



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0106905
(43) 공개일자 2018년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 33/10 (2016.01) A23L 27/40 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23L 33/10 (2016.08)
A23L 27/40 (2016.08)
(21) 출원번호 10-2018-0029064
(22) 출원일자 2018년03월13일
심사청구일자 2018년03월13일
(30) 우선권주장
1020170033029 2017년03월16일 대한민국(KR)

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
윤은영
서울특별시 광진구 능동로 209 다산관 104호(군자동)
(74) 대리인
두호특허법인

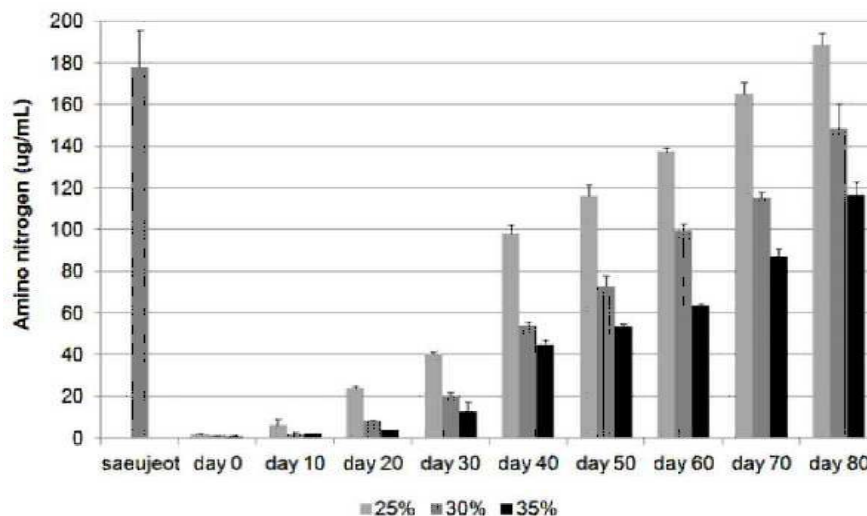
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 식용곤충의 유충을 이용한 기능성 젓갈, 이의 제조방법, 그리고 이를 포함하는 건강기능식품

(57) 요약

본 발명은 식용곤충의 유충을 이용한 기능성 젓갈, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 건강기능식품에 관한 것으로, 미래식량부족 문제를 해결하기 위한 대체식량자원으로의 가치가 있으며, 식용곤충을 가공한 식품을 개발함으로써 다양한 먹거리 및 부가가치를 제공하고 농가소득에 기여하는 효과가 있고, 항산화 활성에 의해 예방 또는 개선될 수 있는 각종 질병, 상태 등을 예방 또는 개선시킬 수 있는, 식용곤충의 유충을 이용한 기능성 젓갈, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 건강기능식품에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

A23V 2002/00 (2013.01)

A23V 2250/204 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017R1A2B4002411

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(미래부)

연구과제명 장손상시 성체 장줄기세포 분화에 효능을 가지는 곤충 추출물 스크리닝 및 기전 연구

기 여 율 1/1

주관기관 세종대학교

연구기간 2017.03.01 ~ 2018.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

식용곤충의 유충을 소금과 혼합하여 숙성시키는 단계를 포함하는 젓갈의 제조 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 식용곤충은 흰점박이꽃무지, 갈색거저리, 장수풍뎅이, 쌍별귀뚜라미, 누에, 및 메뚜기로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나인, 젓갈의 제조 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 유충은 종령유충인, 젓갈의 제조 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 소금의 혼합 전에 상기 유충을 굵기는 단계를 더 포함하는, 젓갈의 제조 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 유충을 2일 내지 3일간 굵기는, 젓갈의 제조 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 소금은 상기 유충 100 중량부에 대하여 20 내지 40 중량부로 혼합되는, 젓갈의 제조 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 숙성은 10 내지 25℃에서 60 내지 100일 동안 수행되는, 젓갈의 제조 방법.

청구항 8

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 젓갈.

청구항 9

청구항 8의 젓갈을 포함하는 항산화용 건강기능식품.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 젓갈은 유충 100 중량부에 대하여 20 내지 40 중량부의 소금을 혼합하고 숙성되어 제

조된 것인, 건강기능식품.

청구항 11

청구항 9에 있어서, 상기 곤충은 갈색거저리인 건강기능식품.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 소금은 상기 유충 100 중량부에 대하여 20 내지 40 중량부로 혼합된 것인 건강기능식품.

청구항 13

식용곤충을 소금과 혼합하여 숙성시키는 단계를 포함하는 것갈의 제조 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 식용곤충은 흰점박이꽃무지, 갈색거저리, 장수풍뎅이, 쌍별귀뚜라미, 누에, 및 메뚜기로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나인, 것갈의 제조 방법.

청구항 15

청구항 13에 있어서, 상기 곤충은 종령유충, 번데기 혹은 성충인, 것갈의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 식용곤충의 유충을 염장 발효시켜 것갈을 제조함으로써 영양적으로 우수하고 감칠맛이 향상된 식용곤충의 유충을 이용한 기능성 것갈, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 건강기능식품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 오늘날 인류는 식량부족의 시대에 살고 있으며, 이는 전 세계의 인구증가, 환경오염, 기후변화, 자연고갈, 육류 수요증가 등의 요인에 기인한다. 인구증가와 더불어 육류에 대한 수요가 급증하면서 가축 사료로 많은 곡물이 소비되고 있으며, 소, 돼지 등의 가축은 메탄, 이산화질소, 이산화탄소 등의 온실가스를 다량 배출하여 지구온난화를 가속화시킴으로 인해 곡물 및 농수산물자원의 수확량이 감소하고 있다. 또한 기후변화, 토양침식, 농업선진국의 생산량 한계 도달 등으로 인해 곡물 공급량이 하락하고 식량가격이 지속적으로 상승하고 있다. 이러한 세계의 식량부족 문제를 해결하기 위해 유전자변형 농작물이 등장하고 수확량 증가를 위해 화학농약 및 화학비료의 사용이 증가하면서 환경오염이 유발되며 건강에도 많은 부작용이 발생하고 있다.

[0003] 따라서 축산물 소비를 최소화하고 환경을 살리는 양질의 대체식량자원 개발에 대한 필요성이 요구되고 있으며, 곤충은 미래의 식량문제에 대한 가장 유력한 대안으로 평가 받고 있다. 곤충은 육류에 비해 단백질 함유량이 평균 2배 이상 높으며, 무기질, 필수아미노산, 비필수아미노산, 비타민 등이 풍부하고, 지방의 대부분 이 수용성 지방으로 이루어져있어 영양성분이 인체에 쉽게 흡수될 수 있음으로써 축산물에서 얻어지는 단백질의 대체식품으로 각광받고 있다. 또한 곤충이 배출하는 온실가스는 가축이 배출하는 온실가스의 10분의 1 정도에 불과하여 환경적인 측면에서도 우수하며, 가축에 비해 사육면적이 좁아 토지이용률이 높고, 1년에 여러 번 세대가 순환되므로 빠른 기간에 대량 생산할 수 있어 식량의 안정적인 확보가 가능하다.

[0004] 2003년 이후 유엔식량농업기구(FAO)는 전 세계 국가와 긴밀하게 협의하여 식용곤충 식품의 확대와 개발 필요성에 대해 끊임없이 홍보하고 있으며, 네덜란드, 영국, 미국, 일본 등 많은 나라들이 식용곤충 활성화에 참여하고

있다. 특히, CNN, TIME지 등의 보도매체를 통해 그간 식용곤충에 부정적이었던 서구권에서도 식용곤충의 식용화에 눈을 돌리고 있으며, 중국, 태국, 일본, 남아프리카 공화국, 멕시코, 잠비아 등을 포함하여 전 세계 20억 명에 달하는 인구가 대략 1900종의 식용곤충을 음식으로 섭취하고 있다.

[0005] 그 예로는, 멕시코에서는 60여 종의 곤충으로 통조림, 과자, 사탕, 꿀로 가공한 상품 등을 세계 각국에 수출하고 있으며, 독일은 옥수수 조명나방, 누에 등으로 통조림을 판매하고, 프랑스에서는 메뚜기, 개미 등 곤충으로 고단백 식료품을 생산하고 있다. 또한, 영국과 미국의 일부 식당에서는 꿀벌이 토핑된 카스타드 푸딩과 말린 메뚜기를 넣은 타코를 판매한다. 국내에서는 밀웬 파우더로 만든 쿠키, 한방메뚜기차, 고소애 순대, 고소애에서 추출한 단백질 농축액을 넣은 스프, 식용곤충 쌀, 식용곤충 환자식 등 식용곤충을 원료로 하는 다양한 식품이 생산 및 개발되고 있다.

[0006] 상기와 같이, 미래에는 고단백, 친환경 제품으로 곤충 대체식품이 주목받을 것이라 예견되며, 한국의 경우 메뚜기, 번데기, 누에가 식약처 승인을 받아 일반식품으로 사용되고 있다. 또한, 한국식품의약품안전처에서 제조방법, 안정성(독성)을 검토한 결과, 갈색거저리 애벌레(2014.07.15), 흰점박이꽃무지 애벌레(2014.09.30), 장수풍뎅이 애벌레(2015.06.04)를 식품원료로 사용하는 것을 한시적으로 허용하고 있어 현재 많은 농가에서 이들 곤충을 사육하고 있다.

[0007] 이러한 애벌레들은 식품의 재료나 원료 또는 성분의 명칭에 포함됐을 경우 혐오스러울뿐만 아니라 기피할 수 있으므로 농촌진흥청에서는 식품원료로 사용되는 곤충에 대한 소비자들의 친밀감을 높이기 위해 갈색거저리 애벌레를 '고소애', 흰점박이꽃무지 애벌레를 '꽃뽕이', 장수풍뎅이 애벌레를 '장수애'라 칭했으며, 이들 애벌레를 가공 및 건조한 상태에서 직접 튀겨 튀김으로 제조하거나 분말을 만들어 빵가루, 밀가루와 섞어 스낵 원료로 사용하고 있다.

[0008] 한편, 갈색거저리 유충의 건조분말에 대한 영양성분을 분석한 결과, 단백질 45 내지 57%, 지방 25 내지 34%, 탄수화물 8 내지 11%를 함유하고 있어 영양 가치가 우수한 것으로 나타났으며, 특히 지방은 심혈관질환 예방에 효과가 있는 불포화지방산이 75% 정도로 높고, 불포화지방산의 하나인 올레산이 100 g당 13.55 내지 17 g 함유되어 있었다. 이밖에도 무기질 중 인과 철이 풍부하고, 비타민B3와 B5가 많이 포함되어 있는 것으로 나타났다.

[0009] 또한 흰점박이꽃무지 유충의 건조분말에 대한 영양성분을 분석한 결과, 단백질 58%, 지방 18%, 탄수화물 17% 등으로 구성되어 있는 것으로 나타났으며, 특히, 심혈관 질환 예방에 효과가 있는 불포화지방산이 77%, 불포화지방산 중 하나인 올레산은 100 g당 약 8 내지 14 g 들어 있었다. 이밖에 구성아미노산 중에는 글루탐산과 프롤린, 무기질 중에는 인과 칼륨, 비타민 중에는 B3와 B9이 많이 들어있는 것으로 나타났다.

[0010] 또한 장수풍뎅이 유충의 건조분말에 대한 영양성분을 분석한 결과, 단백질 38%, 지방 29%, 탄수화물 26% 등으로 구성되어 있는 것으로 나타났으며, 불포화지방산이 전체 지방산의 58%를 차지하고, 불포화지방산 중 하나인 올레산은 100 g당 약 13 내지 18 g 들어 있었다. 또한 구성아미노산 중 글루탐산과 프롤린이 풍부하며, 마그네슘, 칼슘, 비타민 B5, 비타민 E가 많이 함유되어 있다.

[0011] 이처럼 갈색거저리 유충, 흰점박이꽃무지 유충, 장수풍뎅이 유충은 많은 영양 성분을 함유하고 있어 미래 식량 문제를 해결해 줄 대안이자 국민 건강에 기여할 수 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 상기 유충들은 식품 재료로 제조되어 결실을 보았지만 아직은 벌레라는 혐오감으로 인해 뚜렷한 시장 개척을 할 수 없었던 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0537805호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 미래 식량부족 문제를 해결하기 할 수 있는 기능성 것갈, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 건강기능식품을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 목적은 인체에 유익한 영양소를 함유하고 있는 식용곤충의 유충으로 제조된 기능성 젓갈을 식품에 활용하여 다양한 먹거리를 제공하고, 이를 특성화된 기능성 상품으로 개발함으로써 부가가치를 창출하며, 농가소득에도 기여할 수 있는 식용곤충의 유충을 이용한 기능성 젓갈 및 이의 제조방법, 그리고 상기 젓갈을 포함하는 건강기능식품을 제공하는 데 있다.

[0015] 본 발명의 목적은 흰점박이꽃무지 유충, 갈색거저리 유충 및 장수풍뎅이 유충 등 식용곤충을 함유하는 기능성 젓갈을 식품에 첨가함으로써 혐오감 없이 식용곤충의 유익한 성분을 섭취할 수 있고, 식용곤충을 기피식품이 아닌 기능성 먹거리로 인식하도록 하여 식용곤충에 대한 거부감을 해소하고, 식용곤충 요리에 쉽게 접근할 수 있도록 하는 식용곤충의 유충을 이용한 기능성 젓갈 및 이의 제조방법, 그리고 상기 젓갈을 포함하는 건강기능식품을 제공하는 것이다.

[0016] 본 발명의 목적은 항산화 활성이 뛰어나며, 항산화 활성에 의해 예방 또는 개선될 수 있는 각종 질병, 상태 등을 예방 또는 개선할 수 있는 기능성 젓갈 및 이의 제조방법, 그리고 상기 젓갈을 포함하는 건강기능식품을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 1. 식용곤충의 유충을 소금과 혼합하여 숙성시키는 단계를 포함하는 젓갈의 제조 방법.
- [0018] 2. 위 1에 있어서, 상기 식용곤충은 흰점박이꽃무지, 갈색거저리, 장수풍뎅이, 쌍별귀뚜라미, 누에, 및 메뚜기로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나인, 젓갈의 제조 방법.
- [0019] 3. 위 1에 있어서, 상기 유충은 종령유충인, 젓갈의 제조 방법.
- [0020] 4. 위 1에 있어서, 상기 소금의 혼합 전에 상기 유충을 굵기는 단계를 더 포함하는, 젓갈의 제조 방법.
- [0021] 5. 위 4에 있어서, 상기 유충을 2일 내지 3일간 굵기는, 젓갈의 제조 방법.
- [0022] 6. 위 1에 있어서, 상기 소금은 상기 유충 100 중량부에 대하여 20 내지 40 중량부로 혼합되는, 젓갈의 제조 방법.
- [0023] 7. 위 1에 있어서, 상기 숙성은 10 내지 25℃에서 60 내지 100일 동안 수행되는, 젓갈의 제조 방법.
- [0024] 8. 위 1 내지 7 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 젓갈.
- [0025] 9. 위 8의 젓갈을 포함하는 항산화용 건강기능식품.
- [0026] 10. 위 9에 있어서, 상기 젓갈은 유충 100 중량부에 대하여 20 내지 40 중량부의 소금을 혼합하고 숙성되어 제조된 것인, 건강기능식품.
- [0027] 11. 위 9에 있어서, 상기 곤충은 갈색거저리인 건강기능식품.
- [0028] 12. 위 11에 있어서, 상기 소금은 상기 유충 100 중량부에 대하여 20 내지 40 중량부로 혼합된 것인 건강기능식품.
- [0029] 13. 식용곤충을 소금과 혼합하여 숙성시키는 단계를 포함하는 젓갈의 제조 방법.
- [0030] 14. 위 13에 있어서, 상기 식용곤충은 흰점박이꽃무지, 갈색거저리, 장수풍뎅이, 쌍별귀뚜라미, 누에, 및 메뚜기로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나인, 젓갈의 제조 방법.
- [0031] 15. 위 13에 있어서, 상기 곤충은 종령유충, 번데기 혹은 성충인, 젓갈의 제조 방법.

발명의 효과

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 식용곤충을 대체식량자원으로 부각시키는 물론 혐오감 없이 식용곤충의 유익한 성분을 섭취할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 식용곤충을 기피식품이 아닌 기능성 먹거리로 인식하도록 하여 식용곤충에 대한 거부감을 해소하는 효과가 있을 수 있다.

[0034] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 식용곤충을 가공하여 다양한 식품 개발에 응용함으로써 다양한 먹거리를 제공할 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이를 특성화된 기능성 상품으로 개발함으로써 부가가치를 창출하고 농가 소득에도 기여할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명의 것갈 및 이를 포함하는 건강기능식품은 항산화 활성이 뛰어나, 노화 방지, 세포 정상화, 소화기관의 활성화 등을 개선시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 갈색거저리 유충 것갈의 숙성 기간별 아미노테 질소 함량을 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 갈색거저리 유충 것갈의 숙성 기간별 프로테아제 활성을 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 갈색거저리 유충 것갈의 구성 아미노산 함량을 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 갈색거저리 유충 것갈의 유리아미노산 함량을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 본 발명에 따른 식용곤충의 유충을 이용한 기능성 것갈, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 건강기능식품에 대해 구체적으로 설명한다.

[0039] 본 발명에서, '개선'이란 증상의 치료, 경감, 예방을 포함하는 의미로서, 본 발명에서는 항산화 활성으로 증상, 상태 등이 개선될 수 있는 질병이 치료, 경감 또는 예방되는 것을 의미한다.

[0040] 본 발명에서, '예방'이란 증상의 발명 억제 또는 지연시키는 모든 행위를 의미한다.

[0041] 본 발명은 식용곤충의 유충을 소금과 혼합하여 숙성시키는 단계를 포함하는 것갈의 제조 방법을 제공한다.

[0042] 식용곤충으로는 누에, 갈색거저리 유충, 쌍별귀뚜라미, 흰점박이꽃무지, 장수풍뎅이, 동충하초, 벼메뚜기, 전라, 전갈, 누에나방, 누에똥, 달팽이, 물방개, 진딧물, 지네, 거머리, 매미허물, 상포초, 벌꿀, 백강잠, 반모충, 쇠등애, 땅강아지, 말벌집, 지렁이, 굼벵이 등을 들 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0043] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 식용곤충은 흰점박이꽃무지, 갈색거저리 유충, 장수풍뎅이, 쌍별귀뚜라미, 누에, 및 메뚜기로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0044] 흰점박이꽃무지(*Protaetia brevitarsis seulensis*)는 꽃무지과에 속하는 대형 풍뎅이로, 몸 길이는 17 내지 24 mm이며, 한국, 일본, 러시아 등 동아시아 일대에 서식한다. 흰점박이꽃무지의 유충은 100 g당 단백질 함량이 58 g에 이르는 고단백 식품으로, 간질환 등 성인병 예방 또는 개선에 효과가 있다고 알려져 있으며, 동의보감에 실리는 등 주로 약용으로 이용되고 있다.

[0045] 갈색거저리(*Tenebrio molitor*)는 몸 길이가 약 15 mm인 어두운 갈색의 곤충으로, 갈색쌀거저리라고도 하며, 유충을 밀웜(mealworm) 또는 고소애라고 부른다. 밀웜은 단백질(56.5%)과 불포화지방산(28.2%)의 함량이 높고 칼슘, 인, 칼륨, 마그네슘 등의 미네랄과 탄수화물, 아미노산이 풍부하여 식품원료로 높은 가치를 평가 받고 있으며, 심혈관 질환 예방, 항염, 항비만, 치매 예방, 간 기능 개선 등에 효과가 있는 것으로 보고되고 있다.

[0046] 장수풍뎅이(*Allomyrina dichotoma*)는 흑갈색 또는 적갈색을 띠는 장수풍뎅이과 곤충으로, 몸 길이는 30 내지 85 mm이며, 한국, 중국, 일본, 타이완, 동남아시아 등지에 서식한다. 장수풍뎅이 유충은 장수애라고도 불리며, 필수불포화지방산의 함량이 높다. 또한 인지능력과 기억력 향상에 도움을 주는 글루탐산(7.57%) 및 콜라겐 생성과 연골 형성에 도움을 주는 프롤린(5.55%) 등의 아미노산, 마그네슘과 칼륨 등의 무기질, 각종 비타민이 함유되어 있어 항산화, 항비만, 항치매 및 간 기능을 개선에 유용할 수 있다.

[0047] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유충은 제1령, 제2령 및 종령의 단계에 있는 유충을 모두 포함하며, 구체적으로는 종령일 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 곤충 종에 따라 번데기나 성충을 이용할 수 있다.

[0048] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 유충은 흰점박이꽃무지, 갈색거저리, 장수풍뎅이, 쌍별귀뚜라미, 누에, 메뚜기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 종령유충, 번데기, 혹은 성충일 수 있다.

[0049] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 소금의 혼합 전에 유충을 굵기는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 유충을 1일 내지 7일간 굵길 수 있으며, 구체적으로는 1일 내지 7일, 1일 내지 5일, 1.5일 내지 4일, 2일 내지 3일 등의 기간 동안 굵길 수 있다.

- [0050] 유충을 굶기는 과정은 유충의 배변을 유도하여 장내 이물질을 제거하고, 이미, 이취를 감소시키기 위한 것이다. 상기 굶기는 기간이 1일 미만일 경우 장 내 이물질이 충분히 제거되지 않을 수 있으며, 7일 초과일 경우 유충이 사망하거나 영양 상태가 나빠질 수 있다. 바람직하게는 2 일 내지 3일간 굶길 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 소금은 유충 100중량부에 대하여 20 내지 40중량부로 식용곤충의 유충과 혼합될 수 있으며, 구체적으로는, 상기 범위 내에서 20 내지 40, 21 내지 39, 22 내지 38, 23 내지 37, 24 내지 36, 25 내지 35, 26 내지 34, 27 내지 33, 28 내지 32, 29 내지 31, 30 내지 40, 32 내지 38, 35 내지 40중량부로 식용곤충의 유충과 혼합될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0052] 소금을 유충 100중량부에 대하여 20 내지 40중량부로 혼합하면, 제조되는 것갈에 포함되는 영양소 (필수 아미노산, 유리 아미노산 등)가 풍부해지며, 부패가 일어나지 않아 상품성을 지니는 것갈을 제조할 수 있다. 또한, 항산화 효과 개선의 측면에서는 예를 들면 25 내지 40중량부, 보다 구체적인 예를 들자면 30 내지 40중량부, 32 내지 38중량부, 35 내지 40중량부 등으로 혼합될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 소금을 상기 범위 내로 혼합하면, 시중에서 판매되는 새우젓에 포함되는 필수 아미노산 및 유리 아미노산의 함량보다 더 많은 함량을 가진 것갈을 제조할 수 있다.
- [0054] 소금은 예를 들면 천일염일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0055] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 숙성은 0 내지 30℃에서 수행될 수 있으며, 구체적으로는, 상기 범위 내에서 0 내지 30℃, 5 내지 25℃, 7 내지 23℃, 10 내지 20℃, 10 내지 30℃, 13 내지 17℃, 14 내지 16℃, 10 내지 25℃, 15 내지 25℃ 등의 온도에서 수행될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0056] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 숙성은 60일 내지 100일로 수행될 수 있으며, 구체적으로는, 상기 범위 내에서 60일 내지 100일, 70일 내지 100일, 70일 내지 90일, 75일 내지 85일, 77일 내지 83일 또는 79일 내지 81일간 수행될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0057] 본 발명의 일 실시예에 따라 0 내지 30℃ 및 60일 내지 100일의 조건에 따라 숙성을 수행하여 식용곤충의 유충을 발효시키면, 제조되는 것갈에 포함되는 영양소의 함량이 매우 높아지게 되며, 상기 범위를 벗어나는 경우 것갈이 부패되거나, 발효가 충분히 이루어지지 않아 함유되는 영양소가 낮다는 등의 문제가 발생할 수 있다.
- [0058] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 숙성은 공기와의 접촉을 차단한 상태로 수행될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 공기와의 접촉을 차단하면, 병원균의 유입을 차단할 수 있고, 공기 중의 물질과의 반응을 방지할 수 있어 것갈 고유의 맛을 살릴 수 있고, 영양소의 파괴, 부패 등의 문제를 방지할 수 있다.
- [0059] 상기 각 공정, 조건 등은 유충이 아닌 번데기, 성충 등을 사용하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0061] 또한, 본 발명은 상기 제조방법에 따라 제조된 것갈을 제공한다.
- [0062] 본 발명의 것갈은 항산화 활성이 뛰어나며, 항산화 활성에 의해 예방, 개선 또는 치료될 수 있는 각종 질병, 상태 등을 예방 또는 개선할 수 있다. 예컨대, 상기 기능성 것갈은 노화 (예컨대, 피부노화, 염증, 동맥경화, 감기, 각종 바이러스병, 당뇨, 심장병, 백내장, 각종 암, 노화 등), 세포의 정상화 (예컨대, 생리적 장해 억제, 내병해성 향상, 내스트레스성, 환경적응성 획득 등), 소화기관의 활성화 (예컨대, 소화율의 향상, 장내 미생물의 안정 등) 등을 예방 또는 방지할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명의 것갈은 어패류를 포함하지 않고, 식용곤충의 유충만을 숙성시킨 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0064] 본 발명의 것갈은 항산화 활성이 우수하므로, 상기 것갈을 포함하는 식품 또한 항산화 활성이 우수할 수 있다. 따라서, 본 발명은 다른 양태로 본 발명의 것갈을 포함하는 항산화용 건강기능식품을 제공한다.
- [0065] 본 발명의 항산화용 건강기능식품은 상기 것갈만으로도 구성될 수 있으며, 상기 것갈을 가공한 것, 상기 것갈과 일반 식품, 다른 건강기능식품 등이 함께 포함된 것, 이들을 가공한 것 등을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 본 발명의 건강기능식품은 항산화 활성을 나타내는 것으로 공지된 성분, 식품 등을 더 포함할 수 있다.
- [0066] 항산화 활성을 나타내는 다른 식품으로 블루베리, 브로콜리, 호두, 귀리, 토마토, 녹차 등을 들 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

- [0067] 식품 성분으로는 비타민 A, 비타민 E 등을 들 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0068] 본 발명의 항산화용 건강기능식품은 정제, 캡슐, 분말, 과립, 액상, 환, 분말, 편상, 페이스트상, 시럽, 젤, 젤리, 바 등 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 가공 식품뿐만 아니라 가공되지 않은 식품의 형태로도 제조될 수 있다.
- [0069] 본 발명의 건강기능식품은 본 발명의 목적 범위 내에서 식품 제조 시 통상적으로 첨가되는 성분을 더 포함할 수 있으며, 예컨대, 단백질, 탄수화물, 지방, 영양소, 조미제 및 향미제 등을 더 포함할 수 있다.
- [0070] 상기 탄수화물의 예는 모노사카라이드, 예를 들어, 포도당, 과당 등; 디사카라이드, 예를 들어 말토스, 슈크로스, 올리고당 등; 및 폴리사카라이드, 예를 들어 텍스트린, 사이클로텍스트린 등과 같은 통상적인 당 및 자일리톨, 소르비톨, 에리트리톨 등의 당알콜일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0071] 상기 향미제로서 타우마틴, 스테비아 추출물 (예를 들어 레바우디오시드A, 글리시르히진 등) 등의 천연 향미제 및 사카린, 아스파탐 등의 합성 향미제를 더 포함할 수도 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0072] 상기 외에 본 발명의 건강기능식품은 여러 가지 영양제, 비타민, 전해질, 풍미제, 착색제, 펙트산 및 그의 염, 알긴산 및 그의 염, 유기산, 보호성 콜로이드 증점제, pH 조절제, 안정화제, 방부제, 글리세린, 알콜, 탄산 음료에 사용되는 탄산화제 등을 함유할 수 있다.
- [0073] 그 밖에 본 발명의 건강기능식품은 천연 과일주스, 과일주스 음료 및 야채 음료의 제조를 위한 과육을 함유할 수 있다. 이러한 성분은 독립적으로 또는 조합하여 사용할 수 있다. 이러한 첨가제의 비율은 크게 중요하진 않지만 본 발명의 건강기능식품 조성물 100 중량부 당 0.01~0.20 중량부의 범위로 첨가될 수 있다.
- [0074] 그 외의 통상적인 방법에 따라 적절하게 사용할 수 있다. 유효 성분의 혼합량은 그의 사용 목적(예방, 건강적 처치)에 따라 적합하게 결정될 수 있다. 일반적으로, 식품 또는 음료의 제조 시에는, 원료의 전체중량에 대하여 0.0001 내지 30중량%, 바람직 하계는 0.0001 내지 10 중량%, 더욱 바람직하게는 0.1 내지 5 중량%의 양으로 첨가될 수 있다. 그러나 건강 및 위생을 목적으로 하거나 또는 건강 조절을 목적으로 하는 장기간의 섭취의 경우에는 상기 양은 상기 범위 이하로 조절할 수 있다.
- [0075] 식품의 종류에는 특별한 제한이 없으며, 예를 들면 육류, 소세지, 빵, 초코렛, 캔디류, 스넥류, 과자류, 피자, 라면, 기타 면류, 껌류, 분유, 전식, 생식, 유산균 발효유, 아이스크림류를 포함한 낙농제품, 각종 스프, 음료수, 차, 드링크제, 알콜 음료 및 비타민 복합제 등이 있다.
- [0077] 이하, 본 발명을 실시예를 통하여 더욱 상세히 설명한다. 그러나 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 제한되는 것은 아니다.

[0079] 실시예 1 내지 3

- [0080] 갈색거저리의 종령 유충을 3일 굶긴 상태에서 흐르는 물로 수회 세척하였다. 상기 세척한 유충 100 중량부에 소금 25 중량부(실시예 1), 소금 30 중량부(실시예 2) 및 소금 35 중량부(실시예 3)를 각각 혼합한 후 공기와의 접촉을 차단한 상태로 15℃에서 80일간 숙성시켰다. 상기 소금으로는 천일염을 사용하였다.

[0082] 시험예 1: 아미노태 질소 함량 분석

- [0083] 갈색거저리 유충 것갈의 숙성도를 확인하기 위해 상기 실시예 1 내지 3에 따라 제조된 갈색거저리 유충 것갈의 아미노태 질소 함량을 Formol 적정법을 이용하여 분석하였으며, 대조군으로 시판되는 새우젓을 이용하였다. 아미노태 질소는 단백질로부터 분해되어 생성된 아미노산에서 아미노기(내지 NH_2) 형태로 존재하는 질소를 의미하며, 발효식품의 숙성도를 판단하는 지표가 된다.
- [0084] 상기 실시예 1 내지 3 및 시판되는 새우젓을 시료로 하여, 각각의 시료 5 mL에 증류수 25 mL를 가하고 1시간 동안 교반한 후 0.1 N NaOH 용액으로 적정하여 pH 8.4로 조정하였다. 여기에 중성 formalin 용액 20 mL를 가하고 다시 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.4가 될 때까지 적정하여 이때 첨가된 0.1 N NaOH 용액 양으로부터 아미노태 질소 함량을 계산하였으며, 그 결과를 하기 도 1에 나타내었다.

[0085] 하기 도 1에 나타난 바와 같이, 상기 실시예 1 내지 3은 숙성 기간이 증가함에 따라 아미노질산의 함량이 함께 증가하는 것을 확인하였다. 소금의 농도에 따른 아미노태 질소의 함량을 비교한 결과, 모든 숙성 기간에서 소금의 농도가 25 중량부인 상기 실시예 1이 가장 높게 나타났으며, 실시예 1을 80일간 숙성하였을 때 아미노태 질소 함량이 188.7 $\mu\text{g/mL}$ 로, 시판되는 새우젓의 아미노태 질소 함량인 177.9 $\mu\text{g/mL}$ 와 유사한 것으로 보아 충분한 숙성이 이루어졌음을 알 수 있었다.

[0087] 시험예 2: 프로테아제(Protease) 활성 분석

[0088] 상기 실시예 1 내지 3의 프로테아제 활성을 분석하였으며, 시판되는 새우젓을 대조군으로 사용하였다. 상기 실시예 1 내지 3 및 시판되는 새우젓을 시료로 하여, 각각의 시료 1 mL에 0.6% casein 용액(0.2 M phosphate buffer, pH 7.0)을 1 mL 첨가하여 37°C, 100 rpm에서 10분간 반응시켰다. 반응이 완료된 후 0.44 M trichloroacetic acid(TCA) 5 mL를 넣어 반응을 중지시키고, 실온에서 30분간 방치한 후 8 μm 여과지로 여과하였다. 여액 2 mL에 0.55 M Na_2CO_3 용액 5 mL와 3배 희석된 Folin reagent 용액 1 mL를 넣어 실온에서 30분간 반응시킨 후 660 nm에서 흡광도를 측정하였다. 프로테아제 활성은 표준물질인 티로신을 단계적으로 희석하여 동일한 방법으로 분석한 후 작성한 표준곡선을 이용하여 계산하였으며, 1 unit은 1분 동안 티로신 1 μg 을 유리시키는 양을 환산하여 계산하였다. 그 결과는 하기 도 2에 나타내었다.

[0089] 하기 도 2에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 3의 프로테아제 활성은 숙성기간이 증가함에 따라 50 내지 70배 까지 증가하였으며, 상기 시험예 1에서의 결과와 같이, 소금 농도가 25 중량부일 때 프로테아제 활성이 가장 높게 나타났다. 또한 실시예 1을 80일간 숙성시켰을 경우 대조군(6453%)보다 프로테아제 활성이 6800%로 높아지는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 높은 프로테아제 활성으로 인해 다량의 단백질이 아미노산으로 분해되어 맛이 좋아지고 섭취 시 체내 흡수율이 높아지므로 영양적으로 우수함을 알 수 있었다.

[0091] 시험예 3: 구성 아미노산 함량 분석

[0092] 갈색거저리 유충 젓갈의 아미노산 함량은 식품공전에 준하여 분석하였다. 상기 실시예 1 내지 3을 시료로 하여, 각각의 시료 0.5 g에 6 N HCl 3 mL를 가하고 질소가스를 7분간 충전시킨 후 110°C의 heating block에서 24시간 동안 가수분해하였다. 상기 용액을 glass filter로 여과한 후, 얻은 여액을 55°C에서 감압농축하고, 농축된 시료를 pH 2.2 sodium citrate buffer로 희석하여 최종 부피를 25 mL가 되게 하였다. 그 후, 0.45 μm 여과지로 여과한 후 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Biochrom Ltd., England)로 정량하였으며, 그 결과를 하기 표 1 및 도 3에 나타내었다. 분석 조건은 다음과 같다. 컬럼: cation separation column(oxidised feedstuff column, 4.6 mm $\times$ 200 mm), 이동상 유속: 0.42 mL/min, ninhydrin 용액 유속: 0.33 mL/min, 컬럼 온도: 48 내지 95°C, 반응 온도: 135°C, 분석 시간: 65 min.

[0093] 하기 표 1 및 도 3에서 보는 바와 같이, aspartic acid, threonine, serine, glutamic acid, proline, methionine, tyrosine, phenylalanine 및 lysine의 함량이 새우젓에 비해 실시예 1 내지 3에서 증가한 것을 확인하였으며, 이를 통해 생갈색거저리 유충보다 갈색거저리 유충을 발효하여 만든 젓갈에서 아미노산 함량이 더 많음을 알 수 있었다. 특히 필수아미노산 중 하나인 phenylalanine의 함량이 크게 증가한 것으로 보아 갈색거저리 유충을 젓갈로 섭취할 때 영양적으로 보다 우수할 것으로 사료된다. 한편, 발효 유무와 다르게 젓갈에 사용한 소금의 농도는 구성 아미노산의 함량에 크게 영향을 미치지 않았음을 확인할 수 있었다.

표 1

구성 아미노산(mg/100 g)	비교예 1	실시예 1	실시예 2	실시예 3
Aspartic acid	970.31	1109.56	1136.19	1092.52
Threonine	495.31	526.62	531.02	518.87
Serine	492.50	628.23	634.53	620.1
Glutamic acid	1418.13	1623.51	1607.6	1576.3
Proline	883.13	1008.86	1003.54	895.74
Glycine	740.31	735.96	762.73	714.35
Alanine	1238.13	1189.45	1236.34	1132.13
Cystine	111.25	67.73	75.29	74.69
Valine	901.56	814.69	850.01	778.2
Methionine	124.06	166.13	171.56	169.92
Isoleucine	596.25	577.97	539.99	546.51
Leucine	1000.63	1004.08	1044.37	1000.64
Tyrosine	723.44	988.50	1021.96	1003.7
Phenylalanine	5.00	476.61	494.1	476.76
Histidine	1335.00	570.10	589	558.09
Lysine	730.31	872.71	899.06	895.82
Arginine	585.00	537.39	492.16	560.57
Tryptophan	386.22	275.15	274.82	351.37

[0095]

[0096]

시험예 4: 유리아미노산 분석

[0097]

갈색거저리 유충 것갈의 유리아미노산 함량은 식품공전에 준하여 분석하였다. 상기 실시예 1 내지 3을 시료로 하여, 각 시료를 동결건조하여 분쇄한 시료 2 g에 70% ethanol 30 mL를 가하고 4℃에서 1시간 방치한 후 30분간 균질화 하였다. 상기 시료액을 4℃에서 10,000 rpm으로 20분간 원심분리하고, 원심분리하여 얻은 상등액을 40℃에서 감압농축한 뒤 증류수로 행구어 분액갈때기로 옮기고 ether로 행구어 분액갈때기로 옮기는 과정을 2회 반복하였다. 분액갈때기의 하층액을 rotary evaporator로 옮겨 55℃ 이하에서 감압농축한 후 증류수를 이용하여 감압농축을 3회 반복하였다. 상기 농축된 시료를 lithium citrate buffer(pH 2.20)로 25 mL 정용플라스크에 정용하고, sulfosalicylic acid 1 g을 첨가하여 암실에서 1시간 방치시킨 후 10,000 rpm으로 20분간 원심분리하였다. 그 후 0.45 μ m 여과지로 여과한 후 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Biochrom Ltd., England)를 사용하여 분석하였으며, 그 결과를 하기 표 2 및 도 4에 나타내었다. 분석 조건은 다음과 같다. 컬럼: cation separation column(lithium column, 4.6 mm $\times$ 200 mm), 이동상: 0.2 M lithium citrate buffer(pH 2.80), 0.3 M lithium citrate buffer(pH 3.00), 0.5 M lithium citrate buffer(pH 3.15), 0.9 M lithium citrate buffer(pH 3.50), 1.65 M lithium citrate buffer(pH 3.55), 0.3 M lithium hydroxide solution, 이동상 유속: 0.33 mL/min, ninhydrin 용액 유속: 0.33 mL/min, 컬럼 온도: 31 내지 76℃, 반응 온도: 135℃, 분석 시간: 200 min.

[0098]

하기 표 2 및 도 4에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 3에서 tryptophan을 제외한 17종 유리아미노산의 함량이 새우젓에 비하여 높은 것을 확인할 수 있었다. 특히 감칠맛을 내는 것으로 알려진 glutamic acid의 함량이 현저하게 증가하여 것갈의 맛을 향상시키는데 효과가 있을 것으로 사료되며, 감칠맛 이외에도 단맛, 쓴맛 등을 내는 유리아미노산의 함량이 전체적으로 증가함으로써 갈색거저리 유충을 발효한 것갈의 맛의 조화에 크게 기여할 것으로 여겨진다. 한편, 소금의 농도에 따라서는 대부분의 유리아미노산 함량이 실시예 2에서 가장 높았으며, 실시예 3에서 가장 낮았다. 이는 고농도의 염분에 의하여 발효가 보다 적게 일어난 것으로 사료되며 갈색거저리 유충의 경우 소금 30 중량부 농도가 것갈 발효에 가장 적절함을 알 수 있었다.

표 2

유리아미노산(mg/100 g)	비교예 1	실시예 1	실시예 2	실시예 3
Aspartic acid	8.32	247.94	314.52	216.01
Threonine	91.75	192.24	224.59	181.2
Serine	35.21	164.83	188.2	156.53
Glutamic acid	93.66	476.66	559.5	438.72
Proline	296.37	332.43	361.39	342.74
Glycine	25.61	143.3	172.72	121.86
Alanine	138.59	387.85	407.6	342.3
Cystine	-	21.59	25.71	23.54
Valine	87.14	261.25	290.87	229.38
Methionine	8.87	97.58	105.81	87.13
Isoleucine	42.88	245.43	271.78	204.06
Leucine	57.27	381.83	420.94	341.36
Tyrosine	30.01	161.36	197.22	165.51
Phenylalanine	28.76	180.39	198.28	164.06
Histidine	94.5	167.32	188.07	158.55
Lysine	72.74	427	472.3	407.4
Arginine	142.16	153.76	143.1	168.97
Tryptophan	71.34	69.15	74.83	62.69

[0100]

[0101]

상기 공정에 의해 제조된 젓갈은 식용곤충의 유충을 발효시켜 제조한 것으로, 어패류 대신 식용곤충의 유충을 소재로 하는 것에 특징이 있다. 이에 따라 식용곤충의 영양성분을 포함함으로써 아미노산이 풍부하여 영양적으로 우수하며, 감칠맛이 향상된 기능성 젓갈을 제조하였다.

[0103]

시험예 5. 항산화 효과 분석

[0104]

실시예 1~3의 항산화 효과를 분석하였고 대조구로는 시판 새우젓 tocopherol 및 비교예 1을 사용하였다.

[0105]

비교예 1

[0106]

갈색거저리의 3 내지 4개월 된 유충을 3일 굶긴 상태에서 흐르는 물로 수회 세척하고 상온에서 약 6시간 동안 건조하여 분석에 사용하기 전까지 -80 °C에 보관하였다.

[0108]

실시예 1~3, 비교예 1 및 새우젓은 동결건조한 후 분쇄한 다음 각 시료 중량부의 10배 부피의 95% 에탄올을 가하여 10초씩 3회 ultrasonication을 한 후 24시간 동안 상온에서 추출하였다. 각 추출액은 10분 동안 3,000 rpm으로 원심분리한 다음 상층액을 0.45 μ m syringe filter로 여과하고 speed vacuum을 이용하여 용매를 건조시킨 후 항산화 효과를 분석하기 위한 시료로 사용하였다. 항산화 효과는 DPPH radical scavenging assay 및 Total antioxidant capacity assay로 분석하였다.

[0109]

(1) α, α' -diphenyl- β -picrylhydrazine (DPPH)는 안정한 자유라디칼(free radical)을 포함하는 화합물로 시료내의 항산화물질로 부터 전자 혹은 수소를 제공받아 환원되는 정도를 측정함으로써 시료의 DPPH radical scavenging activity를 평가하는 것이다.

[0110]

실시예 1~3, 비교예 1 및 시판새우젓의 DPPH free radical scavenging activity를 평가하기 위하여, 상기 시료의 에탄올 추출물 40 μ L와 methanol에 0.1 mM가 되도록 용해한 DPPH 용액 160 μ L를 혼합하여 상온에서 빛을 차단하여 30분 동안 반응시켰다. 모든 추출물 시료와 양성대조구인 tocopherol의 농도는 반응액에서의 최종 농도가 각각 2 mg/mL와 20 μ M이 되도록 준비하여 사용하였다. 반응이 끝난 혼합액은 517 nm에서 흡광값을 측정하여 아래의 식을 이용하여 DPPH radical scavenging activity를 계산하였다.

[0111]

유의성 평가는 Student t-test, **P value < 0.01, 밀웜(day 0) vs 젓갈(day 80)로 수행하였다.

[0113]

[수학식 1]

[0114] DPPH radical scavenging activity (%)

[0115] = [1-(시료 첨가구의 흡광도/시료 무첨가구의 흡광도)] *100

[0117] 실시예 1~3 에탄올 추출물의 DPPH radical scavenging activity를 측정한 결과, 숙성하기 전 갈색거저리 유충의 경우 그 효과가 46%로 나타났지만 80일 동안 숙성기간을 거친 후 실시예 1은 60%, 실시예 2는 63%, 그리고 실시예 3은 67%로 첨가한 소금 양이 증가함에 따라 효과가 유의적으로 증가함을 알 수 있었다. 뿐만 아니라 실시예 1~3의 추출물은 새우젓 에탄올 추출물(18%) 보다 최소 40%, 20 μ M tocopherol (51%) 보다 약 10% 높은 것으로 나타났다(도 5 참조).

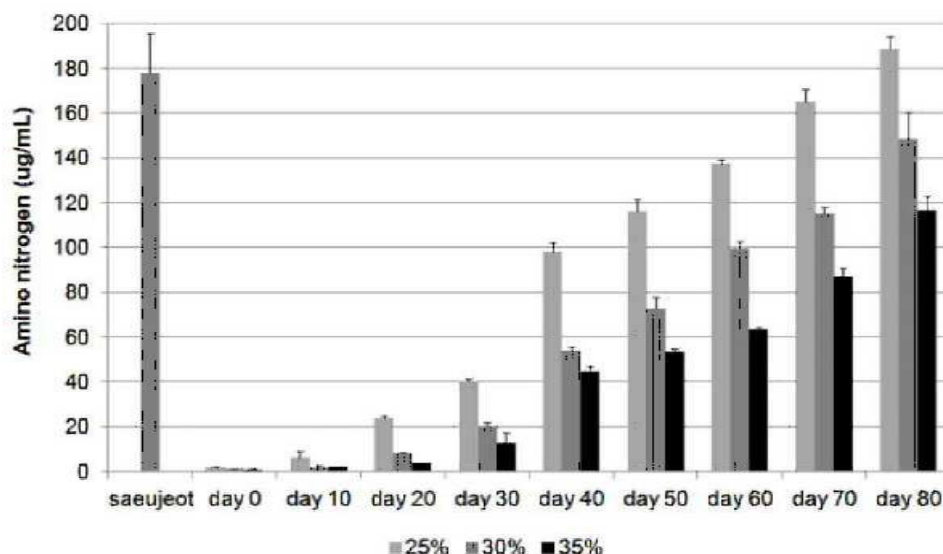
[0119] (2) Total antioxidant capacity assay는 시료 내에 존재하는 ascorbate, uric acid, GSH, vitamin E 등과 같은 소분자(Small molecules) 또는 albumin, transferrin과 같은 단백질에 의하여 Cu^{2+} 가 Cu^{+} 로 환원되는 정도를 측정함으로써 시료의 total antioxidant capacity를 평가하는 것이다.

[0120] 실시예 1~3, 비교예 1 및 시판새우젓 에탄올 추출물의 total antioxidant capacity는 abchem사로부터 total antioxidant capacity assay kit (ab65329)를 구매하여 제조자로부터 제공되는 방법에 준하여 분석하였다. 각 시료의 에탄올 추출물(1 mg/mL) 100 μ L에 Cu^{2+} working solution 100 μ L를 혼합한 후 상온에서 빛을 차단하여 90분 동안 반응시킨 다음 570 nm에서 흡광값을 측정하였다. 시료의 total antioxidant capacity는 표준물질인 trolox (수용성 tocopherol)를 동일한 조건으로 반응시켜 작성한 표준 곡선(standard curve)에 준하여 trolox equivalent capacity (nM TEC/mg sample)로 환산하여 나타내었다.

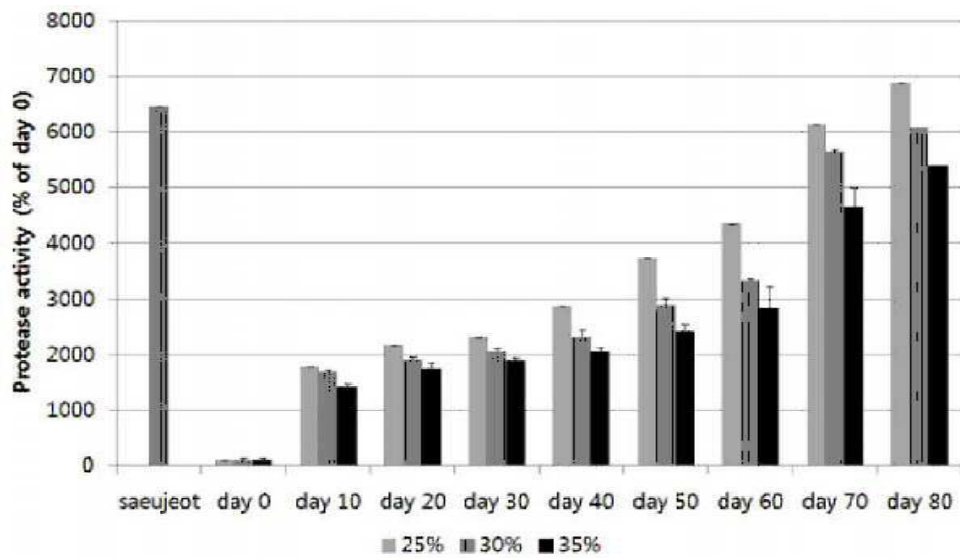
[0121] DPPH radical scavenging activity와 유사하게 80일 동안 숙성기간을 거침으로써 발효 전 72 nM TEC/mg 이었던 total antioxidant capacity가 81(실시예 1의 에탄올 추출물), 84(실시예 2의 에탄올 추출물), 그리고 92 nM TEC/mg (실시예 3의 에탄올 추출물)으로 증가하였지만, 소금의 농도가 35 중량부인 실시예 3의 추출물만 유의성이 있는 것으로 나타났다. 하지만 실시예 1 내지 3의 추출물의 total antioxidant capacity는 시판되는 새우젓의 에탄올 추출물(51 nM TEC/mg sample) 보다 최소 31 nM TEC/mg sample 높은 것으로 나타났다(도 6 참조).

도면

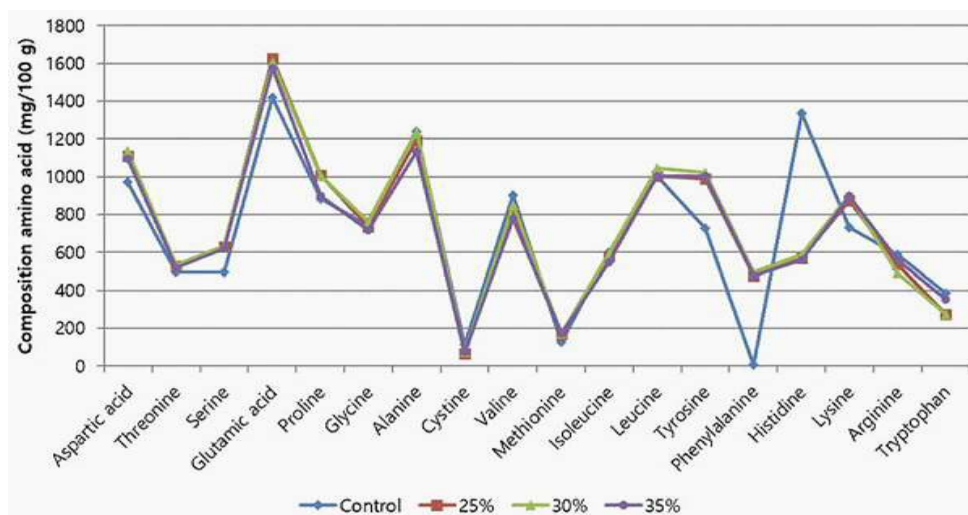
도면1



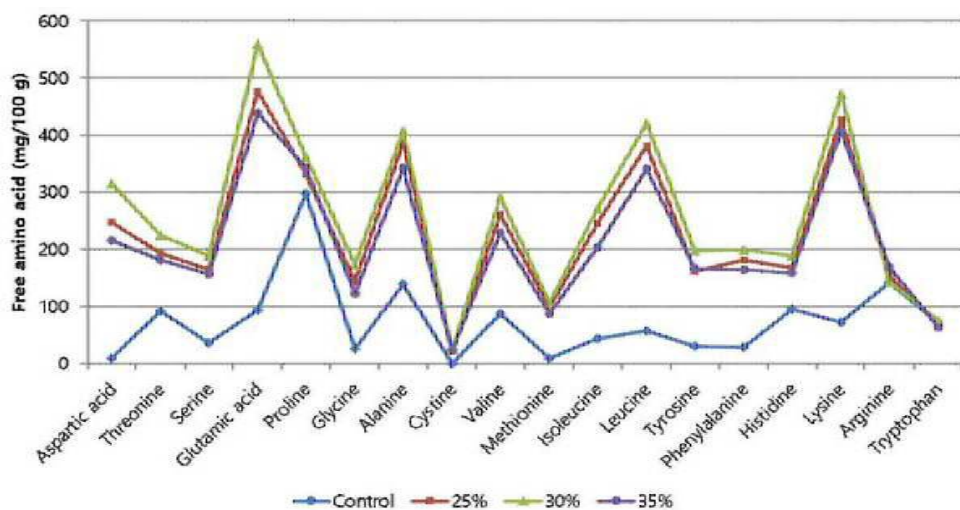
도면2



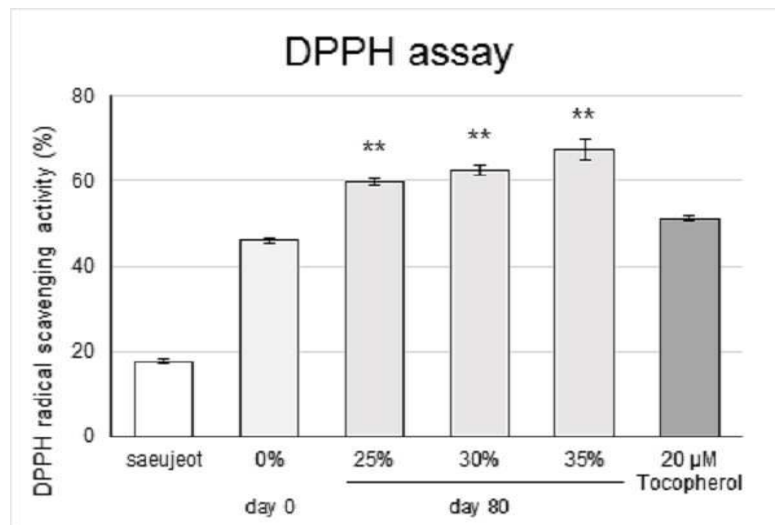
도면3



도면4



도면5



도면6

