

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0068578 (43) 공개일자 2014년06월09일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A23L 3/3472 (2006.01) A23L 1/325 (2006.01)	(71) 출원인 부경대학교 산학협력단 부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)	
(21) 출원번호 10-2012-0136240		
(22) 출원일자 2012년11월28일	(72) 발명자	
심사청구일자 2012년11월28일	안동현 부산 남구 분포로 113, 203동 2202호 (용호동, 엘지메트로시티아파트)	
	김동현 부산 사하구 감천로105번길 40, 2동 305호 (감천동, 감천아파트)	
	김꽃봉우리 부산 사하구 다대로 37, 7동 313호 (괴정동, 금호맨션)	
	(74) 대리인	
	김순웅	

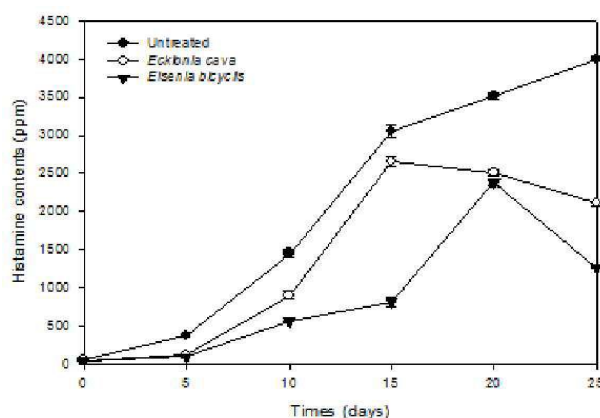
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 감태 추출물 또는 대황 추출물을 포함하는 고등어 내 히스타민 생성 억제용 조성물 및 이를 이용한 고등어의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 감태 추출물 또는 대황 추출물을 포함하는 고등어 내 히스타민 생성 억제용 조성물 및 이를 이용한 고등어의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 감태 추출물 또는 대황 추출물은 고등어 내 미생물인 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 및 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)의 생육을 억제함과 동시에 그 유래 히스티딘 디카르복실라아제의 활성을 억제하여 고등어 내의 히스타민 생성을 억제하는 효과가 우수하다. 따라서, 상기의 추출물을 고등어 펠렛에 적용함으로써 히스타민 어류 독을 예방하여 고등어를 안전하게 이용할 수 있다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	C0024463
부처명	지식경제부
연구사업명	산학공동기술개발지원사업
연구과제명	고등어육을 이용한 어육소시지 및 연제품 개발
기 여 율	1/1
주관기관	부경대학교 산학협력단
연구기간	2012.06.01 ~ 2013.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

감태 추출물 및 대황 추출물 중 어느 하나 이상의 추출물을 유효성분으로 포함하는 고등어 내 히스타민 생성 억제용 조성물.

청구항 2

감태 추출물 및 대황 추출물 중 어느 하나 이상의 추출물에 고등어를 침지하여 고등어 내 미생물인 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 및 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)의 생육을 억제하고, 상기 미생물로부터 유래된 히스티딘 디카르복실라아제의 활성을 억제하여 히스타민 생성이 억제된 고등어를 제조하는 방법.

청구항 3

제2항의 방법에 의하여 제조된 히스타민 생성이 억제된 고등어.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 감태 추출물 또는 대황 추출물을 포함하는 고등어 내 히스타민 생성 억제용 조성물 및 이를 이용한 고등어의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 21세기 경제 성장에 발맞추어 소비자들의 소득 수준이 향상됨에 따라 식품은 단지 생명을 유지하기 위한 에너지원이 아니라, 삶을 풍요롭게 즐길 수 있는 수단으로써 건강을 중요시 하는 웰빙 식품이 주목 받고 있다. 그 중 수산물은 단백질, 무기질, 비타민 D, E 및 필수 지방산 등 영양성분 뿐만 아니라, 생리기능성 성분도 풍부하게 함유되어있다. 그 중, 고등어는 난류성 회유성 어종으로 전갱이, 정어리, 꽂치와 함께 4대 등푸른 생선으로 불린다. 고등어는 우리나라 연근해 어업의 주요 어종으로 특히, 남해안에 많이 분포하며 식탁에 흔히 먹을 수 있는 식품으로 가식부 중 단백질이 약 20.2%로 높으며, 지질 함량이 약 10.4%로 다른 어종에 비하여 월등히 높으며, 특히 EPA 및 DHA와 같은 n-3 지방산의 비율이 약 36.1%로 풍부하여 고혈압, 심장질환, 혈전증 등의 성인병 예방효과 및 뇌활동 촉진, 치매 예방 등의 효과가 있다. 또한 비타민 B₂, D 및 E가 풍부하여 피로회복 및 항산화 작용을 지니고 있다.

[0003] 그러나, 고등어(*Scomber japonicas*)는 훌륭한 단백질원 식품이지만, 근육 내에 비단백태 질소가 다량 함유되어 있는데, 특히 유리 히스티딘 함량이 유리 아미노산 조성 중 약 47%로 가장 많은 비율을 차지하고 있다. 고등어 육 내에 존재한 유리 히스티딘은 미생물에 의해 생성된 효소인 히스티딘 디카르복실라아제의 탈탄산 작용으로 인해 히스타민으로 전환된다. 히스타민은 인체 내에서도 생성되어져, 생리작용 및 신경전달물질로써 역할을 하지만, 어류를 어획하고 난후, 부적절한 처리 및 가공과정 과정에서 미생물에 오염되어 생성된 히스타민을 소비자가 섭취했을 때 히스타민 및 스콤브로이드 어류 독(Histamine 또는 scombroid fish poisoning)을 일으키는 가장 직접적인 원인물질로 여겨지고 있다.

[0004] 히스타민 어류 독의 증상으로는 후추 맛이나 금속 맛이 나며, 공통적인 증상으로 입이 저리거나 침 넘기기가 어렵고, 갈증을 느끼게 된다. 또한 두통, 설사, 구토, 복통이 수반되며, 알러지 증상과 같은 홍조와 두드러기 등이 발생한다. 히스타민 어류 독을 유발시키는 생선 내의 히스타민 수치는 200 ppm으로, 종종 500 ppm 이상일 때 발병하는 것으로 보고되고 있다.

[0005] 고등어 내에서 히스타민을 생성하는 미생물은 그람 음성균으로, 피리독살-5 '-인산염(pyridoxal-5'-phosphate)을 보조인자로 필요하는 히스티딘 디카르복실라아제를 생성하며, 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*)는 가장 강력한 히스타민 생성균 중에 하나로 널리 알려져 있으며, 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)은 가장 대표적인 저온성 및 호염성 균으로 해양환경에 잘 적응하여 생선에 흔히 오염된다. 히스타민 어류 독을 유발하는 생선을 취급할 때, 저온저장을 실시하지만, 포토박테리움 포스포리움

(*Photobacterium phosphoreum*)과 같이 저온에서도 잘 생육하는 균에 의해 히스티딘 디카르복실라아제를 분비하여 히스타민이 생성될 수 있다.

[0006] 따라서, 이와 같은 문제점으로 인해 고등어 내 히스타민 생성을 억제하기 위한 가장 근본적인 방법으로 히스티딘 디카르복실라아제를 생성하는 미생물의 생육을 억제함으로써 효소를 분비하지 못하게 하여 히스타민 생성을 억제하는 것이다. 그러나 미생물이 추후 고등어 내에 생육하지 않더라도, 이미 히스티딘 디카르복실라아제를 분비하여 존재하면, 독립적으로 계속 히스타민이 생성됨으로 효소의 작용을 억제하는 방법도 필요하다.

[0007] 오늘날 소비자들은 합성물질보다 안전하게 바로 섭취할 수 있는 천연물을 선호하고 있다. 특히, 해조류는 저온, 고압, 저산소 등과 같은 특정한 환경조건에서 서식하여 독특한 대사계 및 생체 방어계를 가지기 때문에 다양한 생리활성물질이 풍부하다고 알려져 있다. 그 중, 갈조류인 감태 및 대황은 다당류(polysaccharide), 플로로탄닌(phlorotannin), 테르펜(terpene), 카로테노이드(carotenoid) 색소 등이 풍부하여 미생물 및 효소 억제 효과를 나타내고 있다.

[0008] 그러나 아직까지 감태, 대황에 의한 생선 내의 히스타민 생성을 억제하려는 연구는 보고된 바 없으며, 이에 대한 연구도 미미한 실정이다.

[0009] 이에 본 발명자들은 해조류 중 감태 추출물 또는 대황 추출물을 체 외(*in vitro*) 및 체 내(*in vivo*) 실험을 통해 히스티딘 디카르복실라아제를 생성하는 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 및 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)의 생육을 억제하며, 또한 그 유래 히스티딘 디카르복실라아제의 활성을 억제하는 것을 확인하였으며, 실제로 감태 추출물 또는 대황 추출물을 고등어 펠렛에 적용함으로써, 저온(4℃)저장 중 전반적으로 고등어 내의 미생물 및 히스타민이 억제됨을 확인하고, 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 감태 추출물 및 대황 추출물 중 어느 하나 이상의 추출물을 유효성분으로 포함하는 고등어 내 히스타민 생성 억제용 조성물을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 감태 추출물 및 대황 추출물 중 어느 하나 이상의 추출물에 고등어를 침지하여 고등어 내 미생물인 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 및 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)의 생육을 억제하고, 상기 미생물로 부터 유래된 히스티딘 디카르복실라아제의 활성을 억제하여 히스타민 생성이 억제된 고등어를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 방법에 의하여 제조된 히스타민 생성이 억제된 고등어를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 감태 추출물 및 대황 추출물 중 어느 하나 이상의 추출물을 유효성분으로 포함하는 고등어 내 히스타민 생성 억제용 조성물을 제공한다.

[0014] 본 발명의 다른 목적은 감태 추출물 및 대황 추출물 중 어느 하나 이상의 추출물에 고등어를 침지하여 고등어 내 미생물인 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 및 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)의 생육을 억제하고, 상기 미생물로 부터 유래된 히스티딘 디카르복실라아제의 활성을 억제하여 히스타민 생성이 억제된 고등어를 제조하는 방법을 제공한다.

[0015] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 방법에 의하여 제조된 히스타민 생성이 억제된 고등어를 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 감태 추출물 또는 대황 추출물은, 고등어 내 미생물인 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 및 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)의 생육을 억제함과 동시에 그 유래 히스티딘 디카르복실라아제의 활성을 억제하여 고등어 내의 히스타민 생성을 억제하는 효과가 우수하다. 따라서, 상기의 추출물을 고등어 펠렛에 적용하면 히스타민 어류 독을 예방하여 고등어를 안전하게 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어 펠렛(pellet)의 저장기간에 따른 생균수 변화

를 나타낸 도이다.

도 2는 본 발명의 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어 펠렛의 저장기간에 따른 히스타민 함량 변화를 나타낸 도이다.

도 3은 본 발명의 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어 펠렛의 저장기간에 따른 pH변화를 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 감태 추출물 및 대황 추출물 중 어느 하나 이상을 유효성분으로 포함하는 고등어 내 히스타민 생성 억제용 조성물을 제공한다.
- [0019] 이하, 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0020] 본 발명의 조성물에서 유효성분인 감태추출물 및 대황 추출물은 통상적인 방법에 의해 얻을 수 있고, 시판되는 것을 구입하여 사용할 수 있다. 통상적인 추출 방법은 초음파 추출법, 여과법 및 환류 추출법 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0021] 본 발명에서는 감태 추출물 및 대황 추출물을 하기와 같은 방법으로 추출하여 얻을 수 있다.
- [0022] 먼저, 감태(*Ecklonia cava*) 및 대황(*Eisenia bicyclis*)을 채취하여, 담수로 세척한 후 건조하고, 이를 잘게 분쇄한 다음 동결 저장하여 원료로 사용한다.
- [0023] 상기 분쇄된 감태 또는 대황 원료를 물, C₁-C₄의 알콜, 또는 물과 C₁-C₄의 알콜 혼합용매에 가하고 실온에서 1~3일동안 교반하며 추출하고, 상기 추출액을 원심분리하여 상층액은 취하고, 잔사는 위와 동일한 방법으로 반복하여 추출한다. 이때, 용매의 부피는 분쇄한 감태 또는 대황 중량의 5~15배로 한다. 상기 C₁-C₄의 알콜은 메탄올 또는 에탄올 중에서 선택될 수 있으며, 바람직하게는 에탄올이다. 이후, 상기 추출액의 상층액만을 모아 여과한 후, 농축한 다음 건조한다. 상기 건조된 추출물을 보관하며 사용한다.
- [0024] 상기 감태 및 대황은 갈조류로, 다당류(polysaccharide), 플로로탄닌(phlorotannin), 테르펜(terpene), 카로테노이드(carotenoid) 색소 등이 풍부하여 미생물 및 효소 억제 효과가 존재한다.
- [0025] 본 발명에 따른 감태 추출물 또는 대황 추출물은 고등어 내 히스타민을 생성하는 균주인 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 및 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)의 성장을 억제하고, 디카복실라제의 활성을 억제하는 효과가 우수하다. 따라서, 본 발명의 감태 추출물 또는 대황 추출물은 고등어 내 히스타민을 억제하여 히스타민 어류 독을 예방함으로써, 고등어를 안전하게 이용할 수 있으며, 히스타민이 생성되는 모든 어류에 사용이 가능하다.
- [0026] 또한, 본 발명은 감태 추출물 및 대황 추출물 중 어느 하나 이상의 추출물에 고등어를 침지하여 고등어 내 미생물인 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 및 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)의 생육을 억제하고, 상기 미생물로부터 유래된 히스티딘 디카복실라아제의 활성을 억제하여 히스타민 생성이 억제된 고등어를 제조하는 방법을 제공한다.
- [0027] 구체적으로는, 상기 감태 추출물 또는 대황 추출물에 고등어를 침지시킨 후, 10도 내지 40도, 바람직하게는 20도가 되는 형틀을 이용하여 경사각을 주어 탈수시킨 후, 각각의 펠렛을 진공 포장하여 보관할 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명은 상기 히스타민 생성이 억제된 고등어를 생산하는 방법에 의하여 제조된 히스타민 생성이 억제된 고등어를 제공한다.
- [0029] 상기 고등어는 저장기간에 따른 일반생균수가 무처리군에 비하여 현저히 낮았으며, 히스타민 함량이 무처리군에 비하여 현저히 낮았고, 저장기간에 따른 VBN 함량도 낮았고, 경도부분에서도 매우 우수하였고, 색의 변화 및 관능 평가가 결과가 우수하였으므로, 식품으로써 안전성이 우수하다.

[0030] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0031]

[0032] **[실시예 1] 감태 추출물 제조**

[0033] 원료로 사용되는 감태(*Ecklonia cava*)는 경북 동해안에서 채취하여, 담수로 깨끗이 씻은 다음 실온에서 건조하였으며, 이를 잘게 분쇄 한 후, -70℃에서 동결 저장하여 원료로 사용하였다.

[0034] 상기 분쇄된 감태 원료에 10배(g/mL)의 94% 에탄올을 가하고 실온에서 24시간 교반하며 추출하였다. 상기 감태 추출액을 3,000 rpm에서 10분간 원심분리(UNION 32R, Hanil Co., Korea)하여 상층액은 취하고, 잔사는 위와 동일한 방법으로 다시 2회 반복하여 추출하였다. 상기 추출액의 상층액만을 모아, 여과지(Advance 5A)로 여과한 후, 감압증발기를 사용하여 농축한 다음, 37℃에서 건조하였으며, 상기 건조된 추출물을 -20℃에서 보관하며 사용하였다.

[0035] **[실시예 2] 대항 추출물의 제조**

[0036] 원료로 사용되는 대항(*Eisenia bicyclis*)은 경북 동해안에서 채취하여, 담수로 깨끗이 씻은 다음 실온에서 건조하였으며, 이를 잘게 분쇄 한 후, -70℃에서 동결 저장하여 원료로 사용하였고, 이하의 과정은 실시예 1의 과정과 동일하게 하여 대항 추출물을 제조하였다.

[0037] **[실시예 3] 히스타민이 억제된 고등어의 제조**

[0038] 고등어(*Scomber japonicus*)는 부산 남구 대연동 소재의 메가마트에서 선도가 양호한 것을 선별하여 머리와 내장을 제거하고 펠렛을 만들어 사용하였다.

[0039] 감태 추출물 또는 대항 추출물에 침지한 고등어 전처리 방법은 실시예 1 및 2에서 얻은 감태 추출물 또는 대항 추출물의 침지액(농도 0.5%)에 고등어를 4℃에서 2시간 침지시킨 후, 4℃에서 20도가 되는 형틀을 이용하여 경사각을 주어 머리가 위로 꼬리가 아래로 세워져 1시간 동안 탈수시킨 후, 각각의 펠렛을 진공 포장하여 4℃에서 보관하였다.

[0040] **[실험예 1] 감태 추출물의 항균 효과 확인**

[0041] **1. 디스크 확산법**

[0042] 히스타민 생성균으로 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) IFO 3848과 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*) IFO 13896을 한국미생물보존센터(KCCM)와 미생물자원센터(KCTC)에서 각각 분양받아 사용하였다.

[0043] 높이가 4~5 mm인 물러힌톤한천 (Muller Hinton Agar : MHA) 평판 배지에 상기 균을 농도가 약 $10^5 \sim 10^6$ CFU(Colony Forming Unit) 가량 되도록 분주한 후 도말 삽으로 도말하였다. 여기에 지름이 6 mm인 종이 디스크(paper disk)를 고정시키고 에탄올로 희석한 감태 추출물을 20 μ L 흡수시켰다. 이를 실온에서 약 1시간 가량 확산시킨 후, 37℃ 배양기에서 배양하였다. 배양 후 형성된 clear zone의 크기로 항균력을 판별하였다. 이의 결과를 하기의 표 1에 나타내었다.

표 1

[0044]

	모가넬라 모가니		포토박테리움 포스포리움	
감태 추출물 농도	10%	5%	10%	5%
성장저해환 크기	1.5~3mm	생성되지 않음	1.5~3mm	1.5mm 이하

[0045] 표 1에 나타난 바와 같이, 감태 추출물의 10% 농도에서 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 및 포토박테리

움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*) 모두 1.5~3 mm 정도의 성장 저해환을 형성하여 뛰어난 항균효과가 있는 것으로 나타났으며, 5% 농도에서는 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)만 항균효과를 가지는 것으로 나타났다.

2. 최소저해농도 측정

히스타민 생성균인 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) IFO 3848과 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*) IFO 13896을 멸균 후, 완전히 굳지 않은 MHA(Mueller-Hinton agar) 배지에 감태 에탄올 추출물을 최종 농도에 맞춰 첨가하고, 상기 시험 균주의 농도를 약 $10^5 \sim 10^6$ CFU 가량 혼합하였다. 이를 평판에 분주하여 실온에서 굳히고 37℃ 배양기에서 24시간 배양하였다. 배양 후, 현미경 상에서 균의 성장이 관찰되지 않은 평판의 농도를 최소저해농도(MIC)로 하였다. 감태 에탄올 추출물의 최소 저해 농도를 하기의 표 2에 나타내었다.

표 2

균주	MIC(mg/ml)	
	모가넬라 모가니	포토박테리움 포스포리움
감태 추출물	2	0.125

표 2에 나타난 바와 같이, 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*)는 2 mg/mL의 농도에서 균의 생육을 억제하였으나 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)에 대한 감태 에탄올 추출물의 최소 저해 농도는 0.125 mg/mL 이었고, 모가넬라 모가니에 대한 감태 에탄올 추출물의 최소저해 농도는 2mg/mL 이었다.

[실험예 2] 감태 추출물 또는 대항 추출물의 히스티딘 디카르복실라제(Histidine decarboxylase) 억제활성 확인

본 발명의 감태 추출물 또는 대항 추출물의 히스티딘 디카르복실라제 억제활성을 확인하기 위하여, 하기와 같은 실험을 수행하였다.

1. 히스티딘 디카르복실라제의 추출

상기의 히스타민 생성 미생물인 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*)와 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*)을 $10^5 \sim 10^6$ CFU/mL 되도록 하여 각각 1%의 L-histidine monohydrochloride monohydrate를 첨가한 트립티카제 대두 액체배지 (Trypticase Soy Broth : TSB)와 해양 액체 배지(Marine Broth : MB)에 접종하여 35℃에서 24시간 배양 후, 25℃에서 42시간 배양하였다. 균 배양액을 수집하여 원심분리기(UNION, Hanil Co., Korea)에서 12,000 rpm으로 30분간 원심분리한 후 상층액만 취하였다. 수집된 균체에 효소 완충액(0.1 M potassium phosphate [pH 6.5], 0.1 mM sodium ethylenediaminetetraacetic acid, 0.01 mM pyridoxal-5'-phosphate, 0.02 mM dithiothreitol, 1% polyethylene glycol no. 300)로 2회 세척한 후, -20℃에 보관하여 실험에 사용하였다. 완충액으로 씻은 균체를 1:4 비율로 효소 완충액으로 현탁시킨 후, 초음파 처리(VCX 130, Sonics & Materials, USA)하여 세포벽을 붕괴시킨 후, 12,000 rpm에서 20분간 원심분리하여 상층액을 취하였다. 원심분리한 침전물을 다시 1:3 비율로 효소 완충액을 가하여 현탁시킨 후, 한번 더 초음파 처리하고 상층액을 앞의 상층액과 혼합하여 히스티딘 디카르복실라제(histidine decarboxylase) 추출하여 이를 사용하였다.

2. 히스타민 디카르복실라제(Histidine decarboxylase) 저해활성 측정

상기의 동일 효소 완충액 1 mL와 일정 농도로 희석한 감태 추출물, 대항 추출물 또는 완충액을 각각 0.1 mL씩 37℃ 및 30℃에서, 5분 동안 예비 배양한 후, 효소 추출물 0.1 mL를 첨가하여 다시 5분간 각각 37℃ 및 30℃에서 배양하였다. 배양 후, 200 mM L-histidine monohydrochloride monohydrate를 0.2 mL 첨가하여 각각 37℃ 및 30℃에서 15분간 반응시켰다. 반응을 중지시키기 위해 94~96℃에서 5분간 정치시켰다. 이 시료를 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 상층액은 취하여, 히스타민 정량하기 위해 Histamine Test Kit (Kikkoman Co., Tohyo, Japan)를 사용하여 분광광도계 (Optizen 2120 UV, Mecasys, Daejeon, Korea)로 470 nm에서 흡광도를 측정하였

다. 이의 결과를 하기의 표 3에 나타내었다.

표 3

	모가넬라 모가니		포토박테리움 포스포리움	
	에탄올 추출물	물추출물	에탄올 추출물	물 추출물
감태	33.79±1.72%	13.93±0.19%	31.75±2.39%	N.D
대황	19.82±2.56%	5.96±0.95%	25.08±1.79%	N.D

* Concentration : 1 mg/mL * N.D : 실시하지 않음.

표 3에 나타난 바와 같이, 감태 및 대황의 에탄올 추출물이 모가넬라 모가니(*Morganella morganii*) 유래 histidine decarboxylase에 33.79% 및 19.82%, 포토박테리움 포스포리움(*Photobacterium phosphoreum*) 유래 histidine decarboxylase에 31.75% 및 25.08%로 에탄올 추출물이 물 추출물보다 더 높은 저해 효과를 가지는 것으로 나타났다.

[실험예 3] 히스타민 생성이 억제된 고등어의 히스타민 억제 및 품질 증진 효과 확인

실시에 3에서 제조된 고등어를 4℃에 저장하면서 저장기간에 따른 일반생균수, 히스타민 함량 측정을 통해 히스타민 억제효과를 확인하였으며, 저장기간에 따른 VBN 함량, pH, 경도, 색의 변화 및 관능 평가를 실시하여 품질 증진 효과를 확인하였다.

1. 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어에서 일반생균수 측정

무처리, 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어 육을 각각 무균적으로 2 g을 취한 후, 멸균 PBS(Phosphate buffered saline, pH 7.4)를 10배 가하여 1,000 rpm에서 1분간 균질화(Ace Homogenizer, AM-7, Nihonsiki, Japan)한 다음 10배 희석법으로 희석하였다. 일반세균수는 시료 희석액을 PCA(Plate Count Agar)에 도말하여 37℃에서 24~48시간 배양한 후, 생성된 집락을 계수하여 측정하였다. 이의 결과를 도 1에 나타내었다.

도 1에 나타난 바와 같이, 0일차에는 무처리와 감태 추출물 또는 대황 추출물 처리구 모두 10^4 CFU/g이었으나, 시간이 지남에 따라 대황 추출물 및 감태 추출물 처리구는 무처리구보다 생균수가 감소하였다. 상기와 같이, 대황 추출물 및 감태 추출물은 부패균의 생육을 억제하여 고등어 펠렛의 저장성을 증진시키는 효과가 있는 것을 확인하였다.

2. 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어에서 히스타민 함량 측정

분쇄한 무처리, 대황 추출물 또는 감태 추출물로 처리된 고등어 육 1 g에 0.1 M EDTA(Ethlenediaminetetraacetic acid, pH 8.0)를 24 mL 첨가하여 1 분간 교반하고, 100℃의 물에 20분간 정치시킨 후, 얼음물에 10분간 냉각시켰다. 냉각된 시료를 여과지로 여과한 다음, 여과액을 히스타민 실험 키트(Histamine Test Kit)를 사용하여 분광광도계로 470 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이의 결과를 도 2에 나타내었다.

도 2에 나타난 바와 같이, 무처리의 경우 고등어의 히스타민 함량이 0일차에 70.12 ppm이었지만, 감태 추출물 또는 대황 추출물 처리구에서는 각각 51.67 및 51.28 ppm이 측정되었다. 4℃에서 고등어를 저장하며 히스타민 함량을 측정한 결과, 5일차 경우 무처리는 384.62 ppm으로 감태 추출물 및 대황 추출물 처리구에서는 각각 115.89 및 96.41 ppm으로 히스타민 함량이 억제되었다. 또한 저장이 진행됨에 따라 10일차의 경우 무처리는 1452.31 ppm, 감태 추출물 및 대황 추출물 처리구에서는 각각 904.62 및 570.28 ppm을 나타내었으며, 15일차의 경우, 무처리, 감태 추출물 및 대황 추출물 각각의 처리구에서는 3052.31, 2654.36 및 820.51 ppm으로 히스타민이 상당히 억제되었다. 그 후, 20일차에는 3509.74 ppm 정도의 높은 히스타민 생성량을 보였으나, 감태 추출물을 첨가한 처리구에서는 저장 20일차에 2510.77 ppm 정도의 히스타민 생성량을 보였으며 대황 추출물을 첨가한 처리구에서는 저장 20일차에 2385.64 ppm의 히스타민 생성량을 보였다. 상기의 결과를 통해, 감태 추출물 및 대

황 추출물은 고등어에서 히스타민의 생성을 억제하여 고등어 펠렛의 저장성을 증진시키는 효과가 있는 것을 확인하였다.

3. 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어에서 VBN 함량

VBN의 측정은 식품공전상의 콘웨이(Conway)법을 이용하였다. 잘게 세절한 무처리, 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어 10 g씩 취하여 증류수 50 mL를 첨가하여 혼합하고 5분동안 교반하고, 10분동안 정치를 두 번 반복한 후, 30분간 침출하였다. 여과지로 침출액을 여과한 후, 5% H₂SO₄로 pH 4.0으로 보정하고 100 mL로 정용하였다. Conway unit 외실의 아래쪽에 시료액 1 mL을 넣은 후, 내실에는 0.01 N H₂SO₄ 1 mL를 첨가하고, 외실에는 K₂CO₃ 포화용액 1 mL를 첨가하여 혼합한 후, 25℃에서 1시간 반응시켰다. 내실에는 brunswick 시액을 한방울 첨가하고 미량 수평 뷰렛을 사용하여 0.01 M NaOH 용액으로 적정하였다. 이의 결과를 하기의 표 4에 나타내었다.

표 4

	무처리	감태 추출물	대황 추출물
0일차	18.27±0.00 ^{AB}	18.97±0.37 ^{Ac}	18.20±0.50 ^{Af}
5일차	28.28±0.79 ^{Ac}	20.86±0.20 ^{Bd}	21.28±0.40 ^{Be}
10일차	50.05±0.10 ^{Ad}	42.84±0.20 ^{Bc}	41.23±0.50 ^{Cd}
15일차	51.24±0.99 ^{Ac}	43.05±0.50 ^{Cc}	47.11±0.30 ^{Bc}
20일차	80.08±0.20 ^{Ab}	44.52±0.40 ^{Cb}	57.82±0.20 ^{Bb}
25일차	109.13±0.50 ^{Aa}	59.92±0.20 ^{Ca}	64.47±0.30 ^{Ba}

표 4에 나타난 바와 같이, 대황 추출물 또는 감태 추출물 침지 처리하지 않은 고등어는 10일차에 50.05 mg%로 부패가 진행되었음을 확인할 수 있었다. 감태 추출물에 침지한 고등어의 경우, 10일차에 42.84 mg%로 초기부패가 진행되고, 25일차에 59.92 mg%로 부패가 진행되었음을 확인할 수 있었다.

상기의 결과, 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어의 부패속도가 지연됨을 확인할 수 있었다.

4. 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어에서 pH 측정

세절한 무처리 고등어, 감태 추출물 또는 대황 추출물에 침지한 고등어 5 g에 증류수 50 mL를 넣어 균질기로 10,000 rpm에서 2분간 균질화 한 다음 pH meter로 측정하였다. 이의 결과를 도 3에 나타내었다.

도 3에 나타난 바와 같이, 무처리구와 감태 추출물 또는 대황 추출물에 침지 된 고등어 모두 식품의 pH 영역인 약산성에서 중성의 pH를 나타내어 저장기간 동안 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

5. 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어에서 경도측정

무처리 고등어, 감태 추출물 또는 대황 추출물에 침지한 고등어를 2.0 cm× 2.0 cm×1.5 cm로 자른 후, 힘(force) 5 g, 거리(distance) 1.4 mm, 테스트 속도(test speed) 1 mm/s의 조건으로 texture meter를 사용하여 경도를 측정하였다. 이의 결과를 표 5에 나타내었다.

표 5

	무처리	감태 추출물	대황 추출물
0 일차	1,418.87±73.45	1,136.55±65.05	1,086.03±62.90
5 일차	1,193.32±5.27	1,142.78±68.06	1,049.79±88.16
10 일차	1,106.42±70.43	1,161.01±14.53	968.87±13.32
15 일차	1101.57±110.64	1194.39±90.80	981.11±12.92

20 일차	643.72±2.09	1160.7±35.39	1181.45±56.97
25 일차	655.57±56.88	1166.84±29.09	983.55±39.27

[0081] 표 5에 나타난 바와 같이, 무처리 군에서는 저장일차가 지날수록 경도가 낮아졌으나, 감태 또는 대황 추출물에 침지한 고등어의 경우 경도가 증가하는 경향을 보였고 시간이 지나도 단단함의 정도를 유지함을 확인하였다.

[0082] 6. 감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어에서 색차 측정.

[0083] 무처리 고등어, 감태 또는 대황 추출물에 침지한 고등어를 2.0 cm× 2.0 cm×1.5 cm로 절단한 후, 고등어의 중앙부위를 색차계(JC 801, Color technosystem Co., Japan)를 사용하여 L^* (명도), a^* (적색도), b^* (황색도)를 측정하였다(사용된 표준백판의 값은 $L^*=93.73$, $a^*=-0.12$, $b^*=0.11$). 이의 결과를 하기의 표 6 내지 9에 나타내었다.

표 6

[0084] 고등어의 저장기간에 따른 명도

	무처리	감태 추출물	대황 추출물
0일차	54.00±0.23	50.81±0.07	52.23±0.14
5일차	54.03±0.60	50.55±0.35	52.63±0.02
10일차	58.68±0.15	49.92±0.01	50.73±0.00
15일차	54.28±0.03	53.80±0.73	52.59±0.34
20일차	48.01±0.99	49.57±0.57	50.86±0.49
25일차	48.47±0.00	49.37±0.00	50.54±0.02

표 7

[0085] 고등어의 저장기간에 따른 적색도

	무처리	감태 추출물	대황 추출물
0일차	1.15±0.32	1.53±0.01	1.42±0.09
5일차	2.45±0.30	1.43±0.05	1.22±0.07
10일차	3.29±0.06	1.15±0.04	2.18±0.05
15일차	-0.63±0.05	3.11±0.42	3.09±0.96
20일차	-0.21±0.25	5.24±0.06	2.34±0.23
25일차	-0.88±0.11	3.93±0.08	3.83±0.08

표 8

[0086] 고등어의 저장기간에 따른 황색

	무처리	감태 추출물	대황 추출물
0일차	6.66±0.23	8.51±0.25	11.39±0.17
5일차	7.75±0.60	8.28±0.39	8.80±0.02
10일차	10.05±0.15	7.51±0.16	8.70±0.13
15일차	9.15±0.03	10.19±0.84	9.39±0.56
20일차	10.66±0.99	10.31±0.15	9.16±0.59
25일차	11.52±0.00	10.45±0.09	10.61±0.03

표 9

[0087]

고등어의 저장기간에 따른 백색도(L-3b)

	무처리	감태 추출물	대황 추출물
0일차	34.0195	25.275	18.0615
5일차	30.7775	25.713	26.248
10일차	28.522	27.4025	24.6355
15일차	26.824	23.2155	24.4285
20일차	16.012	18.642	23.3845
25일차	13.9255	18.014	18.7085

[0088]

표 6 내지 9에 나타난 바와 같이, 명도는 저장초기에 무처리된 고등어가 약간 높은 값을 보이다가 저장일차가 지날수록 낮아진 반면, 감태 추출물 및 대황 추출물 처리구에서는 저장일차에 따라 명도에 큰 차이를 보이지 않았다. 황색도의 경우 저장초기에 감태 추출물과 대황 추출물 처리구가 약간 높은 값을 보였으나 저장일차가 지남에 따라 무처리와 큰 차이를 보이지 않았다.

[0089]

7. 감태 또는 대황 추출물을 처리한 고등어에서 관능평가

[0090]

감태 추출물 또는 대황 추출물을 처리한 고등어에 대하여, 14명의 숙련된 패널(panel)을 대상으로 색(외부), 색(내부), 향, 맛, 질감, 염도, 경도, 탄력성, 전체적인 기호도의 9가지 항목을 7점 점수법으로 평가하였으며, 그 외에 이취, 이취도 함께 평가하였다. 결과를 표 10에 나타내었다.

표 10

[0091]

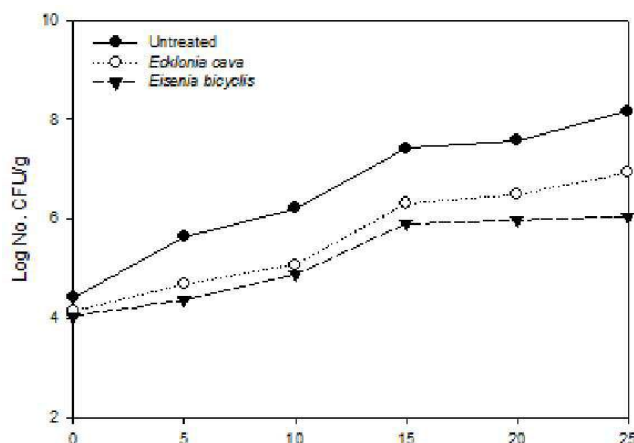
	무처리	감태 추출물	대황 추출물
색-외부	3.83 ± 0.72^A	3.67 ± 0.49^A	3.75 ± 0.45^A
색-내부	4.00 ± 0.74^A	3.67 ± 0.65^A	3.92 ± 0.51^A
향	2.75 ± 0.97^A	3.17 ± 1.27^A	3.50 ± 1.51^A
형태	4.67 ± 1.15^A	4.67 ± 1.15^A	5.00 ± 1.73^A
전체적 호감도	3.33 ± 0.78^A	3.17 ± 0.83^A	3.75 ± 1.36^A
이취	강 5 약 5 무 1	강 5 약 5 무 1	강 5 약 5 무 1

[0092]

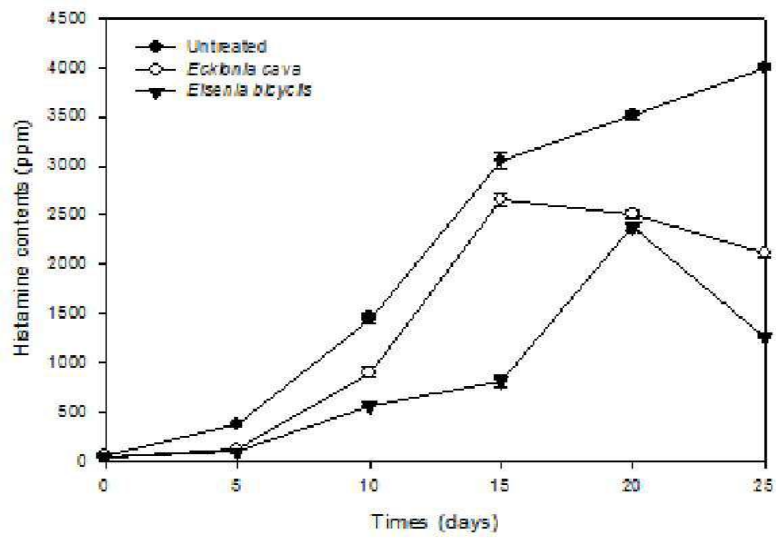
표 10에 나타난 바와 같이, 대황 추출물을 처리한 고등어에서는 향 및 형태 항목에서 무처리구 보다 높은 점수를 받아 전체적 호감도가 향상되었음을 확인하였다.

도면

도면1



도면2



도면3

