(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월05일
(11) 등록번호 10-0856792
(24) 등록일자 2008년08월29일

(51) Int. Cl.
A23L 3/3472 (2006.01) *A23L 1/212* (2006.01)
A23L 1/337 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0040597
(22) 출원일자 2007년04월26일
심사청구일자 2007년04월26일
(56) 선행기술조사문헌
논문1:한국식품과학회지*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산 남구 용당동 산 100번지 부경대학교내
(72) 발명자
안동현
부산 남구 용호1동 LG메트로시티 217동 801호
한충수
충북 청주시 흥덕구 신봉동 삼정백조아파트 103동 508호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김일성

전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 최석진

(54) 한약재 및 해조류 추출물을 이용하여 쌀과 미곡창고의 오염균을 억제하는 추출

(57) 요 약

본 발명은 한약재 및 해조류 추출물을 이용하여 쌀과 미곡창고의 오염균을 억제하는 추출물에 관한 것으로, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 한약재인 상백피, 감초, 그리고 해조류인 감태, 꽈배기 모자반 중에서 선택된 어느 하나를 이용하여 여러 농도의 에탄올 추출물을 이용하는 것으로, 수확되어 저장하는 쌀과 미곡창고에 세균, 곰팡이, 해충 등이 발생됨으로써 보관 시 많은 비용이 소요되어 왔으며, 이들 세균, 곰팡이, 해충 등의 발생을 억제하기 위하여, 연기 형태의 약제를 사용하고 있지만 소정의 목적을 이루지 못하고 있는 실정이다. 따라서, 본 발명에서는 이러한 곡식류를 위생적이며 장기간 보관하기 위한 것으로, 한약재 및 해조류 추출물을 이용하여 쌀 및 저장 미곡창고의 오염균주의 생육을 억제함으로 쌀의 저장성을 증진시키는 추출물에 관한 것이다.

대표도 - 도1

(72) 발명자

이소영

부산 남구 대연3동 549-3 삼흥월드빌라 502호실

김진희

부산 부산진구 부전1동 98-10 번지 진효파크오피스텔601호

(56) 선행기술조사문헌

학회지1:한국식품저장유통학회

논문2:한국식품과학회지

KR1020060082214 A

KR100363112 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

상백피, 꽈배기 모자반 중 선택된 어느 하나에 에탄올로 교반하여 추출한 에탄올 추출물 1 mg/mL 농도에서 알트로박터 아트로시아네우스(*Arthrobacter atrocyaneus*), 공중낙하분리균-1(AS-1), 공중낙하분리균-2(AS-2), 바실러스 시리우스(*Bacillus cereus*), 컬트로박테리움 프라큠파이네스(*Curtobacterium flaccumfaciens*) 균주에 대해 항균활성 효능을 가지는 것을 특징으로 하는 쌀과 미곡창고의 오염균을 억제하는 추출물.

청구항 2

상백피, 꽈배기 모자반 또는 감태 중 선택된 어느 하나에 에탄올로 교반하여 추출한 에탄올 추출물 10 mg/mL 농도에서 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis*), 알트로박터 아트로시아네우스(*Arthrobacter atrocyaneus*), 공중낙하분리균-1(AS-1), 공중낙하분리균-2(AS-2), 바실러스 시리우스(*Bacillus cereus*), 컬트로박테리움 프라큠파이네스(*Curtobacterium flaccumfaciens*) 균주에 대해 항균활성 효능과, 상기의 꽈배기 모자반 에탄올 추출물 10 mg/mL 농도에서 칸디다 얼노비(*Candida ernobii*)와 칸디다 데셀티코라(*Candida deserticola*) 에서도 항균 및 항진균 활성에 효능을 가지는 것을 특징으로 하는 쌀과 미곡창고의 오염균을 억제하는 추출물.

청구항 3

상백피 또는 꽈배기 모자반 중 선택된 어느 하나에 에탄올로 교반하여 추출한 에탄올 추출물 50 mg/mL 농도에서 칸디다 얼노비(*Candida ernobii*)와 칸디다 데셀티코라(*Candida deserticola*), 칸디다 발리다(*Candida valida*) 효모에 대해 항균활성에 효능을 가지는 것을 특징으로 하는 쌀과 미곡창고의 오염균을 억제하는 추출물.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<2> 본 발명은 한약재 및 해조류 추출물을 이용하여 쌀과 미곡창고의 오염균을 억제하는 추출물에 관한 것으로, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 한약재인 상백피, 감초, 그리고 해조류인 감태, 꽈배기 모자반 중에서 선택된 어느 하나를 이용하여 여러 농도의 에탄올 추출물을 이용하는 것으로, 수확되어 저장하는 쌀과 미곡창고에 세균, 곰팡이, 해충 등이 발생됨으로써 보관시 많은 비용이 소요되어 왔으며, 이들 세균, 곰팡이, 해충 등의 발생을 억제하기 위하여, 연기 형태의 약제를 사용하고 있지만 소정의 목적을 이루지 못하고 있는 실정이다. 따라서, 본 발명에서는 이러한 곡식류를 위생적이며 장기간 보관하기 위한 것으로, 한약재 및 해조류 추출물을 이용하여 쌀 및 저장 미곡창고의 오염균주의 생육을 억제함으로 쌀의 저장성을 증진시키는 추출물에 관한 것이다.

우리 나라는 매년 벼, 보리 및 밀, 콩 등의 곡류나 감, 밤, 귤 등의 과실류, 고추, 양파마늘, 각종 나물류 등의 식품이 생산되어 각종 포대나 박스 등을 사용하여 상온에서 장시간 저장보관하면서 식용으로 하고 있으나, 쌀을 주식으로 하는 국민으로써 자급율이 90%를 약간 상회하며 가을철에 수확하여 대형 저장창고 등에 전략 식량으로써 장기간 보관하는 등 많은 저장미를 갖고 있다.

최근 미곡 종합처리장 등이 많이 건설되면서 위생적으로 저장이 되고 있지만 대부분의 식품들은 저온창고에 보관되지 않고 있기 때문에 많은 곡식들이 해충의 피해를 보고 있다.

그리하여 저장 곡식의 세균, 해충 방지책으로는 농약살포, 저온창고 보관 등의 방법밖에 없는 실정이며, 저장 중 발생되는 해충으로는 곡상충류, 곡아류로 대표되며, 여름철에 문제되는 쌀바구미, 화랑곡나방 및 좀이라 불리는 쌀도적 등이 대표 해충이다. 이러한 벌레 등은 쌀 상태로 보관할 때 더욱 문제시 되며, 특히 쌀벌레는 가열해도 분해되지 않는 발암물질인 퀴논을 분비하는 것으로 알려지고 있으며, 쌀의 질을 현저히 떨어뜨리는 각종 미생물을 번식시키기도 한다. 또한, 낱알 상태로 보관 시에는 껍질 속에 항산화능력과 항균작용을 가지고 있어 곰팡이를 억제해 주지만 방아를 찧은 후에는 세균보다 푸른 검정곰팡이가 급격하게 증가하여 쌀 저장에 매우 큰 어려움으로 작용하는 점도 간과할 수 없는 문제점이다.

<3> 삭제

<4> 삭제

<5> 삭제

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<6> 따라서 본 발명의 목적은 상기와 같은 종래의 여러 가지 문제점을 개선시키기 위하여 안출한 것으로, 한약재 및 해조류 추출물을 이용하여 쌀과 미곡창고의 오염균을 억제하는 추출물에 관한 것으로, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 한약재인 상백피, 감초, 그리고 해조류인 감태, 꽈배기 모자반 중에서 선택된 어느 하나를 이용하여 여러 농도의 에탄올 추출물을 이용하여, 쌀 및 저장 미곡창고의 오염균주의 생육을 억제함으로 쌀의 저장성을 증진시키는 추출물에 관한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 한약재 및 해조류 추출물을 이용하여 쌀과 미곡창고의 오염균을 억제하는 추출물에 관한 것으로, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 한약재인 상백피, 감초, 그리고 해조류인 감태, 꽈배기 모자반 중에서 선택된 어느 하나를 이용하여 여러 농도의 에탄올 추출물을 이용하여, 쌀 및 저장 미곡창고의 오염균주의 생육을 억제함으로 쌀의 저장성을 증진시키는 추출물에 관한 것이다.

이하, 본 발명의 구성에 대하여 아래 실시예를 통하여 더욱 상세히 설명하나, 본 발명의 권리범위가 아래 실시예에 만 한정되어지는 것은 아니며, 본 발명의 범주와 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형실시가 가능하다.

[실시 예 1] 원료 및 시약 준비

원료로 사용되는 상백피(*Morun albalinne*), 감초(*Glycyorrhiza uralensis*)는 한의원에서 국내산을 구입하였으며, 꽈배기 모자반(*Sargassum siliqustrum*)과 감태(*Ecklonia cava*)는 부산 연안에서 채취하여, 담수로 깨끗이 씻은 다음 실온에서 건조하였으며, 이를 잘게 분쇄 한 후, -70℃에서 동결 저장하여 원료로 사용하였다.

[실시 예 2] 원료 추출 및 추출물 제조

상기의 상백피, 감초, 꽈배기 모자반 또는 감태 중에서 선택된 어느 하나의 원료를 분쇄하여 10배(g/mL)의 에탄올을 가하고 실온에서 24시간 교반하며 추출하였다. 상기 교반하여 추출된 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(Advanec 5A)로 여과한 후, 감압증발기를 사용하여 농축한 다음, 37℃에서 건조하였으며, 상기 건조된 추출물을 -20℃에서 보관하며 사용하였다.

상기 상백피, 감초, 꽈배기 모자반 또는 감태의 건조 추출물에 에탄올을 용매로 하여 그 건조 추출물의 농도를 1 mg/mL, 10 mg/mL, 50 mg/mL로 조정하여 원료별로 각각 구성하여 다음 실험 시까지 -20℃에 보관하였다.

[실시 예 3] 쌀 오염 균주의 분리 및 동정

경남 3곳의 미곡창고에서 나락, 먼지, 낙하균을 채집하여 녹말첨가영양배지 (Nutrient agar + 1% strarch : 이하 "NAS"로 표기함), 효모맥아배지(Yeast malt agar : 이하 "YM"으로 표기함), 감자 텍스트로즈 (Potato dextrose agar : 이하 "PDA"로 표기함))배지에서 배양하였다. 이때 세균은 NAS, 효모는 YM, 곰팡이는 PDA 배지에서 분리하였으며, NAS 배지에서 분리한 세균은 집락의 형태 관찰 및 Gram stain을 행하여 균주의 특징을 조사한 후 동정하였고, 효모는 현미경 하 (x400)에서 효모 확인 후 동정하였으며, 곰팡이는 현미경 관찰로 분류동정하였다. 이때 세균과 효모의 동정은 미생물 동정 분류기(Sherlock system 3.0, HP6890 FID,)를 사용하여 균체내의 지방산을 가스 크로마토그래피로 자동 분석한 후, 세이락 시스템 데이터 베이스 프로파일(Sherlock system database profile_)과 상호 비교한 후 동정하였다.

[실시 예 4] 디스크 확산법

높이가 4~5 mm인 뮬러힌톤한천 (Muller Hinton Agar : MHA) 평판 배지에 미곡창고에서 분리한 균액을 농도가 약 10^5~10^6 CFU(Colony Forming Unit) 가량 되도록 분주한 후 도말 삽으로 도말하였다. 여기에 지름이 6 mm인 종이디스크(paper disc)를 고정시키고 에탄올로 희석한 천연 추출물을 20 μL흡수시켰다. 이를 실온에서 약 1시간 가량 확산 시킨 후, 37℃ 인큐베이터에서 배양하였다. 이 때 효모는 확산 후, 28℃ 인큐베이터에서 48시간 배양하였으며, 곰팡이는 실온에서 3~5일간 배양하였다. 배양 후 형성된 clear zone의 크기로 항균력을 판별하였다.

[실시 예 5] 최소저해농도 측정

멸균 후, 완전히 굳지 않은 MHA 배지에 해조류 추출물을 최종 농도에 맞춰 첨가하고 미곡창고에서 분리한 균액을 약 10^5~10^6 CFU(Colony Forming Unit) 가량 혼합하였다. 이를 평판에 분주하여 실온에서 굳히고 37℃ 인큐베이트에서 24시간 배양하였다. 효모는 28℃ 배양기(incubator)에서 48시간, 곰팡이는 실온에서 3~5일간 배양하였다. 배양 후, 현미경 상에서 균의 성장이 관찰되지 않은 평판의 농도를 최소저해농도(MIC)로 하였다.

다음은 실험예를 통하여 그들의 결과를 표를 참고하여 설명하면 아래와 같다.

실험 예 1. 쌀 오염균주의 분리 및 동정

미곡 창고내의 미생물학적 오염도를 조사하기 위해 경남지역 3곳의 상온저장창고에서 나락, 먼지, 공기 중의 낙하균을 채집한 후 이를 배양하고 오염균을 분리하였다.

표 1은 미곡창고와 나락에서 분리한 미생물을 나타낸 것으로, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 미곡창고에 보관되어 있는 나락에서 분리한 미생물의 분포를 조사한 결과 세균은 총 26종이 분리되었으며, 분리된 세균의 83.18%를 차지하는 우점균은 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis),* 알트로박터 아트로시아네우스*(Arthrobacter atrocyaneus),* 산토모나스 알보리코라*(Xanthomonas arboricola),* 바실러스 마세란스*(Bacillus macerans),* 바실러스 속*(Bacillus spp).* 순으로 밝혀졌다. 이중 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis),* 알트로박터 아트로시아네우스*(Arthrobacter atrocyaneus*) 두 균주는 전체의 50% 이상을 차지하여 보관된 나락의 주요 오염균임을 알 수 있었다. 나락에서 분리된 곰팡이는 총 5종으로 많은 종이 분리되지는 않았으며, 분리된 5종 중 94.30%를 차지하는 우점균은 포마속(*phoma* spp.)과 불완전균류 2종으로(각각 불완전균류(*Deuteromycetes*) (A), 불완전균류(*Deuteromycetes*) (B)로 표기)밝혀졌다. 또한 나락에서는 4종의 효모가 분리되었는데, 칸디다 얼노비(*Candida ernobii),* 칸디다 데셀티코라(*Candida deserticola),* 카디다 발리다(*Candida valida),* 크립토코쿠스 알비더스*(Cryptococcus albidus)*로 대부분이 칸디다 속(*Cadida* spp.) 효모로 동정되었다. 한편 먼지에서는 총 117종의 세균과 49종의 곰팡이가 분리되었는데, 분포된 세균 전체의 72.02%를 차지하는 우점종은 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis),* 바실러스 시리우스*(Bacillus cereus),* 컬토박터 프라큠파이네스*(Curtobacter flaccumfaiens),* 바실러스 속*(Bacillus* spp.*),* 바실러스 스패리쿠스*(Bacillus sphaericus)*로 밝혀졌으며 대부분이 그람 음성균이었다. 이중 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis),* 바실러스 속*(Bacillus* spp.)는 창고에 저장되어 있던 나락에서도 높은 빈도로 발견 되어진 것으로 창고 내의 환경이 나락에도 영향을 미침을 알 수 있었다. 먼지에서 분리된 곰팡이의 86.36%를 차지하는 우점종은 불완전균류 1종, 아스퍼질러스 니둘란스(*Aspergillus nidulans)*와 아스퍼질러스 오지자에(*Aspergillus oryzae)*로 밝혀졌으며, 64.30%를 차지하는 우점종인 불완전균류(*Deuteromycetes* (B))는 나락에서 분리된 균종과 같은 것으로 창고 내의 환경이 나락에도 영향을 미침을 알 수 있었다. 창고내의 낙하균으로는 세균 64종, 곰팡이 59종이 분리되었는데, 우점균주를 대상으로 동정을 실시한 결과, 한 종만이 셜록 시스템 데이터베이스 프로파일(Sherlock system database profile)과 일치되어 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis)*인 것으로 밝혀졌으며, 나머지 균들은 일치되지 않아 균의 형태와 그람 염색 상으로 분리한 후 공중낙하균(AS)-number로 표기하였다. 창고 내 공기 중에서 분리된 세균의 50.15%를 차지하는 우점균은 공중낙하분리균-1(AS-1), 공중낙하분리균-2(AS-2), 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis),* 공중낙하분리균-3(AS-3), 공중낙하분리균-4(AS-4), 공중낙하분리균-5(AS-5), 공중낙하분리균-6(AS-6)인 것으로 나타났다. 창고 내 공기 중에 존재하는 곰팡이의 82.72%를 차지하는 우점종은 불완전균류 1종과 아스퍼질러스 오리자에(*Aspergillus oryzae),* 페니실리움 속*(Penicillium* spp.*)*로 밝혀졌으며, 이중 가장 높은 비율을 보인 불완전균류와 아스퍼질러스 오리자에(*Aspergillus oryzae)*는 각각 나락과 창고 내의 먼지에서도 발견된 종으로 창고 내의 환경이 나락의 품질에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이상의 결과를 보면, 창고 내의 나락과 환경으로부터 유래된 주요 세균은 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis), 바실러스 시리우스(Bacillus cereus)*를 비롯한 여러 바실러스 속(*Bacillus* spp.)인 것으로 밝혀졌으며, 주요 오염 곰팡이는 불완전균류, 아스퍼질러스 속(*Aspergillus* spp.)및 페니실리움 속*(Penicillium* spp.*)*인 것으로 밝혀

졌다.

표 1. 미곡창고와 나락에서에서 분리한 미생물

	미생물	우점균	균주의 특징	점유율	profile과의 일치도
나락	세균 (26 종)	*Sphingomonas paucimobilis*	노란 집락, 둥근형, 그람(-), 구균	31.24	74.80
		Arthrobacter atrocyaneus	노란 집락, 둥근형, 그람(-), 구균	22.34	43.50
	곰팡이 (5 종)	*Deuteromycetes* (A)	미색~핑크색 균사, 배지에 적갈색 색소 생성	50.00	ND[2]
		Phoma spp	흰색균사, 무포자	30.50	60.90
		Deuteromycetes (B)	흑갈색 균사, 포자	13.80	ND
창고내의 먼지	세균 (117 종)	*Sphingomonas paucimobilis*	노란 집락, 둥근형, 그람(-), 구균	24.97	74.80
		Bacillus cereus	흰색 집락, 그람(+), 연쇄상간균	14.76	3.30
		Curtobacterium flaccumfaciens	노란 집락, 둥근형, 그람(-), 구균	13.81	74.10
	곰팡이 (49 종)	*Deuteromycetes* (B)	흑갈색 균사, 포자	64.30	ND
		Aspergillus nidulans	어두운 녹색, 포자	13.30	51.20
창고내의 공기	세균 (64 종)	AS[1]-1	노란 집락, 둥근형, 그람(-), 구균	16.18	NM[3]
		AS-2	흰색 집락, 그람(+), 연쇄상간균	9.06	NM
		Sphingomonas paucimobilis	노란 집락, 둥근형, 그람(-), 구균	6.47	74.80
	곰팡이 (59 종)	*Deuteromycetes* (B)	흑갈색 균사, 포자	51.47	ND
		Aspergillus oryzae	어두운 녹색, 포자	26.85	62.60

[1]AS : 창고내의 공중 낙하균 [2]ND : 시행하지 않음 [3]NM : profile과 일치되지 않음.

실험 예 2. 항균 및 항진균 활성

상기의 표 1과 같이, 경남지역 3곳의 미곡창고에서 분리된 주요 오염균에 대한 상백피, 감초, 꽈배기 모자반 및 감태의 항균 및 항진균 활성을 페이퍼 디스크(paper disc) 법으로 측정하였다.

표 2는 디스크 확산법으로 측정한 해조류 및 한약재 에탄올 추출물의 항균활성을 나타내는 것으로, 주요 오염세균에 대해서는 상백피, 감초, 꽈배기 모자반 그리고 감태가 10 mg/mL 농도에서 모두 효과가 있는 것으로 나타났으며, 1 mg/mL 농도에서도 상백피, 감초, 꽈배기 모자반이 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis*)를 제외한 모든 균주에 대해 항균효과를 가지는 것으로 나타났다.

특히, 상백피와 감초가 뛰어난 효과를 보였는데, 이들은 10 mg/mL 농도에서 대부분의 오염균에 대해 1.5-3 mm 정도의 생육저해환을 형성하여 뛰어난 항균효과를 가지는 것으로 나타났다.

표 2. 디스크 확산법으로 측정한 해조류 및 한약재 에탄올 추출물의 항균활성

(단위 : mg/ mL)

	상백피		감초		꽈배기 모자반		감태	
	10	1	10	1	10	1	10	1
Sphingomonas paucimobilis	+	+	+	–	+	–	++	+
Arthrobacter atrocyaneus	+++	++	++	+	+	+	+	–
AS[1]-1	++	+	++	+	+	+	+	–
AS-2	++	++	++	+	++	+	+	–
Bacillus cereus	++	+	++	+	+	+	+	–
Curtobacterium flaccumfaciens	++	++	++	+	+	+	+	–

[1]AS : 창고내의 공중 낙하균

성장저해환의 크기 : - : 저해환이 생성되지 않음, +: 1.5 mm 이하, ++: 1.5-3 mm, +++: 3-5 mm.

한편, 표 3은 디스크 확산법으로 측정한 해조류 및 한약재 에탄올 추출물의 항진균 활성을 나타낸 것으로, 항진균 효과의 측정 결과를 보면, 상백피, 감초 및 꽈배기 모자반은 50 mg/mL 농도에서 곰팡이에 대한 생육억제효과가 없었으나, 분리된 칸디다 데셀티코라(*Candida deserticola*), 칸디다 발리다(*Candida valida*), 칸디다 얼노비(*Candida ernobii*)효모에 대해서는 생육억제효과가 있었다. 특히 꽈배기 모자반은 10 mg/mL 농도에서도 칸

디다 데셀티코라(*Candida deserticola*), 칸디다 얼노비(*Candida ernobii*)의 생육을 억제하여 항균 효과뿐만 아니라 항진균 활성도 뛰어난 것으로 나타났다.

표 3. 디스크 확산법으로 측정한 해조류 및 한약재 에탄올 추출물의 항진균 활성

(단위 : mg/ mL)

	상백피		감초		꽈배기 모자반	
	50	10	50	10	50	10
Candida ernobii	+	-	+	-	+	+
Candida deserticola	+	-	-	-	+	+
Candida valida	+	-	-	-	+	-
Aspergillus oryzea	-	-	-	-	-	-
Aspergillus nidulans	-	-	-	-	-	-
Deuteromycetes(B)	-	-	-	-	-	-

성장저해환의 크기 : - : 저해환이 생성되지 않음, +: 1.5 mm 이하, ++: 1.5-3 mm.

실험 예 3. 최소저해농도 측정

미곡창고에서 분리된 주요 오염균에 대한 상백피, 감초, 꽈배기 모자반 및 감태의 최소저해농도(MIC)를 측정한 결과, 감초는 0.01~0.005%의 농도에서 주요 오염균의 생육을 억제하였으며, 꽈배기 모자반과 감태는 0.075~0.1%의 농도에서 오염균의 생육을 억제하는 것으로 나타났다. 상백피는 0.0025~0.0075% 농도에서 주요 오염균의 생육을 억제하여 가장 뛰어난 항균력을 가지는 것으로 밝혀졌다. 특히 나락에서 가장 높은 빈도로 분포하며, 창고내 환경에서도 다수 분포하였던 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis)*와 내열성 포자를 형성하여 취반과정 중에도 살아남아 인체 내에서 엔트로톡신(enterotoxin)을 생산하는 바실러스 시리우스(*Bacillus cereus)*의 생육을 각각 0.0075%및 0.0025%의 농도에서 효과적으로 억제하여 쌀의 미생물학적 안전성을 확보하는데 효과적으로 사용할 수 있으리라 생각된다. 또한 이들 추출물은 오랜 기간 동안 약재나 식용으로 사용되어 오면서 그 안전성이 이미 입증되어 있기 때문에 미곡창고가 아닌 나락에 직접 처리하여 오염균의 생육을 억제하는 방법으로도 사용 가능하리라 생각된다.

표 4. 해조류 및 한약재 에탄올 추출물의 최소저해농도 (단위 : %)

	상백피	감초	꽈배기 모자반	감태
Sphingomonas paucimobilis	0.0075	0.05	0.1	0.1
Arthrobacter atrocyaneus	0.0025	0.025	0.075	0.01
AS[1]-1	0.005	0.01	0.01	0.1
AS-2	0.0025	0.0075	0.0075	0.1
Bacillus cereus	0.0025	0.005	0.01	0.05
Curtobacterium flaccumfaciens	0.005	0.0075	0.1	0.075

AS[1] : 창고내의 공중 낙하균

상기의 실험 예를 종합하여 그 결과를 종합해보면,

1) 오염세균에 대해서는 상백피, 감초, 꽈배기 모자반 그리고 감태가 10 mg/mL 농도에서 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis).* 알트로박터 아트로시아네우스*(Arthrobacter atrocyaneus),* 공중낙하분리균-1(AS-1), 공중낙하분리균-2(AS-2), 바실러스 시리우스(*Bacillus cereus), 컬트로박테리움* 프라큠파이네스*(Curtobacterium flaccumfaciens)* 균주에 모두에 대해 항균효과를 가지는 것으로 나타났으며, 1 mg/mL 농도에서도 상백피, 감초, 꽈배기 모자반이 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis)*를 제외한 알트로박터 아트로시아네우스*(Arthrobacter atrocyaneus),* 공중낙하분리균-1(AS-1), 공중낙하분리균-2(AS-2), 바실러스 시리우스(*Bacillus cereus),* 컬트로박테리움 프라큠파이네스*(Curtobacterium flaccumfaciens)* 균주에 대해 항균효과를 가지는 것으로 나타났다.

특히, 상백피와 감초가 뛰어난 효과를 보였는데, 이들은 10 mg/mL 농도에서 대부분의 오염균에 대해 1.5-3 mm 정도의 생육 저해환경을 형성하여 뛰어난 항균효과를 가지는 것으로 나타났다.

2) 상백피, 감초 및 꽈배기 모자반은 50 mg/mL 농도에서 곰팡이에 대한 생육억제효과가 없었으나, 분리된 칸디다 데셀티코라(*Candida deserticola*), 칸디다 발리다*(Candida valida*), 칸디다 얼노비*(Candida ernobii*)효모에 대해서는 생육억제효과가 있었다.

3) 꽈배기 모자반은 10 mg/mL 농도에서도 칸디다 얼노비(*Candida ernobii*)와 칸디다 데셀티코라(*Candida desertícola*)의 생육을 억제하여 항균효과 뿐만 아니라 항진균 활성도 뛰어난 것으로 나타났다.

4) 오염균에 대한 상백피, 감초, 꽈배기 모자반 및 감태의 최소저해농도(MIC)를 측정한 결과, 감초는 0.01~0.005%의 농도에서, 꽈배기 모자반과 감태는 0.075~0.1%의 농도에서 오염균의 생육을 억제하는 것으로 나타났다. 상백피는 0.0025~0.0075% 농도에서 주요 오염균의 생육을 억제하여 가장 뛰어난 항균력을 가지는 것으로 밝혀졌다.

5) 나락에서 가장 높은 빈도로 분포하며, 창고 내 환경에서도 다수 분포하였던 스핑고모나스 파우시모빌리스(*Sphingomonas paucimobilis*)와 내열성 포자를 형성하는 바실러스 시리우스(*Bacillus cereus*)의 생육을 각각 0.0075%및 0.0025%의 농도에서 효과적으로 억제하여 쌀의 미생물학적 안전성을 확보하는데 효과적으로 사용할 수 있으리라 생각된다.

이상에서와 같이 본 발명은 비록 상기의 실시예에 한하여 설명하였지만 반드시 여기에만 한정되는 것은 아니며 본 발명의 범주와 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형실시가 가능함은 물론이다.

발명의 효과

<43> 이상에서 보여준 바와 같이, 본 발명은 기존의 쌀 저장 창고에 있어 쌀의 품질과 저장성을 나쁘게 하는 미생물의 생육을 억제하는 효과가 확연하여 쌀을 저장함에 있어 생기는 품질열화와 변패에 의한 손실을 최소화하여 쌀의 저장효과를 극대화하고 품질을 안정화하는 효과가 뛰어나다. 따라서 본 발명은 쌀 저장창고의 시설 및 가정의 쌀 저장고에 응용할 수 있는 효과를 지니는 것으로 판단된다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 한약재 및 해조류 추출물을 이용한 쌀과 미곡창고 오염균 억제를 위한 추출 조성물의 제조방법

도면

도면1