



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0145764
(43) 공개일자 2015년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 2/38 (2006.01) A23L 2/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0074824
(22) 출원일자 2014년06월19일
심사청구일자 2014년06월19일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
이삼빈
대구 달서구 선원로 171, 102동 306호 (이곡동, 성서무지개타운)
송영철
대구 동구 큰고개로 23, 1동 512호 (신암동, 보성1차아파트)
이효선
경북 포항시 남구 송림로56번길 17-7
(74) 대리인
특허법인태백

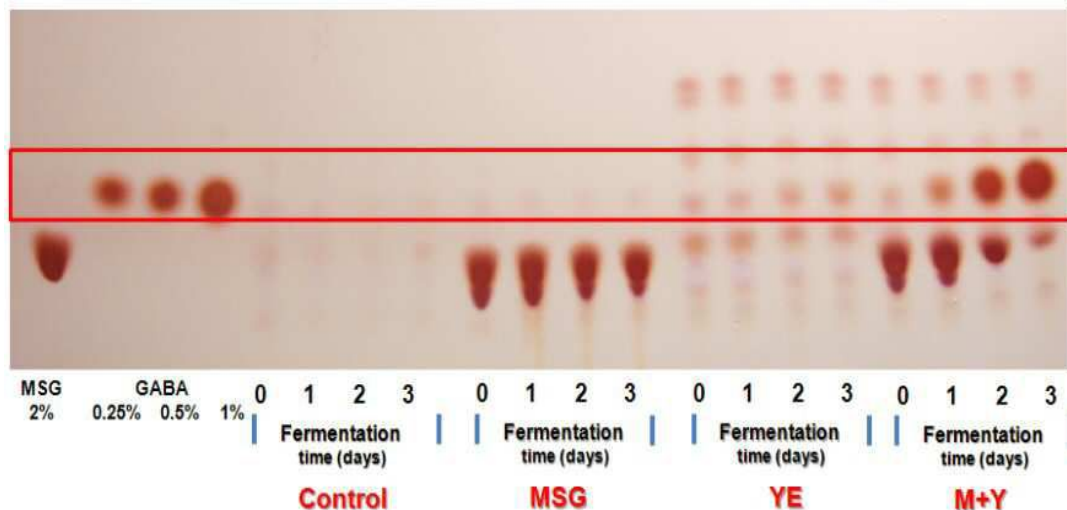
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 GABA 생산 젖산균을 이용한 오미자 발효음료 제조방법

(57) 요약

본 발명은 감마-아미노뷰티르산(gamma-aminobutyric acid; GABA) 생산 젖산균을 이용한 오미자 발효음료 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 GABA를 생산하는 젖산균인 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P)를 이용하여 고농도 GABA가 함유된 오미자 발효 음료 제조방법에 관한 것이다. 본 발명은 오미자 열매 및 GABA 생성 젖산균을 이용한 GABA가 증진된 오미자 젖산 발효물 제조방법을 제공한다. 단기간에 젖산발효에 의한 GABA강화 오미자 발효액은 경제적, 영양 및 기능적인 면에서 우수한 발효 제품으로 사료된다. 또한 이런 발효기술은 기존의 당절임에 의한 효소식품의 제조방법을 개선할 수 있는 발효방법으로 응용가치가 높다고 판단된다.

대표도 - 도12



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R0002177

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가원

연구사업명 지역특화산업육성사업

연구과제명 소재기반 바이오헬스산업 패키지 기업지원사업

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교 산학협력단

연구기간 2013.06.01 ~ 2014.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

- (1) 오미자를 착즙하고 물로 희석하여 오미자 희석액을 제조하는 단계;
- (2) 상기 오미자 희석액 전체 100 중량부에 대해 모노소듐 글루타메이트(mono sodium glutamate; MSG) 1 내지 5 중량부 및 효모 추출물(yeast extract) 0.1 내지 1 중량부를 첨가하여 혼합하는 단계;
- (3) 상기 혼합물에 젖산균 스타터(starter)를 접종하고 배양하여 발효시키는 단계를 포함하는 감마-아미노뷰티르산(gamma-aminobutyric acid; GABA)이 증진된 오미자 젖산 발효물 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 (1)단계의 산수유 희석액은 희석배수가 1 내지 5배인 것을 특징으로 하는 오미자 젖산 발효물 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 젖산균은 락토바실러스 플랜타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014 (KCCM11545P) 균주인 것을 특징으로 하는 오미자 젖산 발효물 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 (3) 단계의 발효는 25 내지 30℃에서, 1 내지 120시간 동안 발효하는 것을 특징으로 하는 오미자 젖산 발효물 제조방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 항의 방법에 의해 제조된 오미자 젖산 발효물을 포함하는 GABA 증진된 오미자 발효음료.

발명의 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 GABA 생산 젖산균을 이용한 오미자 발효음료 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 GABA를 생산하는 젖산균인 락토바실러스 플랜타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014(KCCM11545P)를 이용하여 고농도 GABA가 함유된 오미자 발효 음료 제조방법에 대한 것이다.

배경기술

[0002]

자연계에 존재하는 식물 중에 질병의 방지와 노화 억제 등 생체조절기능을 가지는 기능성 성분들이 다량 함유되어 있다는 것이 밝혀져 천연식품소재에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[0003]

오미자(*Schisandra chinensis*)는 목련과에 속하는 상록성 덩굴식물로 품종, 숙도 및 재배환경의 차이에 따라 다소 차이가 있지만 단맛, 신맛, 쓴맛, 매운맛 및 짠맛 등이 어우러진 독특한 풍미를 나타낼 뿐만 아니라, 안토시아닌에 의해 선명한 붉은색을 나타내는 것이 특징이다. 오미자에는 탄수화물, 조단백질과 조지방, K, Mn 및 Ca 등이 많이 함유되어 있으며, 특히 열매는 알코올 해독작용 및 항산화 작용이 뛰어난 것으로 보고되어 있다. 이러한 오미자는 안토시아닌 뿐만 아니라 플라보노이드 및 유기산류 등이 풍부하여, 예로부터 한방에서는 거담, 자양, 간장제 등으로 이용되었다. 또한 오미자는 중추억제 작용, 혈압강화 작용 및 알코올 해독작용이 있는 것으로 알려져 있는 생약재로서 암 예방, 노화억제 및 면역조절작용 등 다양한 생리적 기능성이 보고되고 있다. 한편 오미자 추출물의 붉은 색은 anthocyanin에 기인하며 차, 술 등의 가공제품에 천연의 붉은 색을 부여한다.

[0004]

최근 세계 음료시장에서는 건강 기능성을 지닌 추출물을 이용한 음료가 차지하는 비중이 점차 커지는 추세이며

위와 같은 특징으로 인하여 오미자는 상품성 높은 원료로서 새롭게 주목받고 있다.

[0005] 감마 아미노부티르산(gama amino butyric acid; GABA)은 4-아미노부틸산으로써 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 조절하는 것으로 알려져 있다. GABA의 뇌혈류 촉진 효과와 산소공급 증가효과는 뇌세포의 대사를 촉진시킴으로써 뇌졸중의 후유증 및 뇌동맥경화증 등에 개선효과가 나타나 의약품으로 사용되고 있다. GABA의 기능성이 알려지면서 의약품으로서 뿐만 아니라 기능성 식품소재로 이용하고자 하는 연구가 많이 시도되고 있으며, 이들 연구들은 현미, 녹차, 맥아, 배추 등에 자연적으로 약간 함유되어 있는 GABA의 함량을 증대시키는 데 집중되어 있다. 그러나 자연계의 식물을 원재료로 한 GABA의 생산에는 한계가 있으므로 대량 생산하기 위해서는 미생물을 이용한 연구가 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2013-0084887호(2013.07.26 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 오미자 열매 및 GABA 생성 젖산균을 이용한 감마-아미노부티르산(gamma-aminobutyric acid; GABA)이 증진된 오미자 젖산 발효물 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 (1) 오미자를 착즙하고 물로 희석하여 오미자 희석액을 제조하는 단계; (2) 상기 오미자 희석액 전체 100 중량부에 대해 모노소듐 글루타메이트(mono sodium glutamate; MSG) 1 내지 5 중량부 및 효모 추출물(yeast extract) 0.1 내지 1 중량부를 첨가하여 혼합하는 단계; (3) 상기 혼합물에 젖산균 스타터(starter)를 접종하고 배양하여 발효시키는 단계를 포함하는 감마-아미노부티르산(gamma-aminobutyric acid; GABA)이 증진된 오미자 젖산 발효물 제조방법을 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명은 상기의 방법에 의해 제조된 오미자 젖산 발효물을 포함하는 GABA 증진 오미자 발효음료를 제공한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 GABA 생산 젖산균을 이용한 오미자 발효음료 제조방법에 관한 것으로서, 약리효과가 우수한 오미자 열매에 젖산균을 이용한 젖산발효를 통하여 GABA가 함유되어 있는 기능성 식품개발을 목표로 수행하였으며, 오미자 열매의 고유의 색, 맛과 향을 그대로 살리면서 기능성 물질인 GABA가 증진된 젖산균이 함유된 기능성 발효제품을 개발하고자 하였다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 희석 배수에 따른 오미자 젖산 발효액의 pH, 산도 변화를 나타낸다.

도 2는 희석 배수에 따른 오미자 젖산 발효액의 GABA 함량변화를 나타낸다.

도 3은 열처리를 하지 않은 오미자 젖산 발효액의 pH, 산도 변화를 나타낸다.

- 도 4는 효모 추출물(Yeast extract; YE*) 농도에 따른 오미자 젖산 발효액의 pH, 산도 변화를 나타낸다.
- 도 5는 효모 추출물(Yeast extract; YE) 농도에 따른 오미자 젖산 발효액의 GABA 함량 변화를 나타낸다.
- 도 6은 효모 추출물(Yeast extract; YE) 농도에 따른 오미자 젖산 발효액의 색 변화를 나타낸다(A: YE 0%, B: YE 0.25%, C: YE 0.5%, D: YE 1%).
- 도 7은 여과 오미자 발효액의 pH, 산도 변화를 나타낸다.
- 도 8은 여과 오미자 발효액의 GABA 함량 변화를 나타낸다(M+Y= MSG 2%, YE 0.5%).
- 도 9는 여과 오미자 발효액의 색 변화를 나타낸다(A: 대조군, B: M+Y).
- 도 10은 MSG와 YE 첨가에 따른 오미자 젖산 발효 과정을 나타낸다.
- 도 11은 MSG와 YE 첨가 조건에 따른 오미자 발효액의 pH, 산도 변화를 나타낸다.
- 도 12는 MSG와 YE 첨가 조건에 따른 오미자 발효액의 GABA 함량 변화를 나타낸다(M+Y= MSG 2%, YE 0.5%).
- 도 13은 MSG와 YE를 첨가한 오미자 발효액의 발효시간에 따른 색 변화를 나타낸다(A¹⁾: MSG 0%, YE 0%, B²⁾: MSG 2%, C³⁾: YE 0.5%, D⁴⁾: MSG 2%, YE 0.5%).
- 도 14는 오미자발효액에 오미자 추출액을 단계적으로 혼합한 후 최종 제품의 성상을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명은 (1) 오미자를 착즙하고 물로 희석하여 오미자 희석액을 제조하는 단계; (2) 상기 오미자 희석액 전체 100 중량부에 대해 모노소듐 글루타메이트(mono sodium glutamate; MSG) 1 내지 5 중량부 및 효모 추출물(yeast extract) 0.1 내지 1 중량부를 첨가하여 혼합하는 단계; (3) 상기 혼합물에 젖산균 스타터(starter)를 접종하고 배양하여 발효시키는 단계를 포함하는 감마-아미노뷰티르산(gamma-aminobutyric acid; GABA)이 증진된 오미자 젖산 발효물 제조방법을 제공한다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 (1)단계의 산수유 희석액은 희석배수가 1 내지 5배일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0014] 상세하게는 상기 젖산균은 락토바실러스 플랜타럼(*Lactobacillus plantarum*) 균주인 것을 특징으로 한다. 본 발명의 실시예에서 사용된 락토바실러스 플랜타럼(*Lactobacillus plantarum*) 균주는 EJ2014 (KCCM11545P)이다.
- [0015] 상세하게는, 상기 (3) 단계의 발효는 25 내지 30℃에서, 1 내지 120시간 동안 발효할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0016] 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.
- [0017] 또한, 본 발명은 상기의 방법에 의해 제조된 오미자 젖산 발효물을 포함하는 GABA 증진 오미자 발효음료를 제공한다.
- [0018] 상기 오미자 발효음료는 상기 오미자 젖산 발효물 및 오미자 원액을 1-100:1로 혼합하여 제조할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0019] 이하, 하기 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 다만, 이러한 실시예에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0020]

< 실시예 1 > 회석배수에 따른 오미자 젖산 발효

[0021]

오미자 열매를 선별하여 파쇄한 후 MSG를 2%, 수크로즈(sucrose)를 5%, 효모추출물(yeast extract)을 0.5% 첨가한 후, 증류수를 이용하여 2배, 3배, 4배 희석하였으며 80℃에서 30분간 열처리하였다. 젖산균 락토바실러스 플란타럼(*Lactobacillus plantarum*) EJ2014 균을 MRS broth에서 1일 동안 배양한 스타터(starter)를 1% 첨가하여 3일 동안 발효 분석하였다. 오미자 발효액의 생균수 변화에 대한 결과는 표 1과 같다. 2배 희석한 오미자액에서는 3일째 5.5×10^7 CFU/mL, 4배 희석한 오미자는 1.2×10^9 CFU/mL로 나타나 균 생육을 위해서 오미자를 4배 희석하는 조건이 적합할 것으로 사료된다. 또한 발효물의 pH와 산도는 희석을 할수록 pH가 증가하고 산도가 감소하는 경향을 보였다(도 1). 4배 희석한 발효액에서 발효가 진행될수록 pH가 3.75에서 1일째 4.01로 증가하였다가 3일째 3.54까지 감소하는 것을 알 수 있었고, 산도는 발효 전 1.91%에서 3일째까지 계속 증가하여 3일째에 2.81%가 되는 것을 알 수 있었다. 오미자 발효물의 GABA 함량을 측정하기 위한 TLC 분석을 이용하였을 때, GABA 함량은 오미자의 회석배수에 따라 차이가 없는 것으로 보인다(도 2).

표 1

[0022]

회석 배수에 따른 오미자 젖산 발효액의 생균수 변화(CFU/mL)

희석 (×)	발효시간(일)			
	0	1	2	3
2	3.8×10^7	3.7×10^7	5.7×10^7	5.5×10^7
3	3.8×10^7	5.5×10^8	6.7×10^8	9.3×10^8
4	3.8×10^7	8.5×10^8	1.1×10^9	1.2×10^9

[0023]

< 실시예 2 > 열처리를 하지 않은 오미자 열매의 젖산발효

[0024]

<실시예 1>의 결과를 바탕으로, 같은 조건에서 오미자 열매를 4배 희석하여 열처리를 하지 않았을 때 생균수와 당도의 변화를 표 2에 나타냈다. 생균수는 3일째에 2.1×10^9 CFU/mL로 열처리를 하였을 때보다 전반적으로 더 높게 나타났다. pH는 발효 전에 4.26에서 3일째 3.59로 감소하였으며 산도는 1.8%에서 3일째 3.8%까지 증가한 것을 알 수 있었다(도 3). 이는 발효하기 전 당도가 9.40 ° Brix에서 3일째 8.53 ° Brix까지 감소한 것으로 보아 첨가한 설탕을 영양원으로 이용한 것으로 보이며, GABA생산에는 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.

표 2

[0025]

열처리를 하지 않은 오미자 젖산 발효액의 생균수, 당도 변화(CFU/mL)

	발효시간(일)			
	0	1	2	3
Viable cell count (CFU/mL)	2.9×10^7	2.0×10^9	1.1×10^{10}	2.1×10^9
Soluble solid (° Brix)	9.40	8.83	8.63	8.53

[0026]

< 실시예 3 > 설탕을 첨가 하지 않은 오미자 열매의 효모 추출물(yeast extract) 농도에 따른 젖산발효

[0027]

설탕을 첨가하지 않은 조건에서 효모 추출물(yeast extract; YE)의 농도를 달리하여 발효하여 보았을 때, 표 3에서 보는 것과 같이 생균수는 YE 0.25% 이상 첨가한 모든 조건에서 1일째부터 10^9 CFU/mL로 증가하여 3일째까지 유지되었다. pH는 0%에서 4.14에서 3일째에 3.93으로 감소하였고, 1% 첨가한 조건에서는 4.13에서 4.30으로 약간 증가하였다(도 4). 당도는 YE 0.5%첨가한 조건이 6.20 ° Brix에서 5.17 ° Brix로 약 1.03 ° Brix정도 감소하였고, YE 1% 첨가한 조건에서는 6.53 ° Brix에서 5.77 ° Brix로 0.76 ° Brix 감소하였다. 도 5에서 나타낸

바와 같이, GABA 함량이 효모 추출물(yeast extract) 농도 의존적으로 증가함을 알 수 있으며, 0.5% 첨가한 조건에서는 3일째에 약 0.25% GABA, 1% 첨가한 조건에서는 0.25% 이상의 GABA가 생산되었다. 그러나 오미자 발효액에는 GABA로 전환되지 않고 남아있는 MSG의 잔존율이 높았다. 색도를 측정 해 보았을 때, L값은 4가지 조건에서 발효시간이 지남에 따라 비슷한 수치로 감소하였으며, a값은 효모 추출물(yeast extract) 농도가 증가할수록 발효시간이 지남에 따라 농도 의존적으로 감소하였다(표 4). b값 또한 발효시간이 지남에 따라 YE 농도 의존적으로 감소하는 것으로 나타났다(표 4). 발효시간에 따른 색의 변화를 나타낸 도 6을 살펴보면, YE 농도가 진할수록 오미자 본래의 색을 잃고 발효가 진행됨에 따라 황색이 진해지고 붉은 색이 빠짐을 보였다.

표 3

[0028]

효모 추출물 농도에 따른 오미자 젖산 발효액의 생균수 변화(CFU/mL)

YE concentration(%)	발효시간(일)			
	0	1	2	3
0	3.4×10^7	4.6×10^8	3.8×10^8	3.4×10^8
0.25	3.4×10^7	1.6×10^9	1.5×10^9	1.5×10^9
0.5	3.4×10^7	1.5×10^9	1.5×10^9	1.3×10^9
1	3.4×10^7	1.5×10^9	1.5×10^9	1.4×10^9

표 4

[0029]

효모 추출물 농도에 따른 오미자 젖산 발효액의 색도 변화(CFU/mL)

YE concentration(%)	Color value	발효시간(일)			
		0	1	2	3
0	L ¹⁾	29.68	28.01	27.67	27.94
	a ²⁾	17.96	14.99	13.41	10.95
	b ³⁾	6.53	5.39	5.49	5.55
0.1	L	29.60	25.03	26.32	28.39
	a	17.22	11.92	9.22	6.24
	b	7.52	5.04	4.86	4.66
0.5	L	27.97	24.34	25.59	25.96
	a	16.20	10.55	7.80	6.22
	b	9.82	5.58	5.35	5.75
1	L	26.48	22.88	17.92	24.83
	a	15.27	10.10	7.15	5.91
	b	12.63	6.70	6.16	6.96

[0030]

L¹⁾: 밝기(Lightness), a²⁾: 적색도(redness), b³⁾: 황색도(yellowness)

[0031]

< 실시예 4 > GABA 생산 최적화를 위한 여과

[0032]

GABA 함량을 더 높이기 위하여 오미자를 파쇄하지 않고 씨를 제외한 열매만을 이용하여 으갠 후 끓인 증류수로 회식하였으며, 발효 한 후에 즙만 채취하였다. YE 0.5%, MSG 2%를 첨가하고 3일간 발효하였을 때, 생균수는 대조군(control)에서 1일째 10⁸로 증가하여 3일까지 유지되었으며, GABA 생산 조건인 MSG, YE 첨가 조건에서는 1일째부터 10⁹로 증가하여 3일째까지 유지되는 것을 볼 수 있다(표 5). 도 7은 pH와 산도의 변화를 나타낸 것이며, 대조군(control)에서 3.23에서 3.29로 증가하고 산도는 1.58%에서 1.48%로 감소하여 전체적으로 변화가 없었다. 반면 MSG, YE 첨가하여 젖산 발효한 조건에서는 pH가 4.21에서 4.92로 증가하였으며 산도는 1.65%에서

0.87%로 감소하는 것을 볼 수 있었다. GABA 함량을 측정하였을 때, 대조군(control)에서는 GABA가 전혀 없는 것을 알 수 있으며, MSG, YE 첨가 조건에서는 발효 2일째에 GABA standard 0.5%와 비슷한 크기로 증가하였고, 3일째는 약 1%까지 증가한 것으로 나타났다(도 8). 도 9에서 보는 것과 같이, 대조군(control)에서는 색이 변하지 않고 젖산발효가 되면서 pH 값의 증가에 따라 색이 황색으로 변하는 것을 알 수 있었다.

표 5

여과 오미자 발효액의 생균수 변화(CFU/mL)

	발효시간(일)			
	0	1	2	3
Control	3.4×10^7	4.6×10^8	3.8×10^8	3.4×10^8
M+Y	3.4×10^7	1.5×10^9	1.5×10^9	1.4×10^9

Control: MSG, 효모 추출물(yeast extract) 0%, M+Y: MSG 2%, 효모추출물(yeast extract) 0.5%

< 실시예 5 > MSG와 YE 첨가에 따른 오미자 젖산 발효

MSG와 YE 첨가에 따른 오미자 젖산 발효를 수행하였다(도 10). 오미자 발효 후 MSG와 YE 첨가에 따른 오미자 발효액의 색 변화를 실험하였다. 이전의 조건과 동일하게 씨를 제외한 오미자 열매만을 이용하여 으깨서 끓는 증류수로 희석하였으며, 발효 후에 즙만을 채취하였다. 생균수는 발효 전 3.0×10^7 CFU/mL에서 질소원이 첨가된 조건에서 모두 생균수가 발효 3일까지 10^8 CFU/mL이상 증가하는 것으로 나타났다. MSG와 YE를 함께 사용한 조건에서 발효 3일째 1.4×10^9 CFU/mL로 생균수가 가장 높게 나타났다(표 6). YE 첨가가 미생물 증식 및 영양원으로 좋은 것을 알 수 있었다. 당도를 나타낸 표 7에 나타낸 바와 같이, 대조군(control)과 MSG 첨가조건에서는 1.2 ° Brix 정도로 감소하였고, YE를 첨가한 조건과, MSG와 YE를 함께 첨가한 조건에서는 1.7 ° Brix로 감소하였다. pH와 산도를 측정하였을 때(도 11), 발효 전 MSG만 첨가하여도 pH가 3.14에서 4.16으로 증가하는 것을 볼 수 있으며, 이에 도 13에서 보는 것과 같이 MSG 첨가하였더니 바로 붉은 색이 빠졌고, YE의 첨가는 큰 영향을 주지 않는 것으로 보인다. 이는 MSG를 첨가함으로써 pH값이 상승하면서 색에 영향을 주는 것으로 생각된다. 발효가 진행됨에 따라 대조군(control)의 pH는 3.14에서 3.30까지 증가하고 산도는 1.94%에서 1.19%까지 감소하는 것을 볼 수 있다. GABA 생산조건인 MSG와 YE를 함께 첨가하였을 때는 pH가 4.19에서 5.03으로 가장 많이 증가하였고, 산도는 1.74%에서 3일까지 0.56%로 변화가 가장 많은 것으로 나타났다.

색의 변화를 관찰한 도 13에서 YE를 첨가한 조건에서는 붉은 색을 유지하고 있었으며 발효 3일째 되는 날 황색도가 증가하는 것을 알 수 있다. GABA 생산 조건인 MSG와 YE함께 첨가한 조건에서는 1일째부터 붉은 색이 빠지며 황색으로 보인다. 색도를 측정하였을 때, 대조군(control)은 3일째까지 큰 변화가 없었으며, MSG 첨가한 조건에서는 발효가 진행됨에 따라 a값이 18.24에서 8.61로 많이 감소하는 것을 알 수 있고, b값 또한 6.15에서 4.04로 감소함을 알 수 있었으며, MSG와 YE함께 첨가한 조건에서도 a값이 15.74에서 5.39로 감소하고, b값은 7.85에서 6.28로 감소하는 것을 알 수 있다(표 8). GABA 함량을 측정하였을 때, 대조군(control)과 MSG만 첨가한 조건에서는 MSG가 GABA로 전환이 전혀 이루어지지 않았으며, YE만을 첨가한 조건에서는 GABA가 미량 전환되는 것을 알 수 있었다. MSG, YE를 함께 첨가한 조건에서는 1일째부터 MSG를 소진하면서 GABA로 전환되는 것을 볼 수 있고, 3일째에는 MSG 2%를 거의 소진하고 GABA standard 1%와 비슷한 농도로 전환되었음을 알 수 있다(도 12). 이것을 유리 아미노산 정량 분석을 했을 때, 글루탐산(glutamic acid)이 발효 전 1.4%에서 발효 후 0.4%로 줄어든 것을 알 수 있으며, GABA가 0.02%에서 0.92로 약 1% 증가한 것을 알 수 있다(표 9).

표 6

[0038]

MSG, YE 첨가 조건에 따른 생균수 변화(단위: CFU/mL)

	발효시간(일)			
	0	1	2	3
Control	3.0×10^7	2.8×10^7	4.0×10^7	8.1×10^7
MSG	3.0×10^7	4.4×10^8	8.3×10^8	6.4×10^8
YE	3.0×10^7	2.0×10^7	5.9×10^8	4.2×10^8
M+Y	3.0×10^7	1.5×10^9	2.2×10^9	1.4×10^9

표 7

[0039]

MSG, YE 첨가 조건에 따른 당도 변화(단위 : ° Brix)

	발효시간(일)			
	0	1	2	3
Control	2.5	1.7	1.5	1.3
MSG	4.6	3.5	3.5	3.7
YE	3.2	2.1	1.9	1.5
M+Y	5.5	4.7	4.0	3.8

표 8

[0040]

MSG, YE 첨가 조건에 따른 오미자 발효액의 색도 변화

		발효시간(일)			
		0	1	2	3
Control	L ¹⁾	22.24	26.71	26.13	25.86
	a ²⁾	22.38	23.48	23.96	22.89
	b ³⁾	12.47	13.48	14.40	13.26
MSG	L	27.11	32.25	32.05	27.81
	a	18.24	10.16	13.09	8.61
	b	6.15	3.15	3.70	4.04
YE	L	23.18	24.62	23.80	23.75
	a	23.05	20.33	17.73	10.54
	b	13.66	12.51	9.97	4.53
M+Y ⁴⁾	L	24.96	26.26	27.31	26.71
	a	15.74	7.92	5.66	5.39
	b	7.85	6.23	6.38	6.28

[0041]

L¹⁾: 밝기(Lightness), a²⁾: 적색도(redness), b³⁾: 황색도(yellowness), M+Y⁴⁾: MSG 2%, YE 0.5%

표 9

[0042]

발효 전과 발효후의 유리 아미노산 변화(단위 : μg/mL)

	발효시간(일)	
	0	3
Cys	0.00	0.00
ASP	82.67	182.69
GLU	14267.42	4362.14
ASN	48.97	50.88

SER	81.33	4.09
GLN	62.09	91.44
GLY	47.32	60.41
HIS	23.91	20.16
ARG	120.85	122.56
THR	76.01	65.03
ALA	162.40	113.36
GABA	220.49	9276.38
PRO	54.98	57.00
TYR	90.36	54.20
VAL	120.84	103.98
MET	34.43	25.60
Cys2	0.00	0.00
ILE	124.03	89.63
LEU	187.52	134.91
PHE	124.78	69.33
TOTAL	16101.39	15052.27

[0043]

< 실시예 6 > 오미자 젖산 발효액의 시제품

[0044]

젖산발효 후에 GABA 물질이 강화된 오미자발효액의 색상은 발효액의 pH상승에 따라 퇴색되는 경향을 보였다. 따라서, 오미자발효액에 오미자추출액을 일정 비율로 혼합한 후 최종 오미자 발효액의 시제품을 완성하였다. 오미자 추출액이 25 또는 50% 수준으로 첨가되었을 때 적색의 고유한 오미자 색상을 얻을 수 있었다. 도 14는 오미자발효액에 오미자 추출액을 단계적으로 혼합한 후 최종 제품의 성상을 나타내고 있다. 따라서 오미자 열매를 이용하여 유용 젖산균의 발효조건을 최적화함으로써 단기간에 오미자 열매의 젖산발효를 통해서 기능성 물질인 GABA가 다량 함유되고 젖산균 probiotic가 7×10^8 정도를 포함하는 오미자 발효제품을 완성하였다.

[0045]

이는 일반적인 당절임에 의해서 6개월 이상 장기발효 숙성과정을 거치면서 얻어지는 오미자발효액이 고농도의 당 농도에 때문에 소비자들이 섭취를 기피하는 경향이 있으며, 장기간 발효에 따른 비경제적인 면을 고려할 때 본 발명에서 단기간에 젖산발효에 의한 GABA강화 오미자 발효액은 경제적, 영양 및 기능적인 면에서 우수한 발효 제품으로 사료된다. 또한 이런 발효기술은 기존의 당절임에 의한 효소식품의 제조방법을 개선할 수 있는 발효방법으로 응용가치가 높다고 판단된다.

[0046]

수탁번호

[0047]

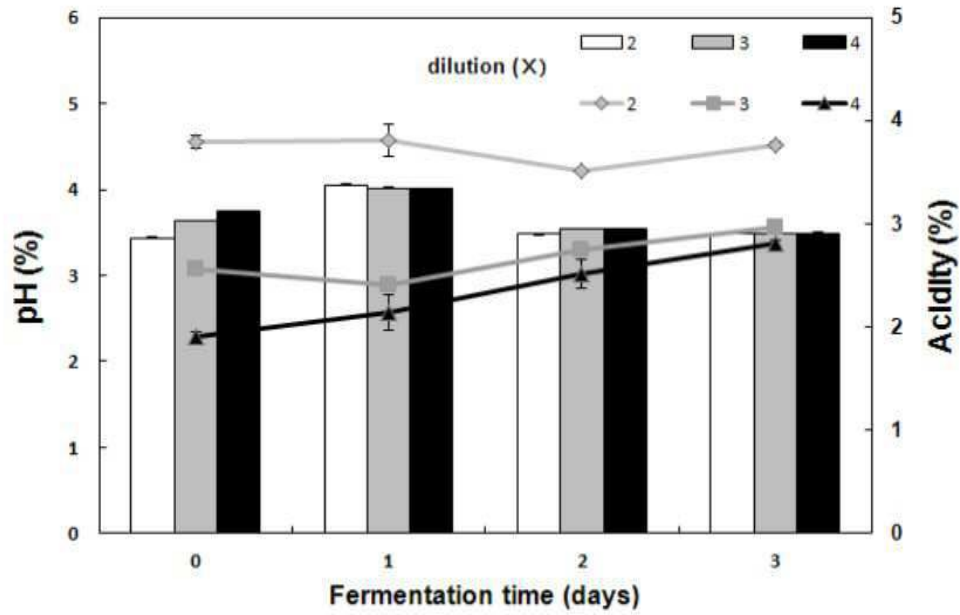
기탁기관명 : 한국미생물보존센터(국외)

수탁번호 : KCCM11545P

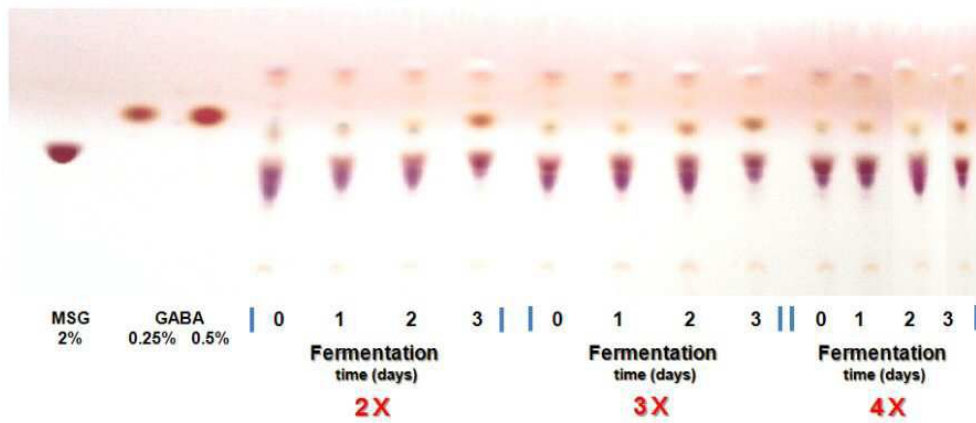
수탁일자 : 20140609

도면

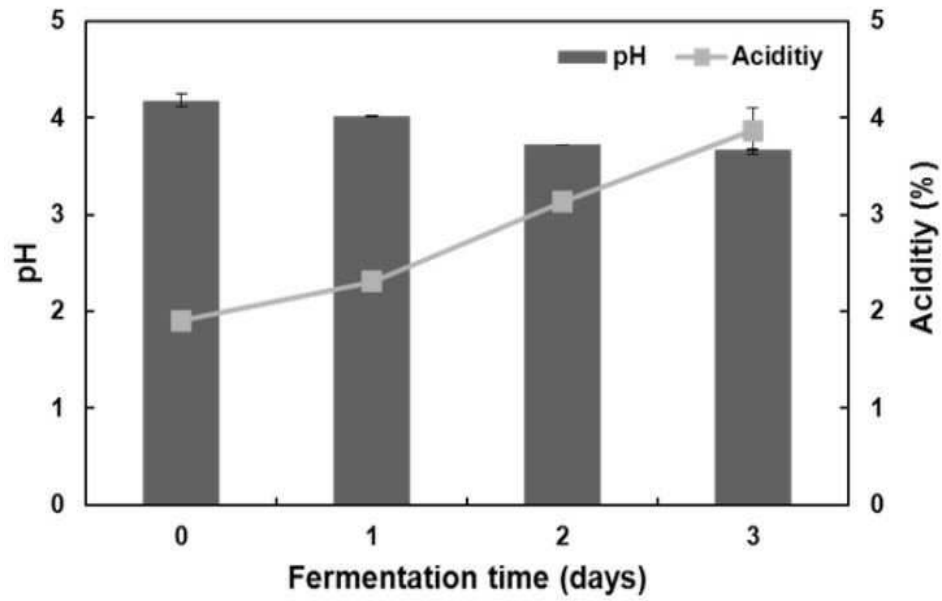
도면1



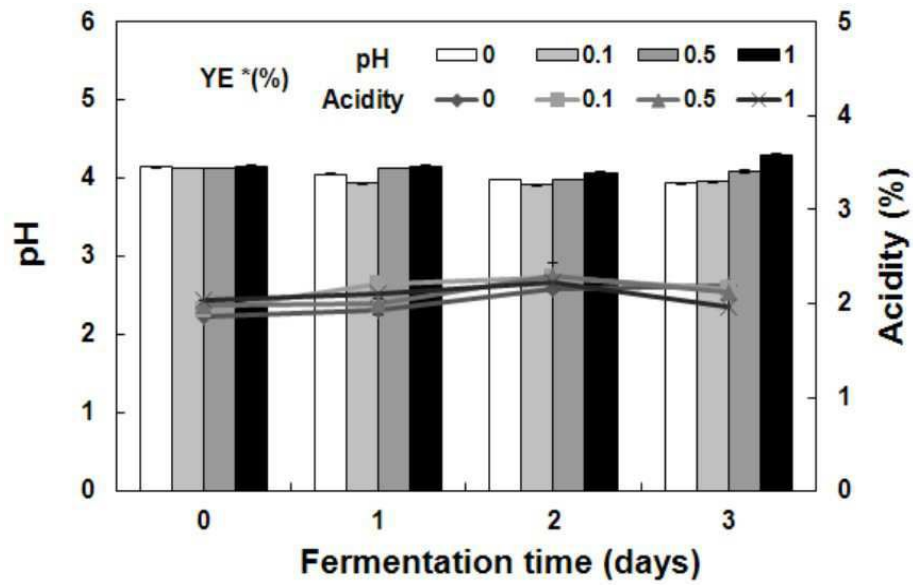
도면2



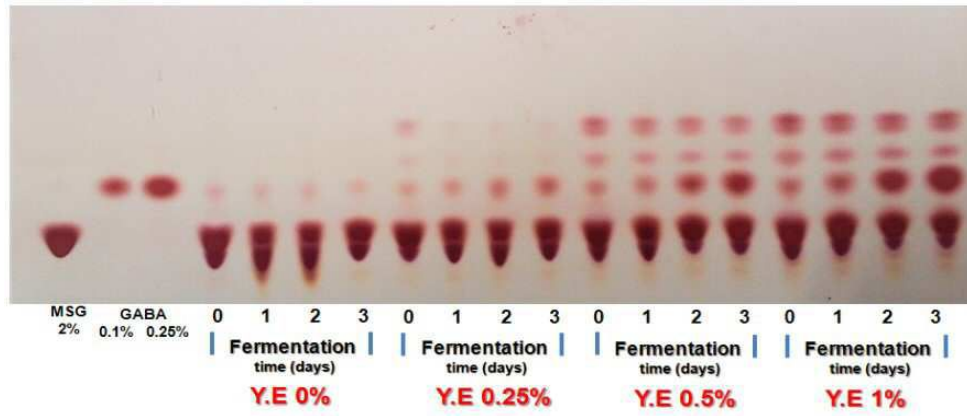
도면3



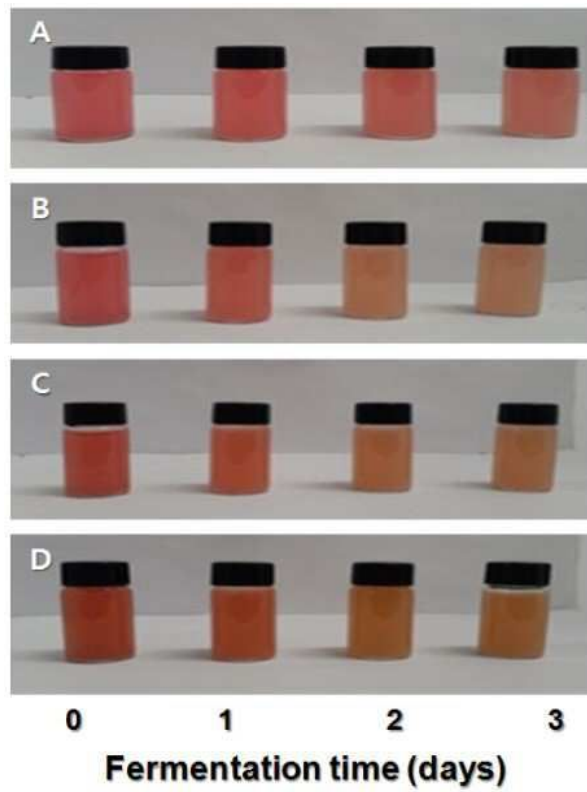
도면4



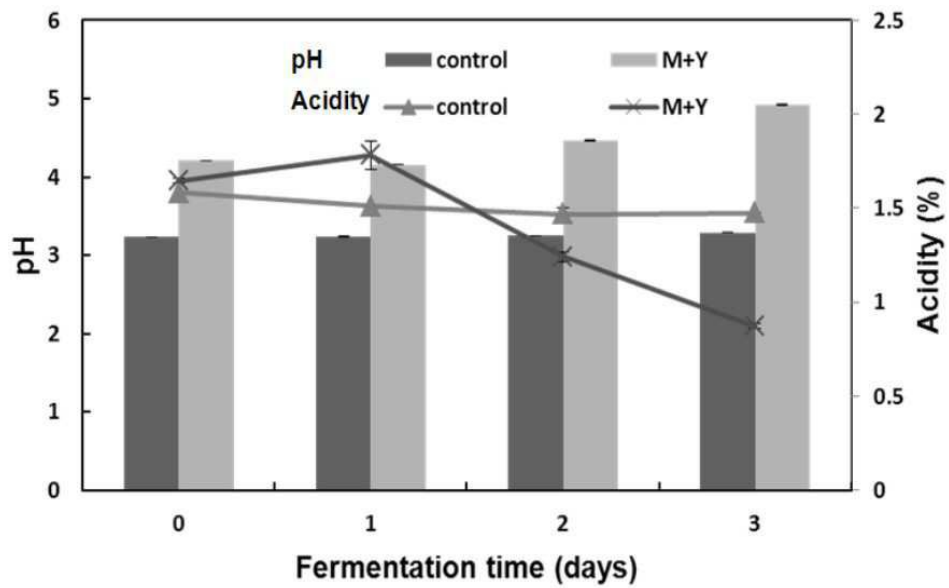
도면5



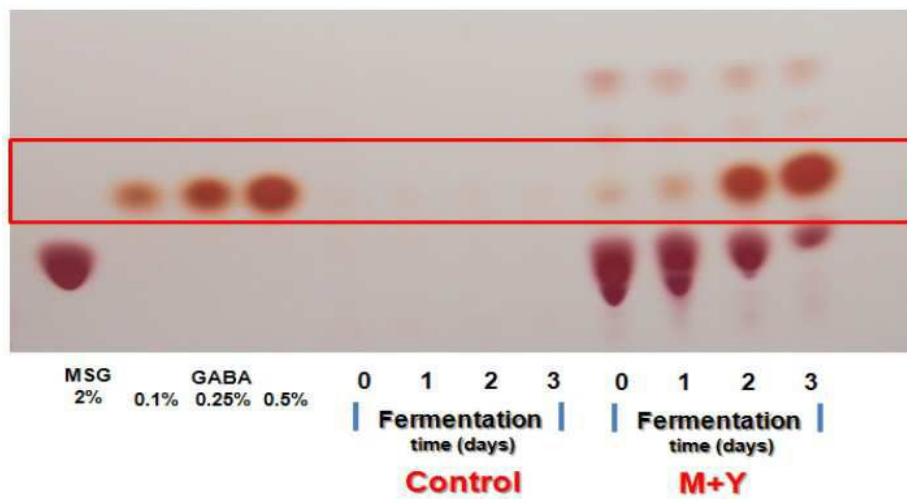
도면6



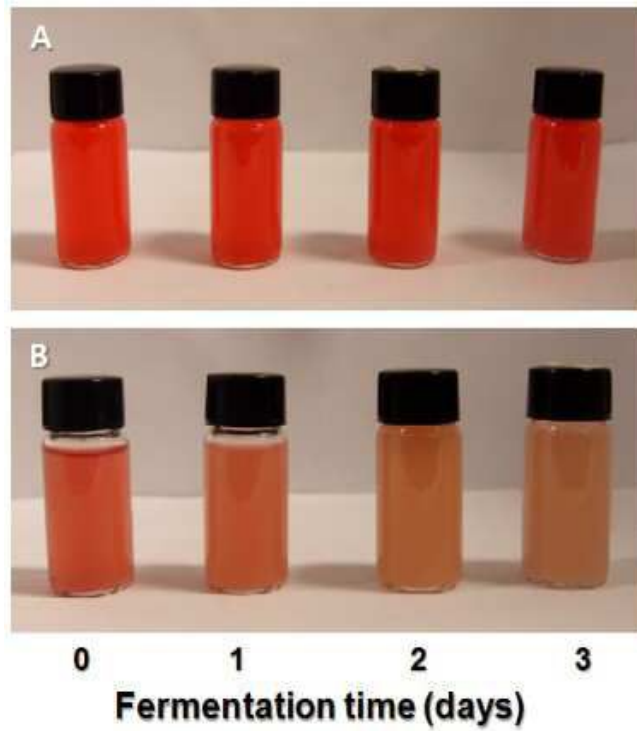
도면7



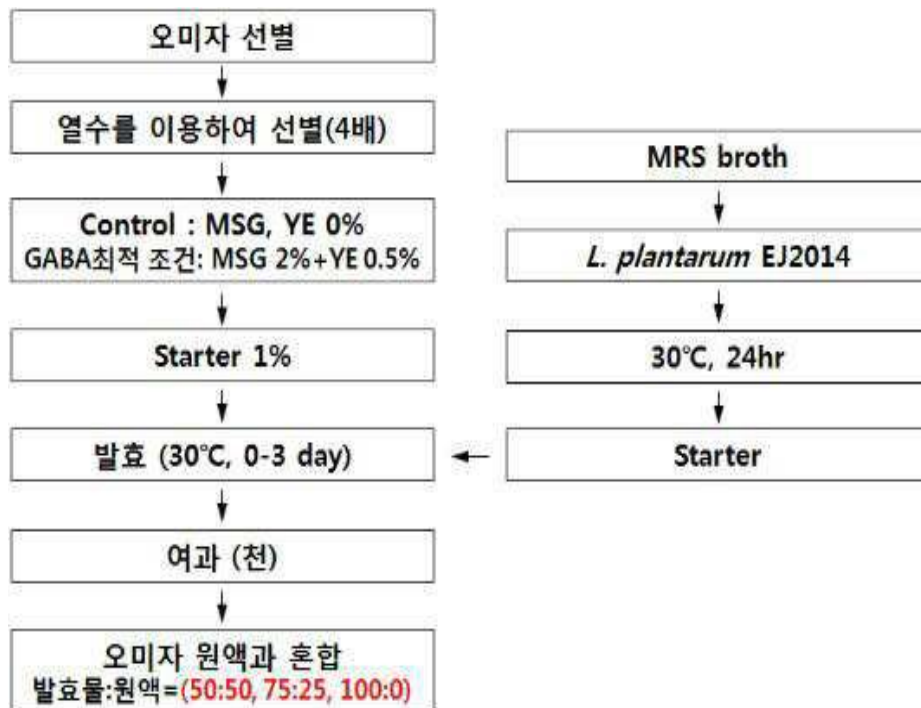
도면8



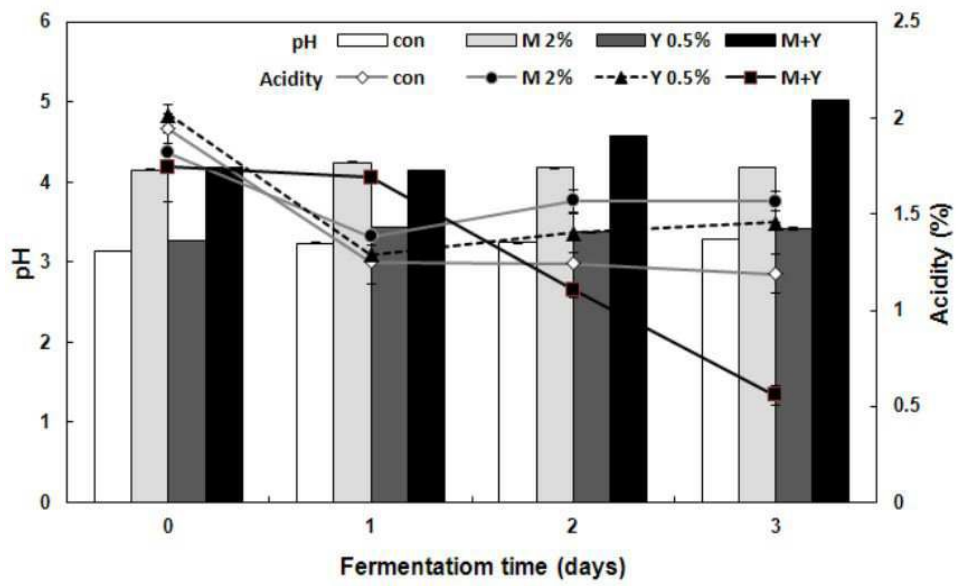
도면9



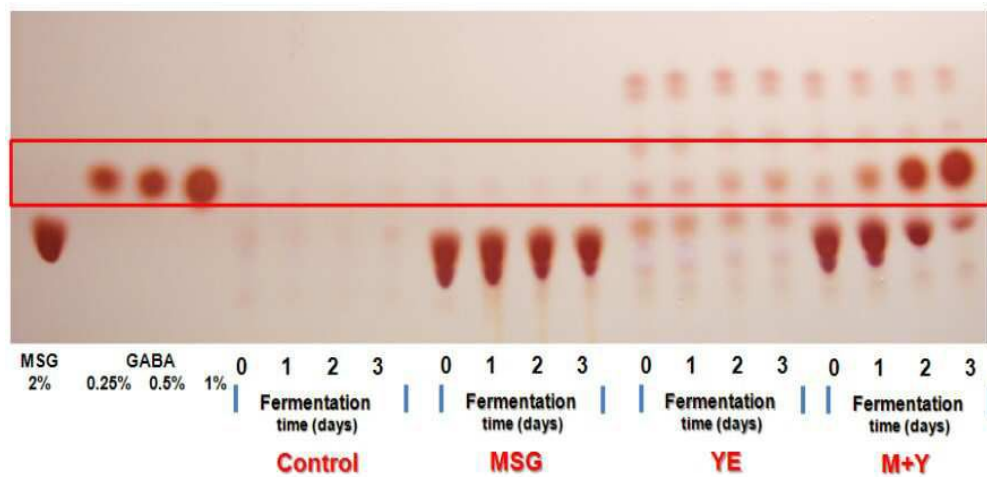
도면10



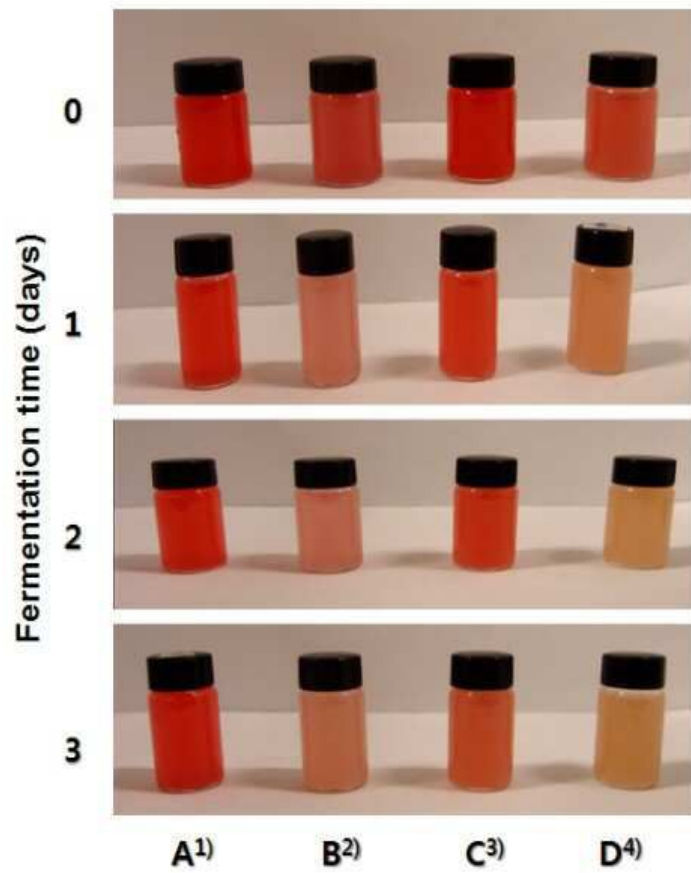
도면11



도면12



도면13



도면14

