCCM11545P

수탁일자 : 20140609

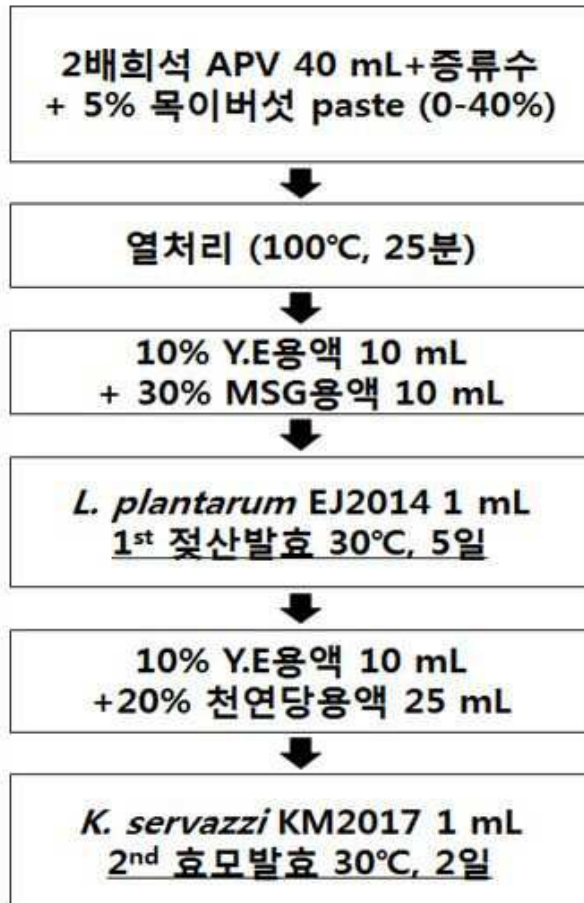
기탁기관명 : 한국미생물보존센터(국외)

수탁번호 : KCCM11989P

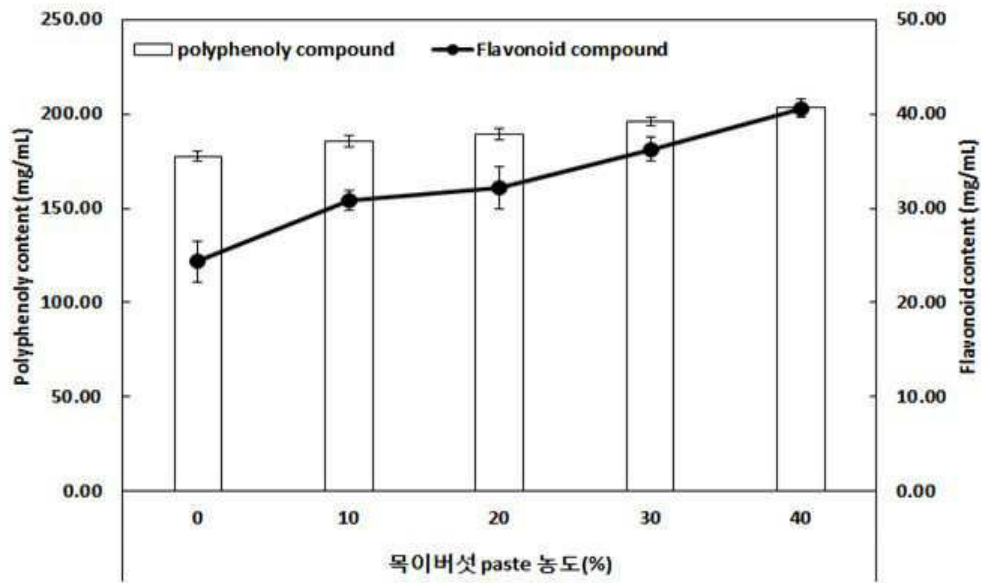
수탁일자 : 20170316

도면

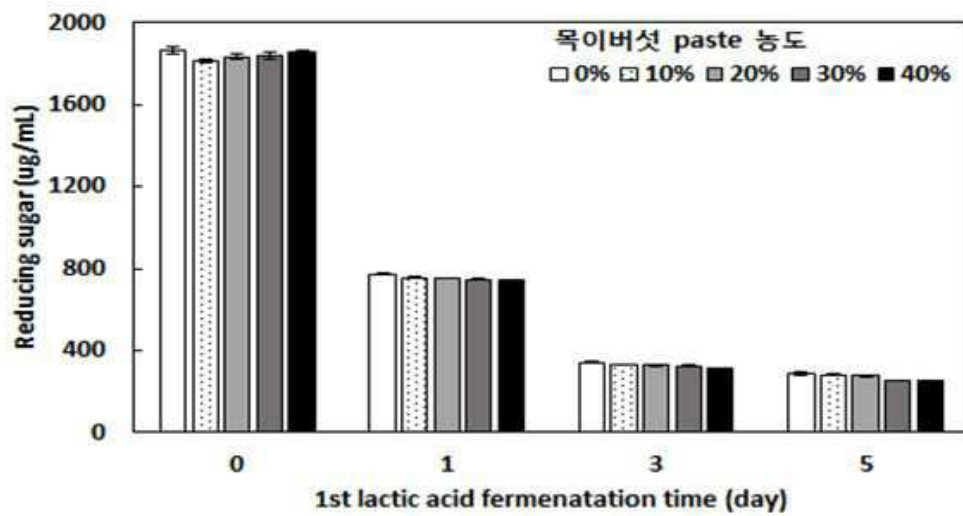
도면1



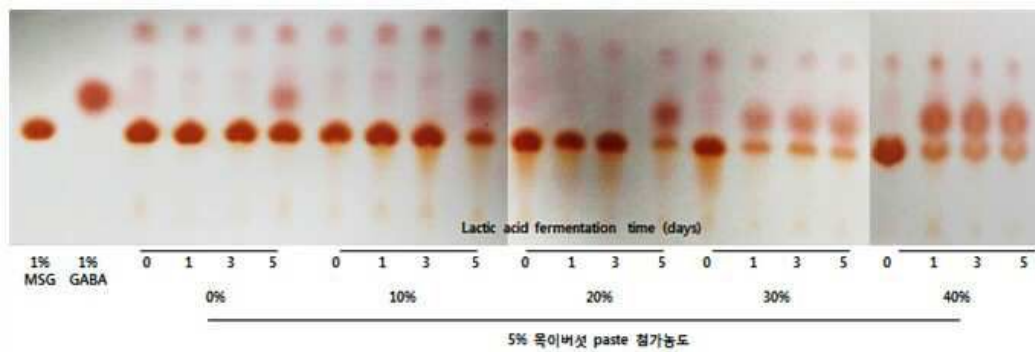
도면2



도면3



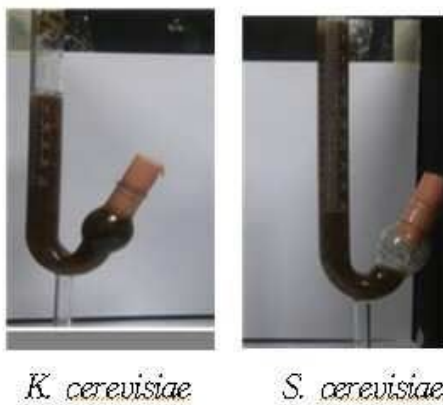
도면4



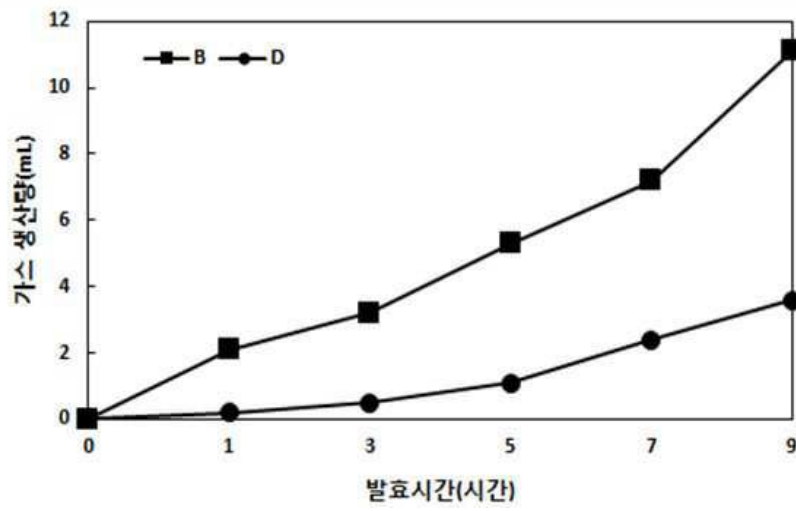
도면5



도면6



도면7



도면8

