(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0012473
(43) 공개일자 2015년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 1/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0088017
(22) 출원일자 2013년07월25일
심사청구일자 2013년07월25일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
임승택
서울 도봉구 해등로 32, 106동 303호 (창동, 서울가든아파트)
김현수
서울 성북구 안암로 145, 생명공학과 (안암동5가, 고려대학교)
조동화
서울 성북구 안암로 145, 생명공학과 (안암동5가, 고려대학교)
(74) 대리인
특허법인충현

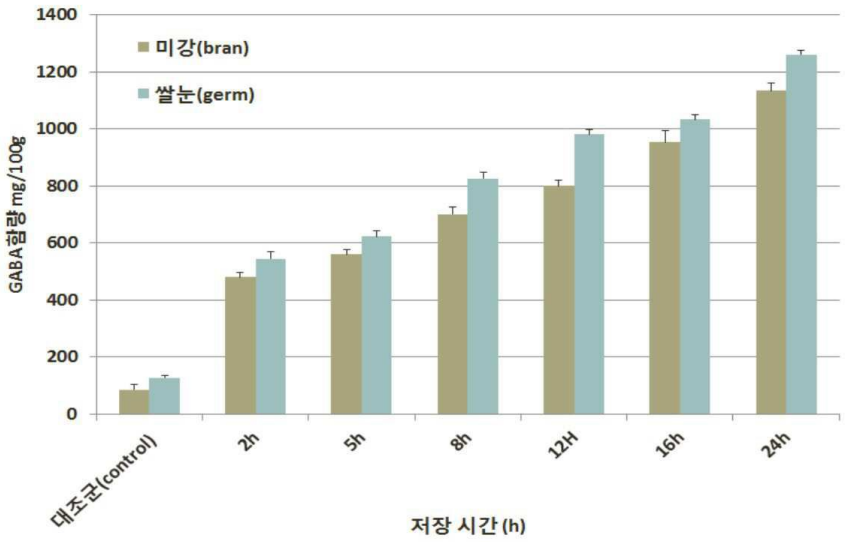
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **물리적 처리를 이용한 쌀 부산물의 감마-아미노부틸산 함량 증진방법**

(57) 요 약

본 발명은 물리적 처리를 이용한 쌀 부산물의 감마-아미노부틸산의 함량 증진방법에 관한 것이다. 본 발명의 여러 구현예에 따르면, 쌀 부산물에 수분 함량 조절, 산도 조절, 기체 주입, 저장 온도 조절 등을 포함하는 GABA 증진 방법을 통해 글루탐산 탈탄산효소(glutamate decarboxylase)의 활성을 최적화 시켜 쌀 부산물의 글루타메이트(glutamate)를 GABA로 전환시켜 GABA 함량을 종래와 같이 합성법, 추출법, 효소법, 발효법 등의 복잡한 과정을 거치지 않고, 단 시간에 GABA 함량이 10 배 이상으로 증진된 쌀 부산물을 효율적으로 제조할 수 있고, GABA 함량이 증진된 미강, 쌀눈 또는 이를 포함하는 쌀 부산물을 이용하여 식품소재, 건강보조식품, 기능성식품, 약물, 음료, 우유 등 식품관련 분야에 이용될 수 있으며, 상기 쌀 부산물은 일반세균의 증식을 억제하는 효과가 우수하므로 세균 증식 억제용 조성물로 유용하게 사용할 수 있는 효과를 달성할 수 있다.

대 표 도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법으로서,

(1A) 쌀 부산물에 물을 분무하여 쌀 부산물의 수분함량을 20-60%로 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 GABA 함량의 증진방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법으로서, (2) 상기 (1A) 단계에서 얻은 수분함량이 20-60%인 쌀 부산물을 30-45 ℃의 온도에서 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 GABA 함량의 증진방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법으로서, (1B) 상기 (1A) 단계에서 얻은 수분함량이 20-60%인 쌀 부산물에 질소 기체 또는 이산화탄소 기체를 주입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 GABA 함량의 증진방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 (1A) 단계의 물은 증류수, pH 2-4의 산성 이온수, pH 5-8 중성 이온수, pH 9-11의 알칼리성 이온수 중에서 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는 GABA 함량의 증진방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 (1A) 단계에서 pH 9-11의 알칼리성 이온수를 처리하는 경우에는 0.5-10 중량%의 글루탐산을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 쌀 부산물은 쌀눈 또는 미강인 것을 특징으로 하는 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 방법으로 얻어진 GABA 함량이 증진된 쌀 부산물을 유효성분으로 포함하는 것을 특징으로 하는 세균 증식 억제용 조성물.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 세균 증식 억제용 쌀 부산물은 분말 또는 추출물의 형태인 것을 특징으로 하는 세균 증식 억제용 조성물.

청구항 9

제7항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 쌀 부산물은 쌀눈 또는 미강인 것을 특징으로 하는 세균 증식 억제용 조성물.

청구항 10

제7항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 세균은 바실러스 세레우스, 바실러스 리체니포르미스, 패니바실러스 에스피 H10-02, 아세토박터 포모럼, 아세토박터 페록시단스, 바실러스 서브틸리스, 락토바실러스 카제이, 패니바실러스 에스피 P33, 클루이베로마이세스 프라질리스, 데바리오마이세스 한제니 중에서 선택되는 1종 이상의 세균인 것을 특징으로 하는 세균 증식 억제용 조성물.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 물리적 처리를 이용한 쌀 부산물의 감마-아미노부틸산(GABA)의 함량 증진방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 미강(rice bran)은 현미를 백미로 도정할 때 얻어지는 과피, 종피 및 호분층의 분쇄물을 말하는데 쌀이 가지고 있는 영양분의 95%는 미강과 쌀눈에 포함되어 있으며 현미의 호분층에 기능성분이 함유되어 있음은 잘 알려져 있다. 미강은 양질의 단백질, 식이섬유, 각종비타민과 미네랄이 함유되어 있을 뿐만 아니라 생리 활성인 감마-오라자놀(γ-oryzanol), 감마-아미노부틸산(γ-aminobutyricacid, GABA), 세라마이드(ceramide), 토코트리에놀(tocotrienol), 식물성스테롤(phytosterols) 등의 천연 항산화 물질, 수용성 비타민, 칼슘, 인, 철 등의 미네랄이 풍부하다.

[0003] 특히 GABA는 4개의 탄소로 구성되어 있는 비단백질 구성 아미노산의 억제성 신경전달물질로서 1980년대 중반부터 이용되기 시작하였으며, 2001년부터 본격적으로 시작을 형성하기 시작한 성분으로 신경안정 작용, 스트레스 해소, 기억력 증진, 혈압강화 작용, 우울증 완화, 중풍과 치매 예방, 불면, 비만, 갱년기 장애, 당뇨 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 뇌졸증 및 결장암, 대장암 세포의 전이 및 증식 억제 효과도 있어 세계적인 식품 소재로 알려지고 있어 식품업계에서 특히 주목되고 있는 기능성 성분의 하나로 각 방면에서 GABA를 증강시킨 기능성 식품의 개발이 진행되고 있다.

[0004] 일반적으로 우리 몸은 GABA 요구량을 모두 생산하지만 에스트로겐, 살리실산염 및 식품첨가물의 과잉섭취, 저단백 식단, 아연과 비타민 B의 부족이 GABA 생성을 방해하며, 식품을 통해 보충할 경우 필요량은 하루 500-3000 mg 정도이다. GABA는 곡류 식품에 함유되어 있으나, 자연상태에서의 식물체 GABA 함유량으로는 양리작용을 발휘하기에 부족하여 자연적인 섭취로 GABA의 생리작용을 기대하기는 어려운 실정이다. 이에 화학적 방법, 미생물 이용방법, 천연적인 스트레스 이용 방법 등을 활용하여 GABA 함량을 증대시키고 이를 다양한 제품에 적용하여 이용하고 있다.

[0005] 한편, 미강 및 쌀눈을 포함하는 쌀 부산물은 대부분이 버려지거나 가축의 비료로 사용되고 있고 최근에 들어 미강을 식품산업에 응용한 미강유 등이 나오고 있으나 아직 그 개발에 있어서 미비하고, 현재 쌀 부산물을 이용하여 GABA의 함량을 늘려 다양한 산업에 적용하고자 하는 많은 연구가 진행되고 있다. 쌀 부산물에 효소 또는 글루타메이트를 첨가하거나 미생물을 주입 배양하여 GABA의 함량을 늘리고자 하는 연구들이 존재하지만 제조비용 높고, 과정이 복잡하여 시간이 많이 소요되는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 대표적인 일 측면에 따르면, (1A) 쌀 부산물에 물을 분무하여 쌀 부산물의 수분함량을 20-60%로 조절

하는 단계를 포함하는 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법에 관한 것이다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 여러 구현예에 따르면, 쌀 부산물에 수분 함량 조절, 산도 조절, 기체 주입, 저장 온도 조절 등을 포함하는 GABA 증진 방법을 통해 글루탐산 탈탄산효소(glutamate decarboxylase)의 활성을 최적화 시켜 쌀 부산물의 글루타메이트(glutamate)를 GABA로 전환시켜 GABA 함량을 종래와 같이 합성법, 추출법, 효소법, 발효법 등의 복잡한 과정을 거치지 않고, 단 시간에 GABA 함량이 10 배 이상으로 증진된 쌀 부산물을 효율적으로 제조할 수 있고, GABA 함량이 증진된 미강, 쌀눈 또는 이를 포함하는 쌀 부산물을 이용하여 식품소재, 건강보조식품, 기능성식품, 약물, 음료, 우유 등 식품관련 분야에 이용될 수 있으며, 상기 쌀 부산물은 일반세균의 증식을 억제하는 효과가 우수하므로 세균 증식 억제용 조성물로 유용하게 사용할 수 있는 효과를 달성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 쌀 부산물의 수분 함량 조절에 의한 GABA 함량을 분석한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 쌀 부산물의 저장 온도 조절에 의한 GABA 함량을 분석한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 쌀 부산물의 기체 주입에 의한 GABA 함량을 분석한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 구현예에 따른 쌀 부산물의 산도 조절에 의한 GABA 함량을 분석한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 구현예에 따른 쌀 부산물의 글루탐산 첨가 유무에 의한 GABA 함량을 분석한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 구현예에 따른 미강 및 쌀눈의 수분 함량 조절에 의한 GABA 함량을 분석한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 구현예에 따라 수분함량, 산도, 기체 주입 및 저장 온도가 조절된 미강 및 쌀눈의 GABA 함량을 분석한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 구현예에 따른 GABA 함량이 증가된 쌀 부산물의 세균 증식 억제 효과를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하에서, 본 발명의 여러 측면 및 다양한 구현예에 대해 더욱 구체적으로 살펴보도록 한다.

[0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법으로서,

[0012] (1A) 쌀 부산물에 물을 분무하여 쌀 부산물의 수분함량을 20-60%로 조절하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 GABA 함량의 증진방법이 개시된다.

[0013] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법으로서, 쌀 부산물의 수분 함량을 20-60%, 바람직하게는 25-45%로 조절하는 단계를 수행함에 따라 항스트레스, 항고혈압, 집중력 강화, 항비만 효과 등이 있는 비 단백질 구성 아미노산인 GABA 함량을 종래 쌀 부산물(수분함량: 10%)보다 2배 이상 증진시키는 효과가 있고, 특히 상기 범위를 벗어나는 경우로서 쌀 부산물의 수분 함량이 60% 초과하는 경우에는 GABA 함량이 낮아지는 문제점이 있다.

[0014] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법으로서, (2) 상기 (1A) 단계에서 얻은 수분함량이 20-60%인 쌀 부산물을 30-45 ℃의 온도에서 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 상기 (1A) 단계 수행 후, 수분함량이 20-60%인 쌀 부산물을 30-45 ℃의 온도에서 저장함에 따라, 상기 (1A) 단계의 쌀 부산물의 GABA 함량보다 적게는 2배 많게는 4배 이상 증가되는 효과가 있는 반면에, 수분함량이 20-60%인 쌀 부산물을 상기 범위를 벗어나는 30 ℃ 미만의 온도에서 저장하거나 45 ℃ 초과의 온도에서 저장하는 경우에는 시간이 지남에 따라 GABA 함량 변화가 관찰되지 않는 문제점이 있다.

[0016] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, 상기 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법으로서, (1B) 상기 (1A) 단계에서 얻은 수분함량이 20-60%인 쌀 부산물에 질소 기체 또는 이산화탄소 기체를 주입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 상기 (1A) 단계 수행 후, 수분함량이 20-60%인 쌀 부산물이 담긴 밀폐된 용기에 질소 기체 또는 이산화탄소 기체를 주입한 후, 상기 (2) 단계와 같이 30-45 ℃의 온도에서 저장하는 공정을 수

행하면, 상기 (1A) 단계의 쌀 부산물의 GABA 함량보다 약 3-5배 이상 증가되는 효과가 있고, 이산화탄소 기체보다는 질소 기체를 사용하는 것이 GABA 함량 증진효과가 우수하다. 반면에, 수분함량이 20-60%인 쌀 부산물이 담긴 용기를 진공상태로 유지하게되면 GABA 함량의 증가 효과가 낮은 문제점이 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법으로서, 상기 (1A) 단계의 물은 증류수, pH 2-4의 산성 이온수, pH 5-8 중성 이온수, pH 9-11의 알칼리성 이온수 중에서 선택되는 1종인 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 상기 (1A) 단계에서 물을 분무하는 공정 중에서 물은 산도(pH)에 관계없이 모두 사용할 수 있으며, 더욱 바람직하게는 pH 2-4의 산성 이온수 또는 pH 9-11의 알칼리성 이온수를 사용할 수 있다. 특히 pH 2-4의 산성 이온수 또는 pH 9-11의 알칼리성 이온수를 사용하여 처리하는 공정을 수행하면, 상기 (1A) 단계에서 증류수를 처리한 쌀 부산물의 GABA 함량보다 약 5배 내지 7배 이상 증가하는 효과가 있는 반면에 중성 이온수를 처리하는 경우에는 GABA 함량 증가 효과가 낮은 문제점이 있다.

[0020] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, 상기 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법으로서, 상기 (1A) 단계에서 pH 9-11의 알칼리성 이온수를 처리하는 경우에는 0.5-10 중량%의 글루탐산을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 상기 (1A) 단계에서 pH 9-11의 알칼리성 이온수를 처리하는 경우에는 pH 2-4의 산성 이온수를 처리한 경우보다 GABA 함량이 낮았으나, 상기 pH 9-11의 알칼리성 이온수에 글루탐산을 0.5 중량% 이상 첨가함에 따라 GABA 함량이 상기 단계 (1A)의 증류수를 처리한 경우보다 약 7배 이상 증가하는 효과가 있으나, 10 중량% 미만으로 첨가되는 경우에는 GABA 함량이 더 이상 증가하지 않게 되거나 오히려 GABA 함량 낮아지는 문제점이 있다.

[0022] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 쌀 부산물은 쌀눈 또는 미강인 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 상기 쌀 부산물은 쌀눈 또는 미강을 포함하고 있고 특히 쌀눈을 사용하여 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법 중에서 물의 산도를 조절하지 않고, 증류수만을 사용하여 수행하는 것만으로도 종래 수분함량이 10%인 쌀눈보다 GABA 함량이 약 10배 이상 증가시킬 수 있는 효과가 있는 것으로 확인된다.

[0024] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 방법으로 얻어진 GABA 함량이 증진된 쌀 부산물을 유효성분으로 포함하는 것을 특징으로 하는 세균 증식 억제용 조성물이 개시된다.

[0025] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 상기 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진방법을 통해 얻은 GABA 함량이 증진된 쌀 부산물은 호기성 세균의 증식을 억제하는 효과가 우수하므로 세균 증식 억제용 조성물로 유용하게 사용될 수 있다.

[0026] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 세균 증식 억제용 쌀 부산물은 분말 또는 추출물의 형태인 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 상기 쌀 부산물은 분말 또는 추출물 형태일 수 있으며 사용되는 용도에 따라 변형이 가능하므로 이에 한정하는 것은 아니다.

[0028] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, 상기 쌀 부산물은 쌀눈 또는 미강인 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 또 다른 구현예에 따르면, 상기 세균은 바실러스 세레우스(Bacillus cereus). 바실러스 리체니포르미스(Bacillus licheniformis), 패니바실러스 에스피 H10-02(Paenibacillus sp. H10-02), 아세토박터 포모럼(Acetobacter pomorum), 아세토박터 페록시단스(Acetobacter peroxydans), 바실러스 서브틸리스(Bacillus subtilis), 락토바실러스 카제이(Lactobacilus casei), 패니바실러스 에스피 P33(Paenibacillus sp. P33), 클루이베로마이세스 프라질리스(Kluyveromyces fragilis), 데바리오마이세스 한제니(Debaryomyces hansenii) 중에서 선택되는 1종 이상의 세균인 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 여러 구현예에 따르면, 쌀 부산물에 수분 함량 조절, 산도 조절, 기체 주입, 저장 온도 조절 등을 포함하는 GABA 증진 방법을 통해 글루탐산 탈탄산효소(glutamate decarboxylase)의 활성을 최적화 시켜 쌀 부산물의 글루타메이트(glutamate)를 GABA로 전환시켜 GABA 함량을 종래와 같이 합성법, 추출법, 효소법, 발효법 등의 복잡한 과정을 거치지 않고, 단 시간에 GABA 함량이 10 배 이상으로 증진된 쌀 부산물을 효율적으로 제조할 수 있고, GABA 함량이 증진된 미강, 쌀눈 또는 이를 포함하는 쌀 부산물을 이용하여 식품소재, 건강보조식품, 기능성식품, 약물, 음료, 우유 등 식품관련 분야에 이용될 수 있으며, 상기 쌀 부산물은 일반세균의 증식을 억제하

는 효과가 우수하므로 세균 증식 억제용 조성물로 유용하게 사용할 수 있는 효과를 달성할 수 있다.

[0031] 이하에서 실시예 등을 통해 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 하며, 다만 이하에 실시예 등에 의해 본 발명의 범위와 내용이 축소되거나 제한되어 해석될 수 없다. 또한, 이하의 실시예를 포함한 본 발명의 개시 내용에 기초한다면, 구체적으로 실험 결과가 제시되지 않은 본 발명을 통상의 기술자가 용이하게 실시할 수 있음은 명백하다.

[0032] **실시예 1 : 수분 함량 조절에 따른 쌀 부산물의 감마-아미노부틸산(이하, GABA) 함량의 증진 방법**

[0033] 쌀 부산물 100 g에 수분 함량을 조절하기 위하여 각각의 시료에 물(증류수)을 분무하여 수분 함량을 20%, 30%, 40%, 60% 및 90%로 조절하여 상온에서 10 분 동안 보관하였다.

[0034] **실험예 1: 수분 함량 조절에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량 측정**

[0035] 상기에서 제조된 다양한 수분함량을 가진 쌀 부산물의 GABA 함량 분석을 위해 각각의 쌀 부산물 1 g에 4% 설포사리틸산(Sulfosalicylic acid) 2.5 ㎖을 넣고, vortex 사용하여 2분 동안 교반하고, 진탕항온수조(shaking water bath, 조건: 40 ℃)에서 160 rpm으로 30 분 동안 교반한 후, 원심분리기 3000 rpm의 속도로 4 ℃에서 15 분 동안 수행하여 쌀 부산물을 전처리하였다.

[0036] 상기 과정을 3 번 반복하고 상등액을 Advantec, DISMIC-13HP, Syringe Filter 0.20 ㎛로 여과 한 후에 HPLC로 분석하였고, 분석조건은 컬럼(Column : 5 ㎛ C18(Ⅱ) Dionex bonned Silica products)를 사용하였고 유속(Flow rate)은 분당 1.2 ㎖, 컬럼 온도는 40 ℃, 주입양(Injection volumn)은 10 ㎕이며, UV 검출기(UV Detector)를 이용하였다. 분석 결과를 도 1에 나타내었다.

[0037] 도 1에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 증진 방법에 의해 수분 함량이 20-60%로 조절된 쌀 부산물은 GABA 함량이 무처리군에 비하여 약 2배 이상 증가하는 것으로 확인되었고, 수분 함량이 90%로 너무 높은 경우에는 무처리군에 보다 GABA 함량이 낮은 것으로 확인되었다. 상기 결과는 쌀 부산물의 최적 수분함량이 30%이고, 90% 수분함량을 제외한 20%, 30%, 40%, 60% 수분함량을 가진 쌀 부산물의 GABA 함량이 높은 것이 확인되므로 수분함량 조절만으로 GABA 함량을 조절할 수 있음이 확인된다.

[0038] **실시예 2 : 저장 온도 조절에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진 방법**

[0039] 상기 실시예 1에서 얻은 수분함량이 30%인 쌀 부산물을 20 ℃, 30 ℃, 40 ℃ 및 50 ℃의 온도에서 2, 5, 8, 12 시간 동안 저장하였다.

[0040] **실험예 2: 저장 온도 조절에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량 측정**

[0041] 상기 실시예 2의 저장 온도에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량 분석을 위해 상기 실험예 1에서 수분 함량이 다른 쌀 부산물을 사용하는 대신 상기 실시예 2에서 얻은 저장 온도가 다른 쌀 부산물을 사용하는 것을 제외하고는 동일한 방법을 수행하여 GABA 함량을 측정하였다. 분석 결과를 도 2에 나타내었다.

[0042] 도 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 증진 방법에 의해 저장 온도가 조절된 쌀 부산물은 GABA 함량이 무처리군에 비하여 약 2배 내지 약 4배 이상 증가하는 것으로 확인되었고, 특히 40 ℃ 온도에서 저장한 쌀 부산물의 GABA 함량이 가장 높게 나타났으며 시간이 증가할수록 GABA 함량이 높아지는 것을 확인할 수 있다. 50 ℃ 온도에서 저장 할 경우에는 40 ℃ 처리군에 비해 빠른 증가율을 보이지만 5 시간 이후부터는 GABA 함량의 변화가 관찰되지 않는다. 즉, 30%의 수분함량을 가지는 쌀 부산물을 40 ℃에서 저장하였을 때 GABA 함량이 가장 우수하게 증진하는 것으로 확인되었다.

[0043] **실시예 3 : 기체 주입 유무에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진 방법**

[0044] 상기 실시예 1에서 얻은 수분함량이 30%인 쌀 부산물을 밀폐된 용기에 넣고, 질소 기체 또는 이산화탄소 기체를 2분 동안 충진 한 후, 40 ℃의 온도에서 0-12 시간 동안 저장하여 GABA 함량이 증진된 쌀 부산물을 제조하였다.

[0045] **실험예 3: 기체 주입 유무에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량 측정**

[0046] 상기 실시예 3의 기체 주입 유무에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량 분석을 위해 상기 실험예 1에서 수분 함량이 다른 쌀 부산물을 사용하는 대신 상기 실시예 3에서 얻은 기체의 종류가 다르거나 진공 상태의 쌀 부산물을 사용하는 것을 제외하고는 동일한 방법을 수행하여 GABA 함량을 측정하였다. 분석 결과를 도 3에 나타내었다.

[0047] 도 3에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 증진 방법에 의해 기체 주입 유무에 따른 쌀 부산물은 GABA 함량이 무처리군에 비하여 약 3-5배 이상 증가하는 것으로 확인되었고, 특히 질소 기체가 처리된 경우의 쌀 부산물이 이산화탄소 기체가 처리된 경우 및 진공 처리된 쌀 부산물과 비교해서 더 높은 GABA 함량을 나타내는 것으로 확인되었다. 한편, 이산화탄소 기체가 처리되거나 진공 처리된 쌀 부산물도 대조군(일반 대기조건)에 저장한 쌀 부산물보다 더 높은 GABA 함량을 나타내므로 진공, 또는 가스 처리는 쌀 부산물의 GABA 함량 증진에 효과가 있는 것을 확인되었다.

[0048] **실시예 4 : 산도(pH) 조절에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량의 증진 방법**

[0049] 상기 실시예 1에서 쌀 부산물에 증류수를 분무하는 대신에 pH를 3.3, pH 5.6, pH 10.2의 이온수(electro-analysised water)를 사용하여 수분함량이 30%인 쌀 부산물을 제조한 후, 밀폐된 용기에 넣고, 질소 기체 또는 이산화탄소 기체를 충진 한 후, 40 ℃의 온도에서 0-12 시간 동안 저장하여 GABA 함량이 증진된 쌀 부산물을 제조하였다.

[0050] **실험예 4: 산도 조절에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량 측정**

[0051] 상기 실시예 4의 산도 조절에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량 분석을 위해 상기 실험예 1에서 수분 함량이 다른 쌀 부산물을 사용하는 대신 상기 실시예 4에서 얻은 산도가 다른 이온수를 처리한 쌀 부산물을 사용하는 것을 제외하고는 동일한 방법을 수행하여 GABA 함량을 측정하였다. 분석 결과를 도 4에 나타내었다.

[0052] 도 4에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 증진 방법에 의해 산도가 다른 이온수를 처리하여 수분 함량 조절 시 GABA 함량이 무처리군에 비하여 약 5-7배 이상 증가하는 것으로 확인되었고, pH 3.3(산성수)과 pH 10.2(알칼리수) 처리 군이 대조군(pH 5.6)에 비해서 높은 GABA 함량을 가졌으며, pH 3.3(산성수) 처리 군이 가장 높은 GABA 함량을 나타내었다. 이는 이온수 처리를 이용한 쌀 부산물의 GABA 증진 방법으로 매우 효과적이다.

[0053] **실시예 5: 글루탐산 첨가 유무에 따른 GABA 함량의 증진 방법**

[0054] 상기 실시예 4에서 pH 3.3, 5.6 및 10.2 이온수를 사용하는 대신 산도가 다른 각각의 이온수에 글루탐산(glutamic acid) 5 mM을 사용하는 것을 제외하고는 동일한 방법을 수행하여 GABA 함량이 증진된 쌀 부산물을 제조하였다.

[0055] **실험예 5: 글루탐산 첨가 유무에 따른 GABA 함량 측정**

[0056] 상기 실시예 5의 글루탐산 첨가 유무에 따른 쌀 부산물의 GABA 함량 분석을 위해 상기 실험예 1에서 수분 함량이 다른 쌀 부산물을 사용하는 대신 상기 실시예 5에서 얻은 글루탐산을 처리한 경우 및 무처리한 경우의 쌀 부산물을 사용하는 것을 제외하고는 동일한 방법을 수행하여 GABA 함량을 측정하였다. 분석 결과를 도 5에 나타내

었다.

[0057] 도 5에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 증진 방법에 의해 산도가 다른 각각의 이온수에 글루탐산의 처리 유무에 따른 GABA 함량 측정 결과, 글루탐산을 처리한 알칼리 이온수의 경우(pH 10.2)에는 GABA 함량이 다른군과 비교해서 가장 높았으며, 이외의 산도가 다른 이온수를 처리한 군에서도 글루탐산 첨가군이 비첨가군과 비교해서 GABA 함량이 높은 것으로 확인되었다.

[0058] **실시예 6: 쌀눈 및 미강의 GABA 함량의 증진 방법**

[0059] 상기 실시예 1 및 상기 실시예 3에서 쌀 부산물을 사용하는 대신에 쌀 부산물을 5 ㎜, 10 ㎜ 채반을 이용하여 쌀눈과 미강으로 분리하여 사용하는 것을 제외하고는 동일한 방법을 수행하여 GABA 함량이 증진된 쌀눈 및 미강을 제조하였다.

[0060] **실험예 6: 쌀눈 및 미강의 GABA 함량 측정**

[0061] 상기 실시예 6의 쌀 부산물 중에서 쌀눈 및 미강의 GABA 함량 분석을 위해 상기 실험예 1에서 수분 함량이 다른 쌀 부산물을 사용하는 대신 상기 실시예 6에서 얻은 산도가 다른 이온수를 처리한 쌀눈 및 미강을 사용하는 것을 제외하고는 동일한 방법을 수행하여 GABA 함량을 측정하였다. 분석 결과를 도 6 및 7에 나타내었다.

[0062] (1) 도 6에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 증진 방법에 의해 수분 함량 조절된 쌀눈 및 미강의 GABA 함량을 분석한 결과, 수분 함량을 30%로 조절한 쌀눈 및 미강이 가장 높은 GABA 함량을 나타내는 것으로 확인되었다.

[0063] (2)또한, 도 7에 나타낸 바와 같이, 쌀눈이 미강보다 더 많은 GABA 함량을 가지고 있는 것으로 확인되었고, 쌀 부산물 중에서 쌀눈과 미강이 섞여 있는 것과 같이 수분 함량 조절, 질소가스 주입 및 저장 온도 조절에 따라 GABA 함량이 10배 이상 증가하는 것으로 확인되었다.

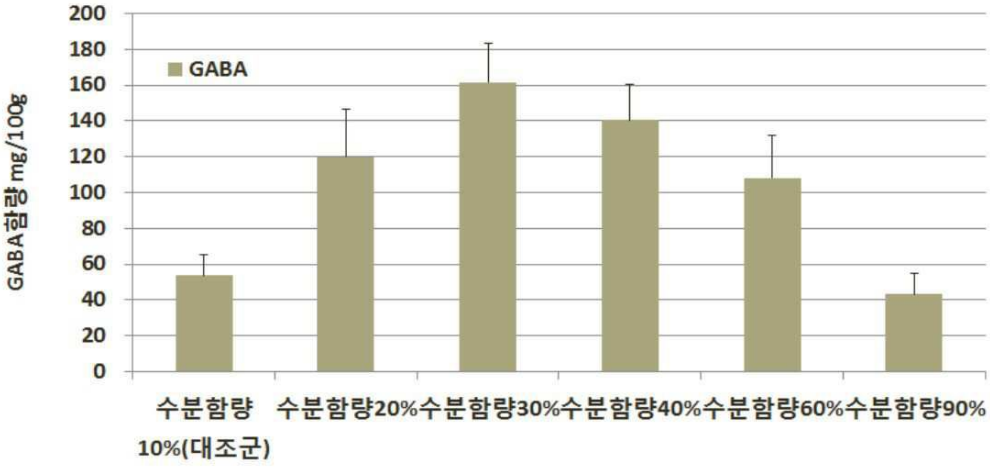
[0064] **실험예 7: GABA 함량이 증진된 쌀 부산물의 세균 증식 억제효과**

[0065] 본 발명에 따른 실시예 4의 GABA 함량이 증진된 쌀 부산물의 세균 증식 억제 효과를 확인하기 위하여 하기 실험을 수행하였다. 상기 실시예 4의 산도가 다른 각각의 쌀 부산물을 10 g씩 100 ㎖의 멸균 NaCl 용액(8.5%)과 혼합한 후, 스토마커 플라스틱 백에 넣고, 스토마커를 사용하여 120 초 동안 균질화한 후, 액상부위를 수거하여 세균 부유액을 제조하였다. 수집된 세균 부유액을 멸균 NaCl 용액(8.5%)첨가한 후, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} 및 10^{-8} 배로 희석한 희석액을 제조하였다. 제조된 배양액 1 ㎖를 35 ℃에서 24 시간 내지 48 시간 동안 배양한 후, 생성된 적색 콜로니를 일반세균으로 계수하여, log CFU/㎖로 변환시켰으며 그 결과를 도 7에 나타내었다.

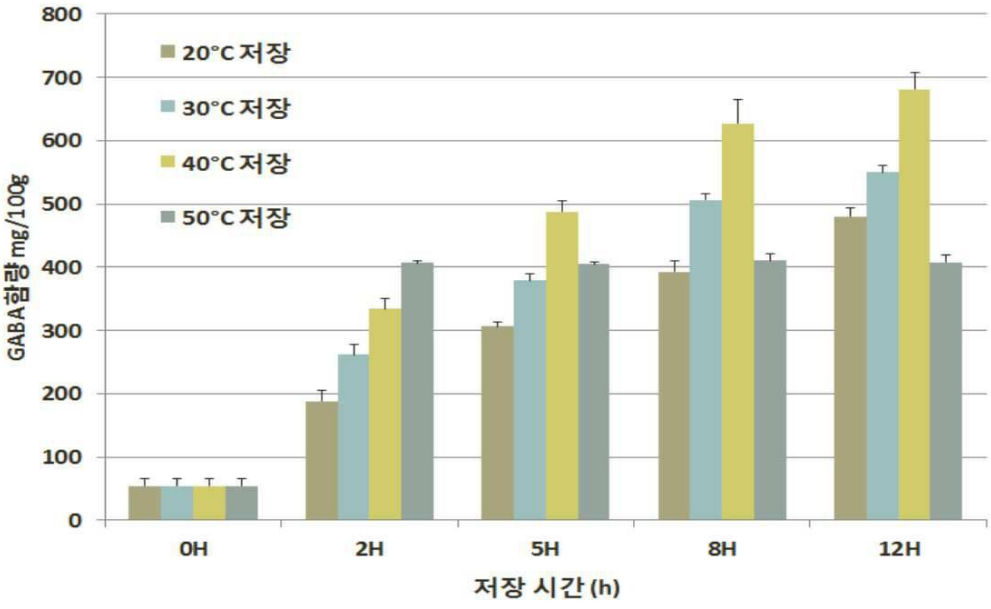
[0066] 도 8에 나타낸 바와 같이, pH 3.3의 산성 이온수와 pH 10.2의 알칼리 이온수를 처리한 경우, 대조군(pH 5.6)에 비해서 낮은 일반세균수의 나타내었고, 특히 pH 3.3의 산성 이온수 처리 군이 세균 증식을 억제하는 효과가 가장 우수한 것으로 확인되었다. 이에, 본 발명에 따른 GABA 함량이 증진된 쌀 부산물은 세균 증식 억제용 조성물로 유용하게 사용될 수 있다.

도면

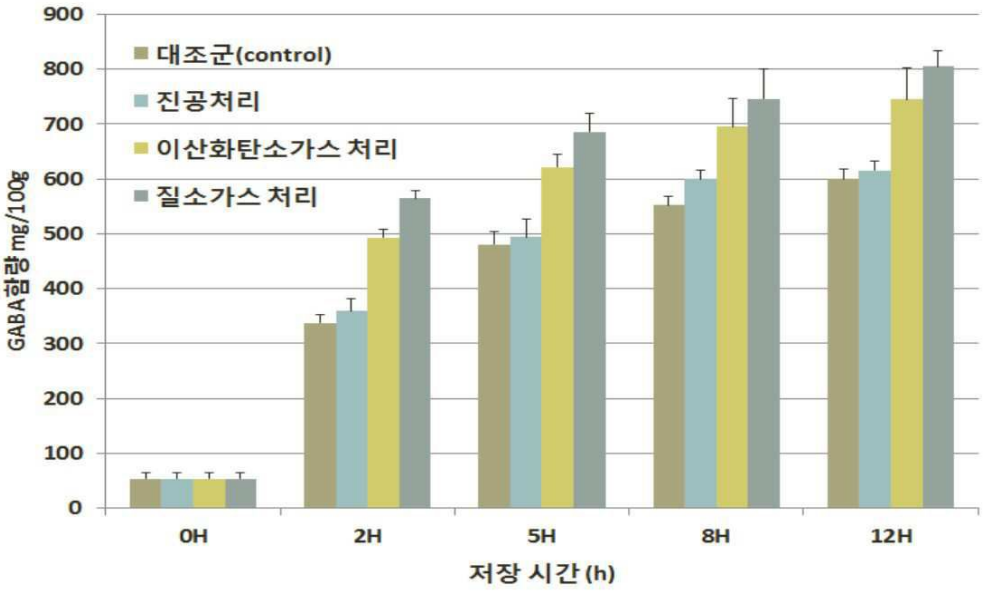
도면1


GABA
GABA함량 mg/100g
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
수분함량 10%(대조군)
수분함량20%
수분함량30%
수분함량40%
수분함량60%
수분함량90%

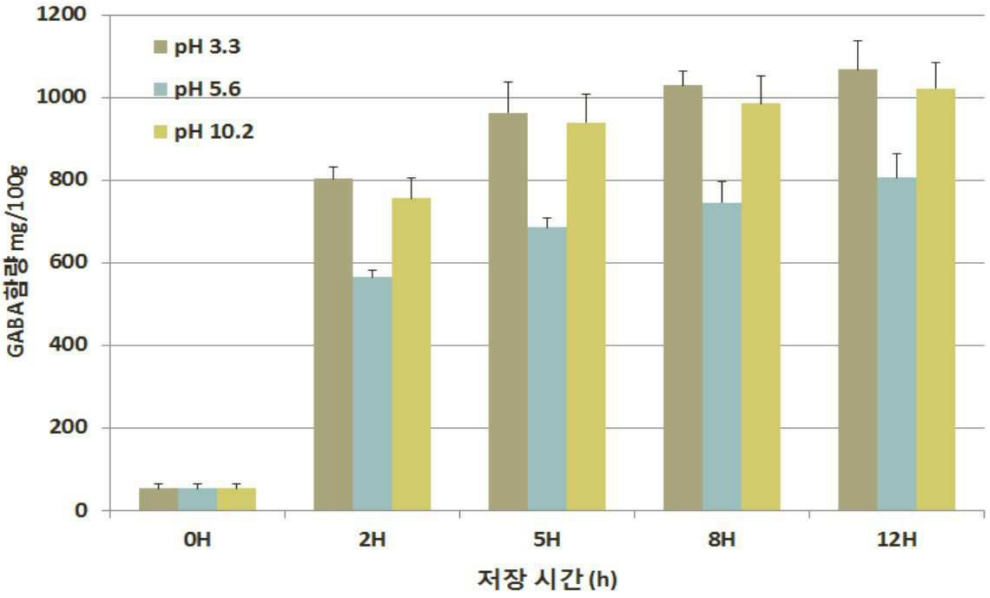
도면2


20°C 저장
30°C 저장
40°C 저장
50°C 저장
GABA함량 mg/100g
800
700
600
500
400
300
200
100
0
0H
2H
5H
8H
12H
저장 시간 (h)

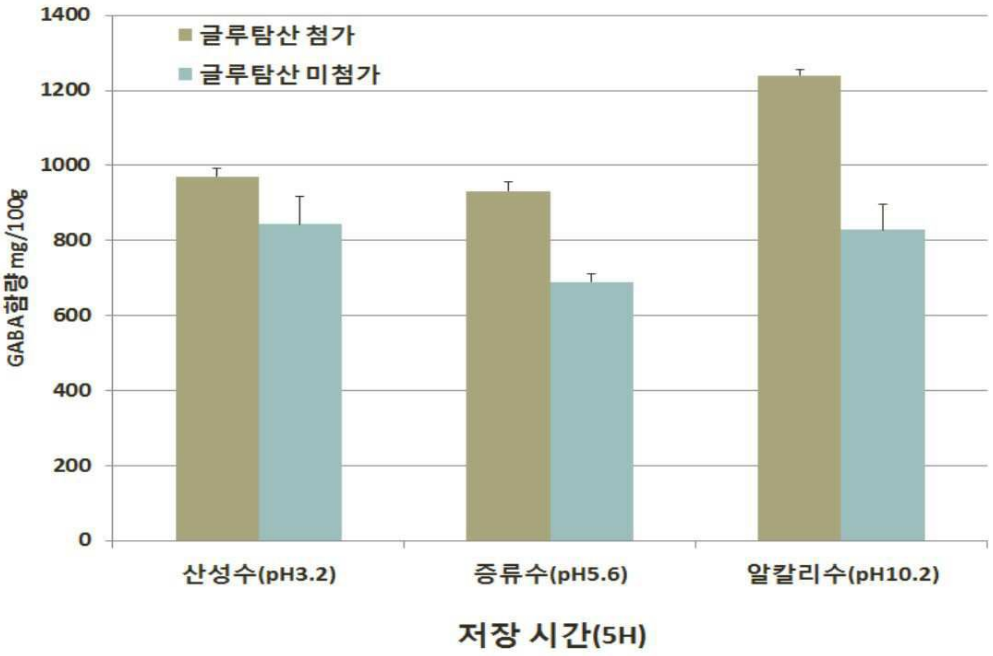
도면3


900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
대조군(control)
진공처리
이산화탄소가스 처리
질소가스 처리
GABA함량 mg/100g
0H
2H
5H
8H
12H
저장 시간 (h)

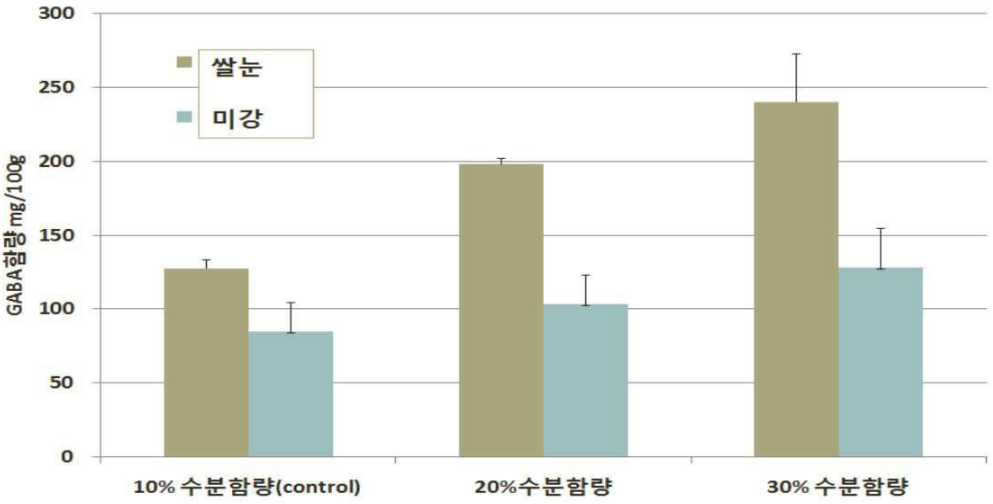
도면4


1200
1000
800
600
400
200
0
pH 3.3
pH 5.6
pH 10.2
GABA함량 mg/100g
0H
2H
5H
8H
12H
저장 시간 (h)

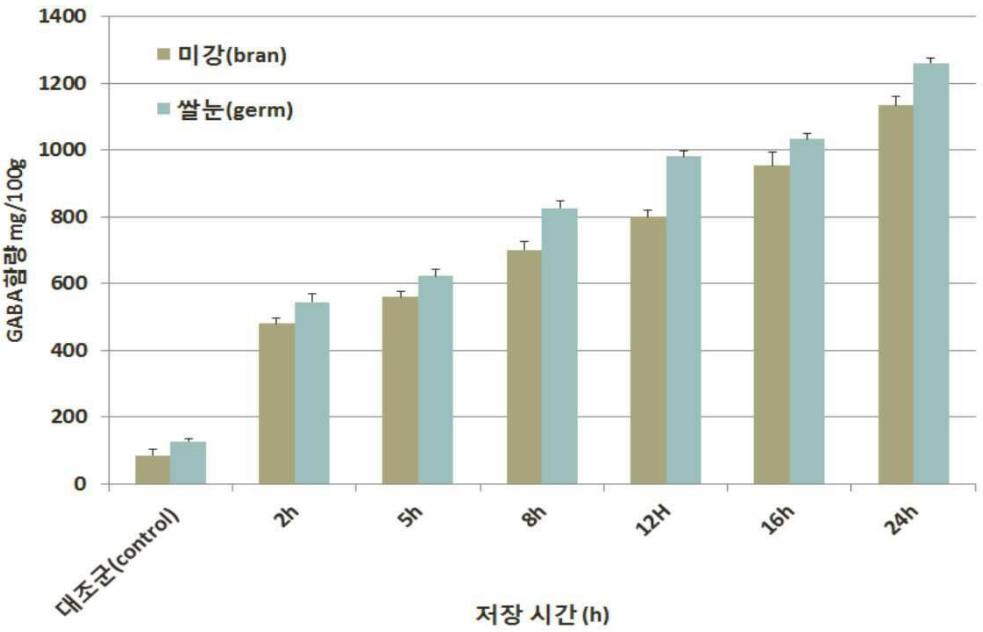
도면5


1400
1200
1000
800
600
400
200
0
글루탐산 첨가
글루탐산 미첨가
GABA함량 mg/100g
산성수(pH3.2)
증류수(pH5.6)
알칼리수(pH10.2)
저장 시간(5H)

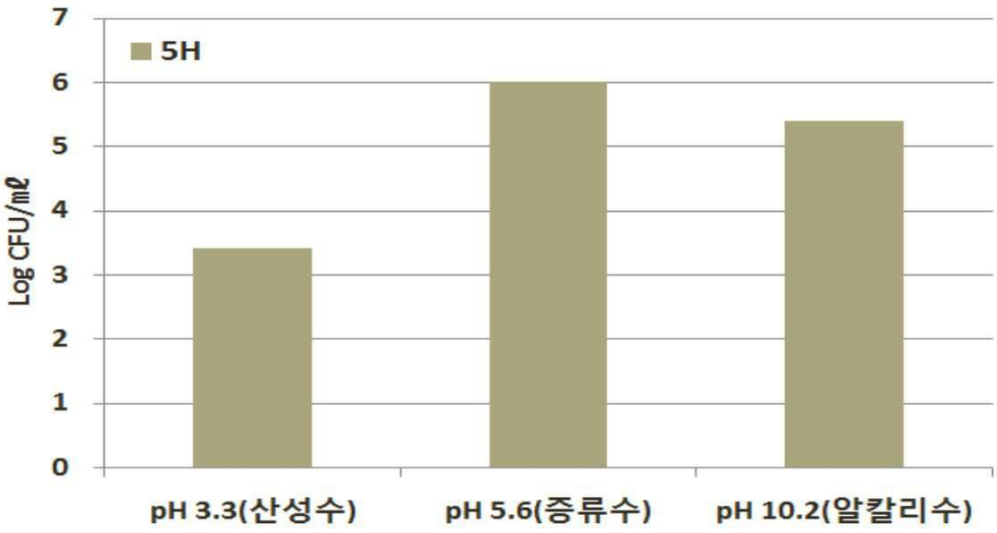
도면6


300
250
200
150
100
50
0
쌀눈
미강
GABA함량 mg/100g
10% 수분함량(control)
20%수분함량
30% 수분함량

도면7


1400
1200
1000
800
600
400
200
0
미강(bran)
쌀눈(germ)
GABA함량 mg/100g
대조군(control)
2h
5h
8h
12H
16h
24h
저장 시간 (h)

도면8


7
6
5
4
3
2
1
0
5H
Log CFU/㎖
pH 3.3(산성수)
pH 5.6(증류수)
pH 10.2(알칼리수)