



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0088668
(43) 공개일자 2017년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23B 7/10 (2006.01) A23L 1/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23B 7/105 (2013.01)
A23L 31/00 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2016-0008856
(22) 출원일자 2016년01월25일
심사청구일자 2016년01월25일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(주)대성식품팔도맛김치
대전광역시 대덕구 대덕대로1284번길 291 (신일동)
(72) 발명자
윤민호
대전광역시 서구 계룡로583번길 12 리가아파트 101동 204호
최명호
대전광역시 대덕구 대덕대로1284번길 291 (신일동)
김선주
대전광역시 유성구 노은동로 111, 1010동 1604호 (노은동, 열매마을10단지)
(74) 대리인
김원준

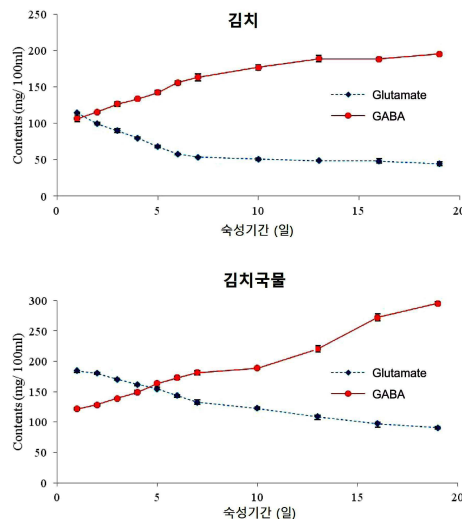
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 가바 함유량이 높은 김치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 숙성된 김치 내에서 가바함량을 증가시킬 수 있는 김치의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 김치의 양념을 혼합하여 제조한 배합 양념에 유산균을 접종하여 발효시킨 후, 발효된 배합 양념을 절임 배추에 버무려 제조하는 것을 특징으로 하는 GABA 고함량 김치의 제조 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

A23V 2200/308 (2013.01)
 A23V 2200/322 (2013.01)
 A23V 2200/3262 (2013.01)
 A23V 2200/328 (2013.01)
 A23V 2200/334 (2013.01)
 A23V 2250/038 (2013.01)
 A23Y 2220/00 (2013.01)
 A23Y 2240/00 (2013.01)
 A23Y 2260/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	C02509720100426651
부처명	중소기업청
연구관리전문기관	중소기업청
연구사업명	2014년 첫걸음기술개발사업
연구과제명	GABA 고함유 배추김치 개발
기 여 율	1/1
주관기관	충남대학교
연구기간	2014.12.01 ~ 2015.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

김치의 양념을 혼합하여 제조한 배합 양념에 유산균을 접종하여 발효시킨 후, 발효된 배합 양념을 절임 배추에 버무려 제조하는 것을 특징으로 하는 GABA 고함량 김치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유산균은 *Lactobacillus sp.*, *Lactococcus sp.* 또는 *Leuconostoc sp.*인 것을 특징으로 하는 GABA 고함량 김치의 제조 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 유산균은 *Lactobacillus hilgardii*, *Lactobacillus sakei*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus rennini*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactococcus Lactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Leuconostoc lactis*로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 GABA 고함량 김치의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 배합 양념의 발효는 20~40℃에서 12~48시간 이루어지는 것을 특징으로 하는 GABA 고함량 김치의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 김치는 0~25℃에서 숙성하는 것을 특징으로 하는 GABA 고함량 김치의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배합 양념에는 느타리 버섯 또는 양송이 버섯의 물 추출물이 함유된 것을 특징으로 하는 GABA 고함량 김치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 숙성된 김치 내에서 가바함량을 증가시킬 수 있는 김치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 감마-아미노부티릭산(GABA, γ -aminobutyric acid)은 자연계에 분포하는 비단백질성 아미노산의 일종으로 뇌나 척수와 같은 중추신경계의 필수 구성요소로 알려져 있으며, 주된 억제성 신경전달물질(inhibitory neurotransmitter)로 알려져 있다. GABA는 많은 생리조절에 관여하는데 동물의 경우 뇌의 혈류를 활발하게 하고 뇌에 산소 공급량을 증가시켜 뇌세포의 대사기능을 촉진시키며, 혈액내의 중성지방을 줄이고 간기능을 개선시켜 고혈압의 예방과 같은 성인병 예방 등에 효과가 있으며, 통증완화, 우울, 불안 등에 대한 신경안정 기능이 있다. 스트레스에 시달리는 현대인, 특히 수험생, 알코올 과다 섭취자 등의 경우에는, 뇌와 혈중 GABA농도가 낮은 것으로 보고되어 있으며, 체내 GABA농도의 극심한 부족은 발작, 경련, 간질 증세를 일으킨다. 이와 같은 생리작용으로 인하여 GABA는 정맥주사제로 뇌졸중, 머리외상, 뇌동맥 후유증에 있어 뇌혈류 개선 및 뇌대사 증진 작용에 사용되고 있으며, 경구 처방약으로도 판매되고 있다.

[0003] 최근 들어서는 의약품으로서의 용도 뿐 아니라 기능성 식품 소재로서의 관심 또한 고조되고 있다. GABA는 각종 채소, 과일, 쌀, 콩 등에 널리 분포되어 있는 것으로 이를 식품을 통해 보충할 경우 필요량은 하루 500-3000mg이며, 하루에 GABA 80mg으로 혈압강하가 가능하다고 알려져 있으나 식품 자체로는 그 함량이 너무 낮아 생리작용을 나타내기 어렵다. 반면, 화학 합성에 의해 제조된 GABA는 식욕부진, 변비, 설사 등 부작용이 우려된다. 이에 최근 일본에서는 GABA 함량을 높인 녹차, 쌀배아, 발아현미 등이 판매되면서 식품업계와 소비자의 관심이 고조되고 있다.

[0004] 김치는 소금에 절인 무, 배추 등에 각종 양념을 첨가한 후 숙성시켜 발효시킨 우리나라의 대표적인 전통발효식품으로, 2011년 국민 건강통계 결과에 의하면 한국인이 1일 평균 68.6g 섭취한 한국인에게 중요한 식품 중 하나이다. 다양한 재료에서 오는 성분과 유산균 등이 풍부하여 동맥경화 예방, 항암 · 항염증 등 기능성 식품으로 기대되고 있다. 이러한 이유로 김치는 세계 5대 건강식품 중의 하나로 선정되었으며, Codex 국제 식품 규격을 획득하였다.

[0005] 김치의 발효에 있어 중요한 역할을 하는 *Lactobacillus* 속 균주는 GABA를 생산하는 것으로 알려지면서, 김치에서 분리한 젖산균을 실제 식품에 적용하여 식품 중의 GABA 함량을 높이는 기술 또한 다수 보고된 바 있다(등록특허 제0478491호, 등록특허 제0910657호). *Lactobacillus* 속은 포자를 형성하지 않고, 혐기성 또는 통성혐기성의 그람 양성 세균으로, 인체에 유익한 유산균으로서 발효 유제품의 starter로 널리 사용되고 있다.

[0006] 김치의 기능성 성분을 더욱 강화하려는 연구들이 활발히 이루어 지면서, 김치 자체 내에 GABA 함량을 높이고자 하는 연구들도 보고되고 있다. 이들 연구는 GABA 변환능력이 우수한 균주 스타터로 김치 제조 시 첨가하는 방법이나 MSG(L-글루타민산소듐)와 같은 GABA의 전구체를 추가하는 것이다. 그러나 최근 인체에 무해함이 주장되고 있긴 하지만 화학조미료인 MSG의 사용을 꺼리는 추세에 적합하지 않다. 또한 이들 방법에 의해 제조된 김치는 GABA의 함량을 높이기 위해서 균주의 생육에 적합한 최소 온도를 제공하기 위해 15℃ 정도의 온도에서 숙성시켜야 하므로 김치가 쉽게 시어져 김장 김치와 같이 장기간 보관하는 김치에 적용하는 데에는 문제가 있고, 여전히 생리활성을 나타내기에는 김치내 GABA 함량이 부족하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 등록특허 제0478491호
(특허문헌 0002) 등록특허 제0910657호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 10℃이하의 저온의 숙성 과정에서도 김치 내 GABA의 함량을 효과적으로 증가시킬 수 있는 김치의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 김치의 양념을 혼합하여 제조한 배합 양념에 유산균을 접종하여 발효시킨 후, 발효된 배합 양념을 절임 배추에 버무려 제조하는 것을 특징으로 하는 GABA 고함량 김치의 제조 방법에 관한 것이다.

[0010] 본 발명에서 상기 유산균으로는 GABA를 생산하는 것으로 알려진 *Lactobacillus* sp., *Lactococcus* sp. 또는 *Leuconostoc* sp.의 유산균을 사용할 수 있다. 보다 구체적으로는 *Lactobacillus hilgardii*, *Lactobacillus sakei*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus rennini*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactococcus Lactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Leuconostoc lactis*로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 사용할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 예시되지 않았다고 하더라도 GABA 생산기능이 있는 유산균주라면 어느 것이라도 사용할 수 있음은 당연하다.

[0011] 상기 배합 양념은 김치의 제조에 사용되는 각종 부재료의 혼합물로, 배합되는 종류나 배합비는 식성이나 취향에 따라 적절히 선택될 수 있는 것으로 상세한 설명은 생략한다. 하기 실시예에서는 김치의 제조에 사용되는 기본 양념을 기준으로 그 예를 기재하였으나, 이에 한정되지 않고 적절한 부재료를 가감할 수 있다. 본 발명에서 상기 배합 양념의 발효는 20~40℃에서 12~48시간 이루어지는 것이 바람직하다. 배합 양념의 발효 시간이 너무 짧은 경우에는 GABA 함량 증가를 위한 충분한 효과를 얻을 수 없었으며, 48시간 이상 숙성하는 것은 공정 효율면에서 유용하지 않았다. 또한 발효시간은 상기 범위내에서도 발효 온도를 고려하여 적절히 조절할 수 있음은 당연하다.

[0012] 통상 김치는 숙성 과정에서 GABA의 함량이 증가하는 것으로 알려져 있으나, 10℃이하의 저온에서 숙성하는 경우에는 하기 비교예 1에서 확인할 수 있듯이 GABA 숙성 기간이 경과하여도 GABA의 함량에 큰 변화가 없었다. GABA를 생산하는 것으로 알려진 유산균을 스타터로 김치에 접종하는 경우에도 마찬가지였다(비교예 2 참조). 이는 김치 숙성온도가 낮아 유산균주의 최적생육온도와 GABA 생합성 관련 효소인 Glutamate dehydrogenase(GAD)의 최적활성온도인 30℃보다 크게 낮아, *L. hilgardii* MYA-9의 생육 또는 GAD의 활성이 나타나지 않은 것으로 판단된다. 즉, 종래기술에서 유산균주를 접종하여 김치를 제조하는 경우에는 15℃ 내외의 온도에서 숙성시키기 때문에 GABA 함량의 증가에 문제가 없었으나, 하기 실시예에서와 같이 저온 숙성의 경우에는 종래기술에 의한 GABA 함량 증가 효과를 얻을 수 없었다. 이에 비해 본 발명의 방법에 의해 배합 양념에 유산균을 접종하여 발효시킨 후 제조한 김치의 경우에는 배합 양념의 발효과정에서도 GABA가 생성될 뿐 아니라 저온 숙성과정에서도 GABA 함량이 크게 증가하여 GABA 고함량 김치를 제조하는 것이 가능하였다. 또한, 배합 양념을 발효한 후 멸균하여 제조한 김치(비교예 3)에서는 상기 효과가 나타나지 않았다.

[0013] 따라서 본 발명에 의해 제조된 김치는 저온에서 숙성시키더라도 숙성과정에서 GABA 함량이 유효하게 증가하였으며, 숙성온도는 0~25℃인 것이 바람직하였다. 숙성온도가 증가할수록 유산균의 생육과 GAD 활성이 증가하므로 GABA 증가 효과는 더욱 현저하였다. 숙성온도가 0℃보다 낮아진다면 GABA 생성효율이 저하될 뿐 아니라 김치가 얼어 오히려 품질을 해칠 수 있으며, 숙성온도가 25℃를 넘는다면 GABA 생성은 증가하겠지만 쉽게 시어져버린다.

[0014] 특히 본 발명의 김치 제조 시에는 배합 양념에 느타리 버섯의 물 추출물이 함유되는 것이 바람직하였다. 느타리 버섯 또는 양송이 버섯의 물 추출물은 김치 내 GABA의 함량을 크게 증가시켰으며, 특히 숙성기간의 경과에 따른 GABA 함량의 변화에 큰 영향을 미쳤다. 하기 실시예에 기재하지는 않았지만, 느타리 버섯 또는 양송이 버섯 이외의 표고버섯, 팽이버섯, 머쉬마루의 경우에는 GABA 함량의 변화에 큰 영향을 미치지 않았다. 양송이 버섯의 물 추출물은 김치의 GABA 함량을 역시 크게 증가시키기는 하였으나, 느타리 버섯보다는 그 효과가 크지 않았다.

[0015]

발명의 효과

[0016] 이상과 같이 본 발명에 의하면 저온에서 김치를 숙성하는 경우에도 GABA의 함량 증가가 우수하므로 장기간 보관이 가능하면서도 GABA 함량이 높은 김치를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 비교예 1의 김치의 숙성시간 경과에 따른 김치와 김치국물 내 GABA 및 glutamate의 함량 변화를 보여주는 그래프.

도 2는 비교예 2의 김치의 숙성시간 경과에 따른 김치와 김치국물 내 GABA 및 glutamate의 함량 변화를 보여주는 그래프.

도 3은 제조예 1의 김치의 숙성시간 경과에 따른 김치와 김치국물 내 GABA 및 glutamate의 함량 변화를 보여주는 그래프.

도 4는 비교예 3의 김치의 숙성시간 경과에 따른 김치와 김치국물 내 GABA 및 glutamate의 함량 변화를 보여주는 그래프.

도 5는 비교예 4의 김치의 숙성시간 경과에 따른 김치와 김치국물 내 GABA 및 glutamate의 함량 변화를 보여주는 그래프.

도 6은 제조예 2의 김치의 숙성시간 경과에 따른 김치와 김치국물 내 GABA 및 glutamate의 함량 변화를 보여주는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 첨부된 실시예를 들어 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나 이러한 실시예는 본 발명의 기술적 사상의 내용과 범위를 쉽게 설명하기 위한 예시일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적 범위가 한정되거나 변경되는 것은 아니다. 이러한 예시에 기초하여 본 발명의 기술적 사상의 범위 안에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 당업자에게는 당연할 것이다.

[0019] 실시예

[0020] 김치 제조에 사용된 재료의 배합비는 하기 표 1과 같다. 배추는 통상의 방법에 의해 10% 소금물에 4~5시간 침지하여 절인 후, 흐르는 물에 세척하고 물을 뺀 후 사용하였다. 배합 양념은 배추 10kg을 기준으로 고춧가루 3컵반, 멸치액젓 1컵, 새우젓 1컵, 간마늘 1컵, 간생강 4밥숟가락, 설탕 4밥숟가락, 대파 200g, 양파 200g, 명태와 다시마를 우린 육수 1컵을 혼합하여 제조하였다. 육수는 물 3L에 명태 1마리와 10×10cm 다시마 한 조각을 넣고 2시간 끓여 제조하였다. 상기 방법에 의해 제조된 절임 배추와 배합 양념을 사용하여 하기 제조예 및 비교예에 제시된 방법에 따라 균주를 추가한 후 버무려 김치를 제조하였다.

[0021] 제조한 김치는 4℃의 저온실에 보관하여 숙성시키면서 숙성기간별(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 16, 19일) 김치와 김치국물 내 유산균 생균수와 함께 GABA 및 glutamate 함량을 조사하였다. 유산균 생균수는 김치 1g을 생리식염수에 희석하여, MRS agar (proteose peptone No. 3 10.0 g, beef extract 10.0 g, yeast extract 5.0 g, dextrose 20.0 g, polysorbate80 1.0 g, ammonium citrate 2.0 g, sodium acetate 5.0 g, magnesium sulfate 0.1 g, manganese sulfate 0.05 g, dipotassium phosphate 2.0 g) 배지에 도말하여 30℃에서 48시간 배양 후 나타난 콜로니 수를 세어 계산하였다.

[0022] 김치와 김치국물의 GABA 및 glutamate 함량은 HPLC를 사용하여 분석하였다. HPLC는 Agilent 1200 series를 이용하였으며, 컬럼은 Zorbax Eclipse-AAA Columns(150 × 4.6 mm i.d., particle size 5 μm)과 가드컬럼으로 Zorbax Eclipse-AAA 4-Pack(12.5 × 4.6 mm i.d., 5 μm)을 사용하였다. UV detector를 사용하여 338nm 에서 검출하였으며, 컬럼 온도는 40℃로 맞추었다. 용매는 이동상(A) 40mM NaH₂PO₄, pH7.8과 이동상(B) Acetonitrile: Methanol: distilled water(45: 45: 10, v/v/v)를 사용하였으며 이동상의 gradient 조건은 0.0 min, 0% B; 0.0-1.9 min, 0% B; 1.9-21.1 min, 57% B; 21.1-21.6 min, 100% B; 21.6-25.0 min, 100% B; 25.0-25.1 min, 0% B; 25.1-32 min, 0%였다. 유속은 2ml/min으로 하였다. HPLC 분석을 위한 시료는 보다 상

세하게는, 김치국물은 원심분리(13,000 rpm, 4℃, 10 min) 후 0.45um PTFE syringe filter를 이용하여 여과하여 HPLC분석하였다. 김치는 동결건조 후 100mg을 칭량하여 5% trichloroacetic acid 수용액으로 유리아미노산을 추출한 후 원심분리(13,000 rpm, 4℃, 10 min)하였다. 상등액을 0.45um PTFE syringe filter를 이용하여 여과하여 HPLC로 분석하였다.

[0023] 균주의 준비

[0024] GABA 함량을 증가시킨 김치의 제조를 위하여 먼저 1% MSG를 함유하는 MRS broth에 *L. hilgardii* MYA-9(KCTC 21051)를 30℃에서 48시간 배양시킨 후 원심분리(4000 rpm, 4℃, 10 min)하여 균체만을 분리하였다. 분리된 균체는 생리식염수와 멸균수를 이용하여 2회 세척하였으며, 멸균수 10ml에 현탁시켜 접종에 사용하였다. 접종 농도는 1.2×10^6 cfu/ml가 되도록 하였다.

[0025] 비교예 1 : 종래방법에 의한 김치

[0026] 배합 양념에 절임 배추를 버무려 김치를 제조한 후 4℃에서 숙성시키면서 숙성기간에 따른 김치와 김치국물 내의 유산균 생균수와 GABA 및 glutamate 함량을 측정하였다.

[0027] 표 1에서 확인할 수 있듯이 유산균 생균수는 숙성초기 1.1×10^6 cfu/mL에서 19일 후 3.12×10^8 cfu/mL로 숙성기간이 지남에 따라 100배 수준으로 증가하였다. 그러나 김치와 김치국물 내의 GABA 및 glutamate 함량은 숙성기간이 경과하여도 뚜렷한 변화를 나타내지 않았다(도 1). 김치국물은 김치보다 glutamate의 함량이 다소 높았으나, GABA의 함량은 김치와 김치국물에서 서로 비슷하였다.

표 1

숙성기간(days)	CFU (colony for units)
1	1.1×10^6
2	1.5×10^6
3	2.7×10^6
4	8.6×10^6
5	2.05×10^7
6	2.82×10^7
7	3.52×10^7
10	4.63×10^7
13	9.76×10^7
16	1.144×10^8
19	3.120×10^8

[0029] 비교예 2 : *L. hilgardii* MYA-9를 접종한 김치

[0030] 김치의 제조 시 배합 양념에 *L. hilgardii* MYA-9를 접종한 것을 제외하고는 비교예 1과 동일한 방법에 의해 김치를 제조하고 숙성시키면서 숙성기간에 따른 김치와 김치국물 내의 GABA 및 glutamate 함량을 측정하여 그 결과를 도 2에 도시하였다. 도 2에서 확인할 수 있듯이, 김치 및 김치국물 내 GABA 및 glutamate 함량은 숙성 19일 후에도 접종 초기와 차이를 보이지 않았으며, 무 접종구인 비교예 1과도 비슷한 수준을 유지하였다. 그 원인은 김치 숙성온도인 4℃는 *L. hilgardii* MYA-9의 최적생육온도인 36℃와 GABA 생합성 관련 효소인 Glutamate dehydrogenase(GAD)의 최적활성온도인 30℃보다 크게 낮아, *L. hilgardii* MYA-9의 생육 또는 GAD의 활성이 나타나지 않은 것으로 판단된다.

[0031] **제조예 1 : 배합 양념을 *L. hilgardii* MYA-9로 발효시킨 후 제조한 김치**

[0032] 배합 양념에 *L. hilgardii* MYA-9를 접종한 후 30℃에서 24시간 발효시킨 후 사용한 것을 제외하고는 비교예 1과 동일한 방법에 의해 김치를 제조하고 숙성시키면서 숙성기간에 따른 김치와 김치국물 내의 GABA 및 glutamate 함량을 측정하여 그 결과를 도 3에 도시하였다. 비교예 1과 2는 숙성기간이 경과하여도 김치 또는 김치국물 내의 GABA 함량에 변화가 없었으나, 발효된 배합 양념을 사용한 김치는 김치가 숙성됨에 따라 GABA의 함량이 점차 증가하였다. 즉, 초기 GABA 함량이 김치는 101.38mg/100g에서 19일 숙성 후 168.05mg/100g으로 66.67mg/100g 증가하였고, 김치국물은 초기 108.46mg/100mL에서 19일 숙성 후 239.74 mg/100mL으로 131.28mg/100mL 증가하여 비교예 1 및 비교예 2에 비해 함량이 현저히 증가한 것을 확인할 수 있었다. 또한 비교예 1과 2에서는 GABA에 비해 glutamate의 함량이 더 높았으나, 제조예 1에서는 glutamate에 비해 GABA의 함량이 훨씬 높았다.

[0033] **비교예 3 : 배합 양념을 *L. hilgardii* MYA-9로 발효시킨 후 멸균하여 제조한 김치**

[0034] 발효된 배합 양념을 100℃에서 15분간 멸균하여 사용한 것을 제외하고는 제조예 1과 동일한 방법에 의해 김치를 제조하고 숙성시키면서 숙성기간에 따른 김치와 김치국물 내의 GABA 및 glutamate 함량을 측정하여 그 결과를 도 4에 도시하였다.

[0035] 도 4에서 김치의 제조 후 숙성 초기의 GABA 함량은 제조예 1에 대한 도 3에서와 유사한 수준이었으나, 제조예 1의 경우 숙성기간의 경과에 따라 GABA 함량이 증가한 것에 비해 비교예 3에서는 숙성기간의 경과에 따른 GABA 함량의 변화가 미미하였다. 이러한 경향은 특히 김치국물 내의 GABA 함량에서 더욱 명확하게 대비되어 숙성 초기의 GABA 함량은 비교예 3과 제조예 1이 유사하였으나, 숙성 19일째에는 GABA 함량이 2배 이상 차이가 있었다.

[0036] **비교예 4 : 느타리 버섯 육수를 포함한 배합 양념으로 제조한 김치**

[0037] 배합 양념 중 명태와 다시마를 우린 육수의 제조 시 물 3L 당 30g의 느타리 버섯을 추가로 넣어서 우려낸 육수를 사용한 것을 제외하고는 비교예 1과 동일한 방법에 의해 김치를 제조하고 숙성시켰다. 숙성기간에 따른 김치와 김치국물 내의 GABA 및 glutamate 함량은 도 5와 같다.

[0038] 도 5는 느타리 버섯을 사용하지 않았을 때에 비해 GABA 함량 및 glutamate의 함량이 약간 증가하긴 하였지만, 비교예 1과 마찬가지로 숙성기간의 경과에 따라 김치와 김치국물 모두에서 GABA 함량에 차이가 없음을 보여준다.

[0039] **제조예 2 : 느타리 버섯 육수를 포함한 배합 양념을 *L. hilgardii* MYA-9로 발효시킨 후 제조한 김치**

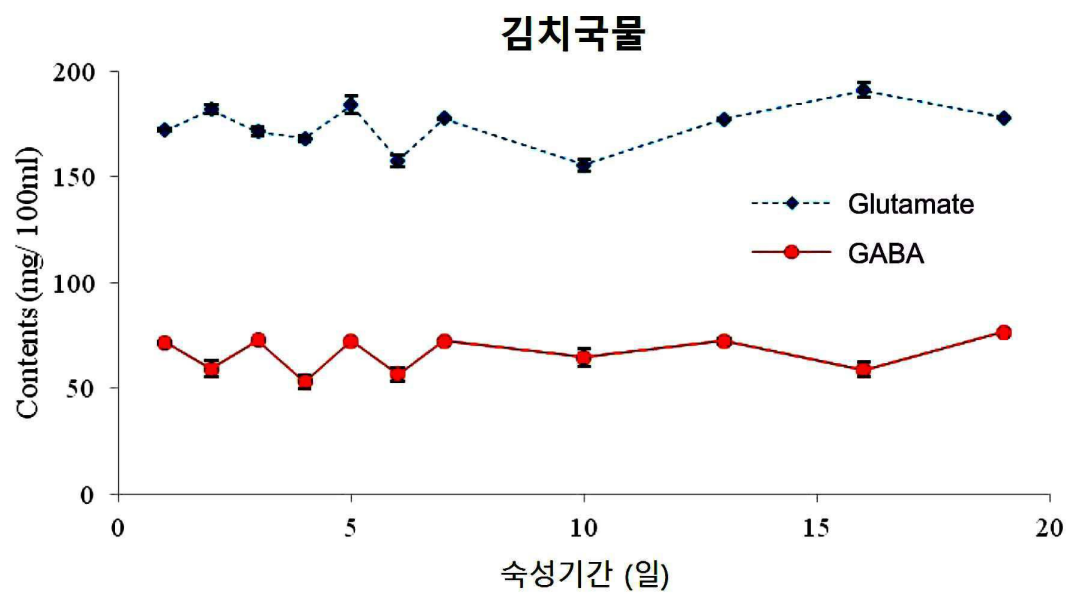
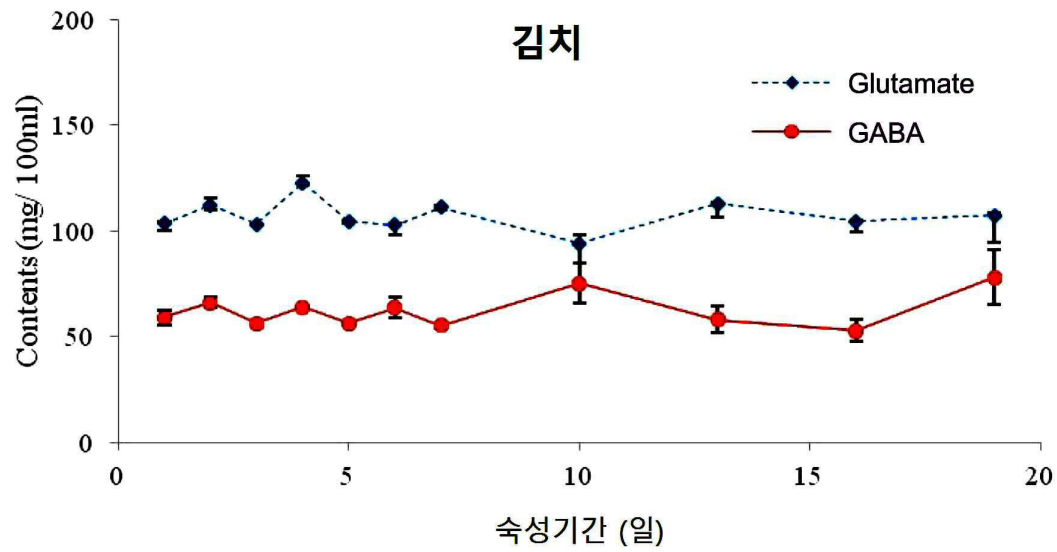
[0040] 배합 양념에 *L. hilgardii* MYA-9를 접종한 후 30℃에서 24시간 발효시킨 후 사용한 것을 제외하고는 비교예 4와 동일한 방법에 의해 김치를 제조하고 숙성시키면서 숙성기간에 따른 김치와 김치국물 내의 GABA 및 glutamate의 함량을 측정하여 그 결과를 도 6에 도시하였다.

[0041] 도 6에서 볼 수 있듯이, 숙성 초기의 GABA 및 glutamate의 함량은 비교예 4와 거의 유사하였으나, 숙성이 진행됨에 따라 크게 증가하여 김치는 초기 GABA 함량이 106.57mg/100g 에서 19일 숙성 후 195.16mg/100g 으로 88.59mg/100g 증가하였고, 김치국물도 초기 121.67mg/100mL에서 19일 숙성 후 295.46mg/100mL로 173.79mg/100mL의 증가효과를 나타내었다.

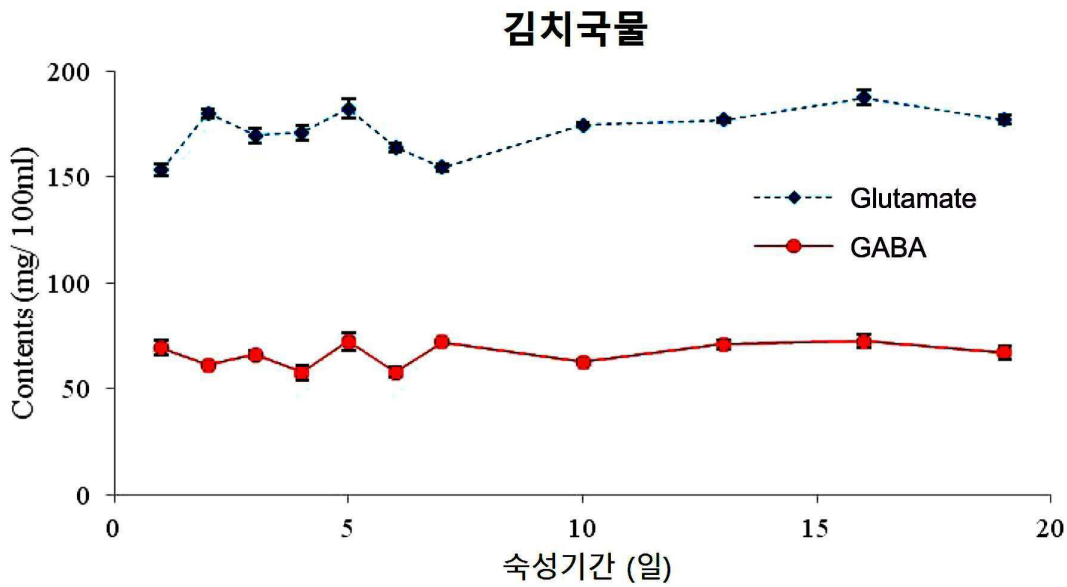
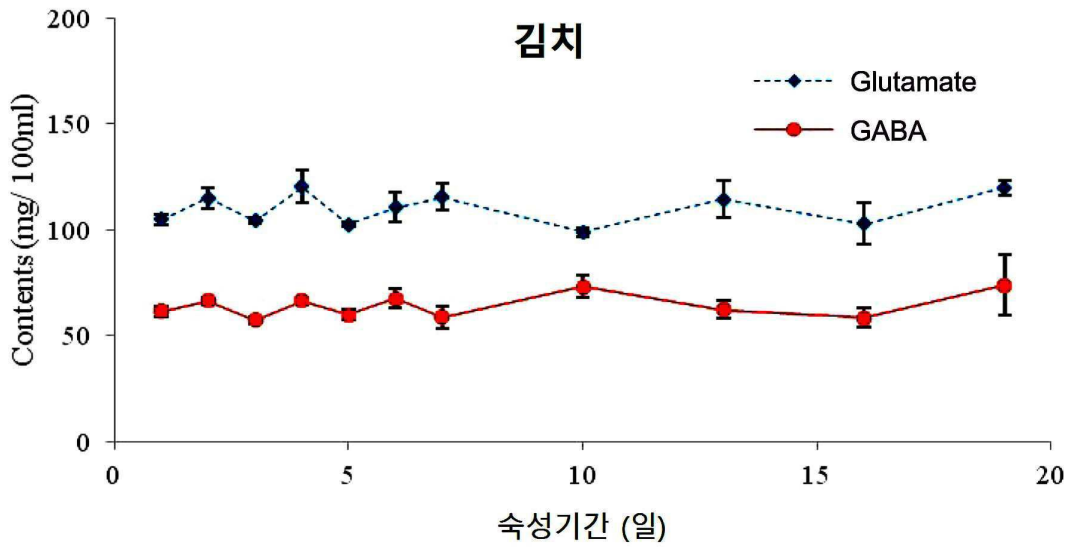
[0042] 비교예 1과 비교예 4를 비교하였을 때 숙성 초기의 GABA 및 glutamate의 함량차이에 비해 제조예 2에서의 GABA 및 glutamate의 함량이 현저히 증가한 것은, 느타리 버섯 유래의 본 제조예에서의 GABA 함량 증가는 단순히 느타리 버섯 유래의 GABA이거나, 느타리 버섯 유래의 glutamate가 GABA로 전환된 것이 아님을 알 수 있다.

도면

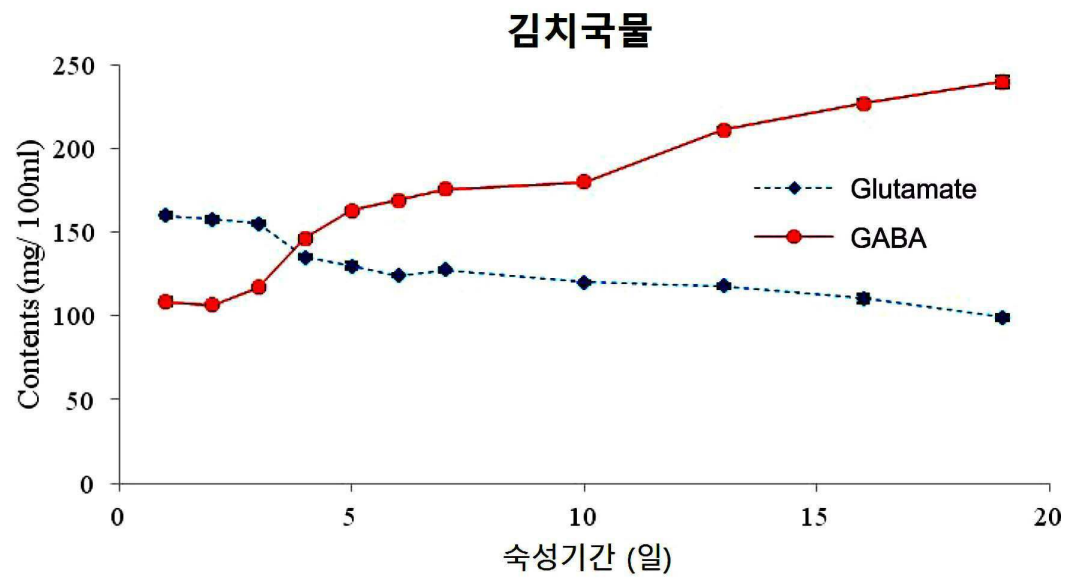
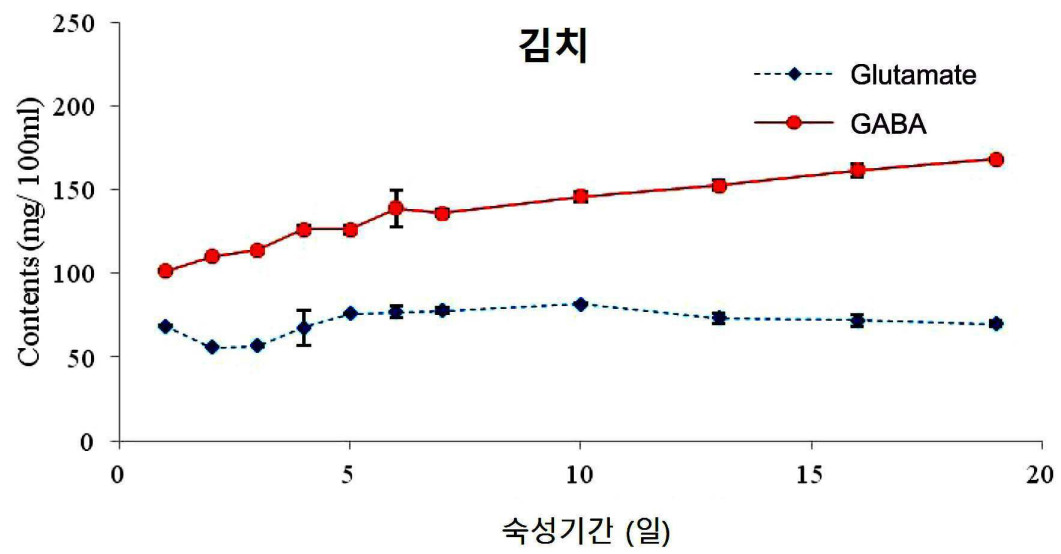
도면1



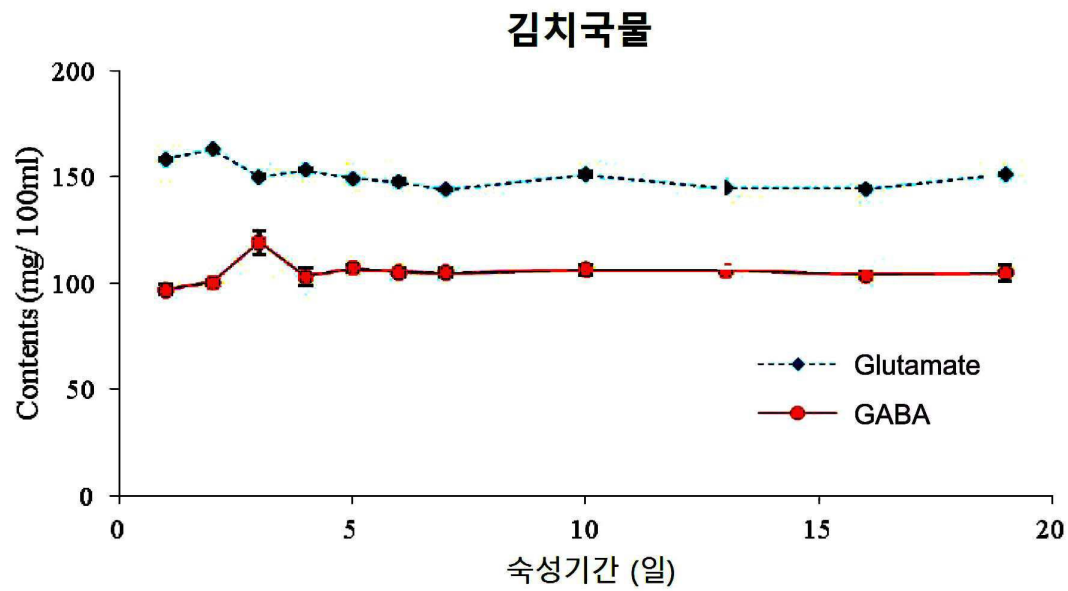
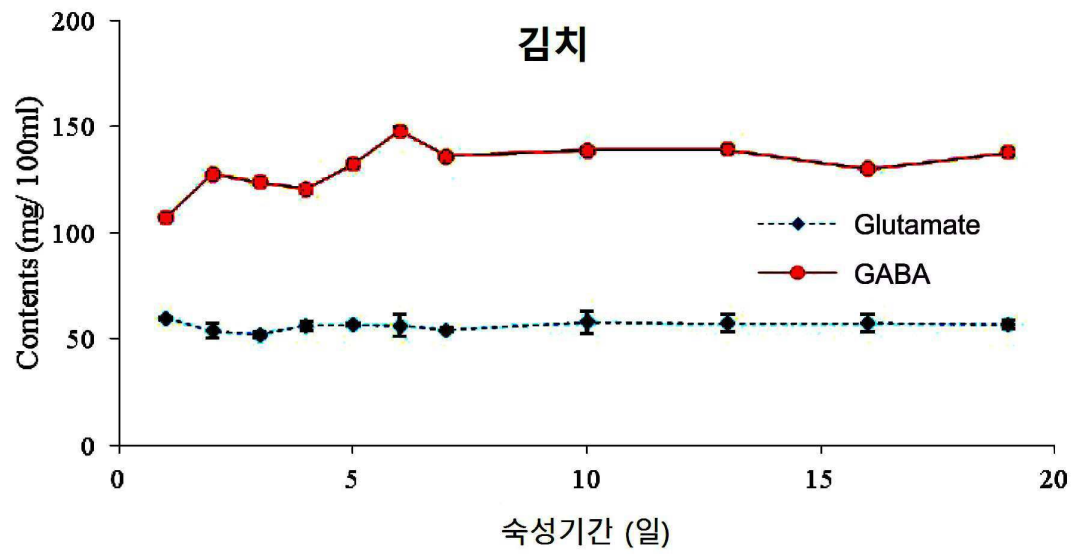
도면2



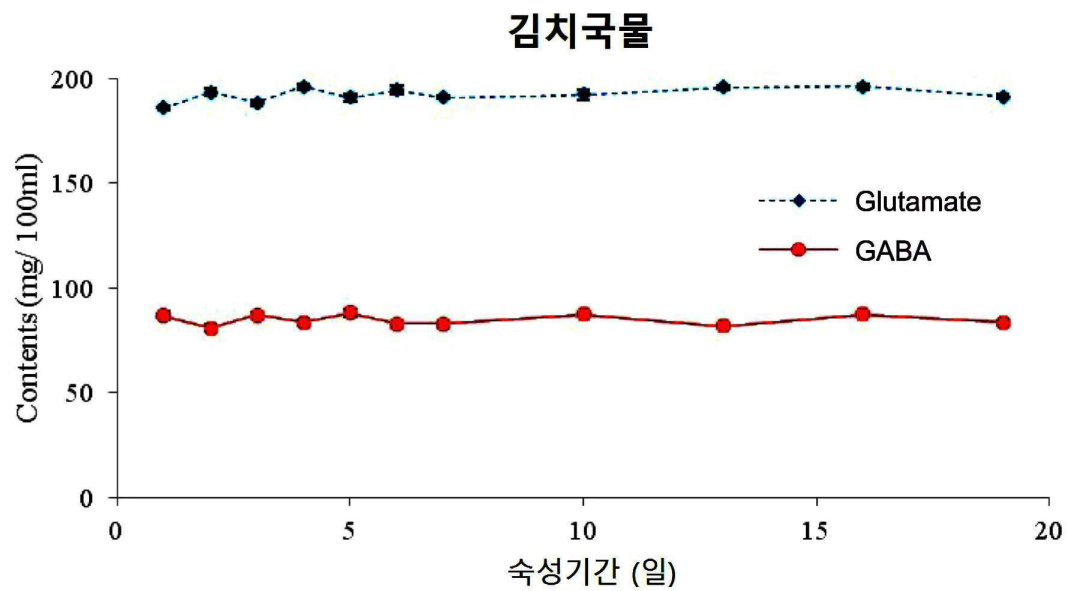
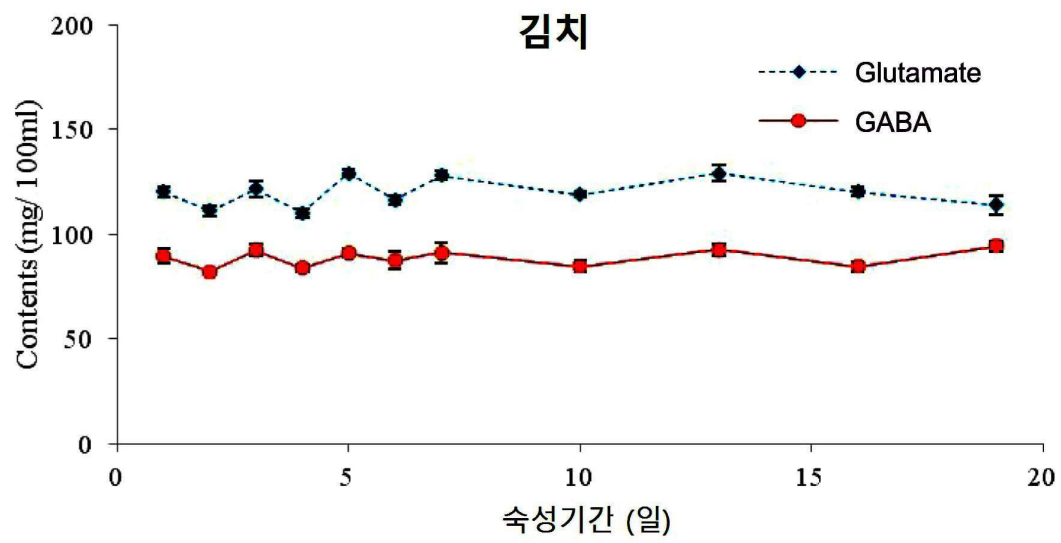
도면3



도면4



도면5



도면6

