



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년04월09일
<i>A23L 1/212</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0704447
<i>A23B 7/10</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2007년03월31일

(21) 출원번호	10-2005-0040460	(65) 공개번호	10-2006-0118037
(22) 출원일자	2005년05월16일	(43) 공개일자	2006년11월23일
심사청구일자	2005년05월16일		

(73) 특허권자 정용현
 경기도 부천시 원미구 상동 528-1번지 라일락마을 유림 2331동 1204호

(72) 발명자 정용현
 경기도 부천시 원미구 상동 528-1번지 라일락마을 유림 2331동 1204호

 최문경
 경기도 부천시 원미구 상3동 528-1 라일락마을 유림아파트 2331동 1204호

(74) 대리인 특허법인명인

(56) 선행기술조사문헌
 공개특허10-2001-73033
 * 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김지형

전체 청구항 수 : 총 10 항

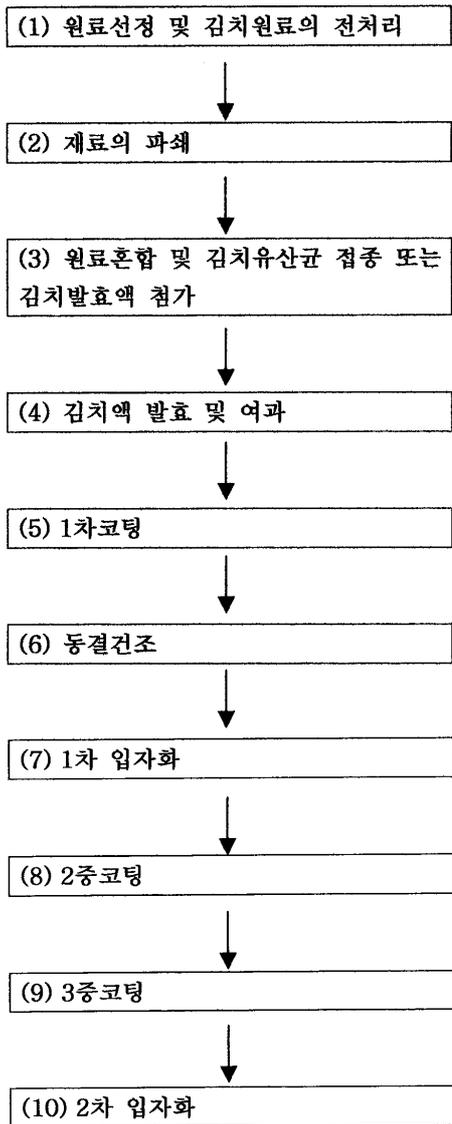
(54) 3단계로 코팅되는 김치 유산균의 코팅방법 및 그로부터 제조된 코팅된 김치유산균 및 코팅된 김치 유산균이 함유된 조성물

(57) 요약

본 발명은 사스와 조류독감 등 면역력 향상에 도움을 주고 정장작용 및 다양한 건강기능을 갖는 발효된 김치 유산균을 검류로 1차코팅, 동결건조 후 우유 단백질을 가해 2차코팅 처리하고 갈조류 용액으로 3차코팅 처리하여 일정한 입자로 규격화시킨 것으로 살아있는 김치 유산균을 휴대가 간편한 조건을 부여하여 국내외의 기능식품으로 제공과 그 기술에 관한 것이다

대표도

[도 1]



특허청구의 범위

청구항 1.

김치를 발효시켜 김치 발효액을 제조하는 단계;

상기 단계에서 제조된 김치 발효액을 검류로 1차 코팅하는 단계;

상기 단계의 1차 코팅된 김치 발효액을 우유 단백질로 2차 코팅하는 단계;

상기 단계의 2차 코팅된 김치 발효액을 갈조류로 3차 코팅하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 김치 유산균의 코팅 방법

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 검류는,

구아검이나 젤란검인 것을 특징으로 하는 김치 유산균의 코팅방법

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 우유 단백질은,

카제인 단백질인 것을 특징으로 하는 김치 유산균의 코팅방법

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 갈조류는,

다시마, 톳, 미역 및 감태 중에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 김치 유산균의 코팅방법

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 김치 발효액을 제조하는 단계는,

김치 유산균을 스타터로 접종하거나, 기 제조된 김치 발효액을 스타터로 첨가하여 수행하는 것을 특징으로 하는 김치 유산균의 코팅방법

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 김치를 구성하는 재료들의 성분 배합비율은,

배추 75~82%, 무 10~17%, 쪽파 2~5%, 생강 0.5~2%, 마늘 1~2%, 소금 0.2~0.5%, 설탕 1~2%, 멸치액젓 1~2%, 새우젓 1~2%, 밀가루풀 1~2%, 김치발효액 0.2~1%인 것을 특징으로 하는 김치 유산균의 코팅방법

청구항 7.

제 6항에 있어서, 김치 유산균의 코팅방법은,

상기 성분으로 배합된 김치에 고춧가루를 첨가하되, 김치의 총 성분 대비 최대 0.3%까지 첨가하는 것을 특징으로 하는 김치 유산균의 코팅방법

청구항 8.

제 1항에 있어서, 김치 유산균의 코팅방법은,

상기 3차 코팅된 김치 발효액을 분말화시키기 위한 분말화 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 김치 유산균의 코팅방법

청구항 9.

제 8항의 코팅방법에 의해 코팅된 김치 유산균 분말

청구항 10.

제 9항의 코팅된 김치 유산균 분말을 함유하는 조성물

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 김치를 주원료로하여 건강을 위해 섭취하는 기능식품과 그의 제조방법에 관한 것으로 구체적으로는 김치에 함유되는 고유의 영양소와 그의 대사산물 및 김치유산균을 용이하게 섭취하도록 하는데 있다

김치는 소금에 절인 채소와 양념으로 이루어지는 작은 생태계이다. 김치 유산균은 발효과정을 통하여 김치 숙성의 후기에 나타나는 호기성 및 혐기성 세균이다. 김치의 숙성과정 중에 유산균이 자라게 되면 김치는 적절한 산도(酸度)와 여러 가지의 유기산으로 독특한 향(香)과 청량감(淸涼感)을 주는 상태를 이루게 된다. 이때가 일반적으로 가장 김치 맛이 좋다고 하는 시기이지만, 개인적인 편차에 따라 전후의 다른 김치 맛을 좋아할 수도 있다. 따라서 김치 유산균의 존재가 없으면 김치 고유의 맛과 특징을 가질 수 없다.

김치의 효능에 관해서는 여러 가지 기능성이 일찍부터 알려져 왔다. 소화촉진이나 면역성의 강화 등의 생체 조절 기능과, 항균성, 소염성, 항돌연변이성, 항암성 등을 통한 질병의 예방, 그리고 상처의 치료성 향상, 혈중 콜레스테롤의 저하, 생체 리듬의 조절, 노화억제, 다이어트효과 등 이루 헤아릴 수 없는 중요한 기능이 보고되어 왔다. 얼마나 많은 기능이 알려져 있고, 또 앞으로 발견될 것인가 하는 문제를 김치 전체로 보고자 하는 견해도 있지만, 복합적인 김치의 고기능성의 바닥에는 김치 유산균이 존재하는 것이다.

국제적으로도 김치는 이미 많이 알려진 식품이 되었다. 일본의 경우, 김치 특유의 맛과 관련된 유산균을 찾아내어 일본식 기무치인 스께모노(漬物)를 만드는데 첨가함으로써 깊은 맛을 내는 스께모노를 개발한 바 있으며, 미국의 경우는 정부 차원에서 김치박물관을 건립하고 있는 중에 있다고 전해진다.

최근 사스(SARS; 중증급성호흡기증후군)와 조류독감 등의 여파로 국내외적으로 김치열풍이 불어 김치에 대한 관심과 더불어 일본, 중국, 대만, 홍콩, 싱가포르 등 여러 국가에 수출이 대폭 증가하고 있다. 김치의 발효과정에서 생성되는 유익한 균은 유해 미생물을 퇴치하는 효과가 있고, 최근 유산균이 코로나바이러스의 감염 억제 효능도 있다는 연구결과가 발표된 바 있지만, 전반적으로 김치 유산균에 대한 과학적 연구가 미진한 편이므로 체계적 연구 및 유전자원 확보가 긴급히 요청되고 있다고 볼 수 있다.

외국의 경우 요쿠르트 및 치즈 등의 전통적인 발효식품에 사용되는 미생물 연구에 대규모의 투자를 하고 있으며 특히, 치즈 공정에 사용되는 미생물인 *Lactococcus lactis*의 유전체가 프랑스연구자들에 의해 완성된 점에 우리는 주목하여야 한다. 이제 우리의 전통식품을 지킬 수 있는 중요한 방법은 발효를 담당하는 우리 고유의 미생물의 유전자 정보를 특허로 확보하여 우리 고유의 식품산업에 대한 외국기업과의 경쟁에서 절대 우위를 지켜 나가야 한다는 것이다.

현재까지 지구상에 존재하는 미생물중 극 소수 정도만 알려져 있을 뿐 나머지에 대한 정보는 전무한 실정이다. 김치 유산균을 비롯하여 알려지지 않은 다양한 종류의 미생물들로부터 항균펩타이드와 같은 유용산물들을 개발하고 인류가 지금까지 해 왔듯이 미생물들을 이용하여 항생제의 독성 및 내성의 문제, 식중독, 천연 방부제의 개발, 감염성 질병의 자연적 치유방법 개발 등 인류의 보건환경 개선을 위한 토대를 마련하여야 한다고 생각된다.

김치는 특유 맛과 향이 있고 한국인은 전통적인 식습관으로 인해 필수적인 식품이 되었다. 최근에 와서 김치에 대한 많은 연구가 진행되어 왔고 김치에 대한 건강가치가 재인식되며 덧붙여 국가신인도가 높아짐에 따라 세계적인 관심 대상의 식품으로 변화되어 가고 있다

한편 김치는 발효식품으로서 다른 건강기능식품에 비해 유통기한이 짧은 편이며 매우 강한 맛과 향으로 인해 익숙하지 못한 외국인들에게는 감당하기 힘든 식품으로 인식될 수 있는 조건이 있으며 신세대들의 음식섭취의 서구화로 인해 김치섭취를 꺼리는 사람들을 위한 간편식의 김치분말, 김치분말갑셀, 김치분말과립, 김치분말정제 등 대안 식품의 개발이 필요하며, 또한 섭취 후 위장에서의 위산과 담즙산 등에 의해 사멸되는 유익 유산균종이 존재하고 있다.

그러므로 김치의 유용한 성분의 섭취를 통한 인체내 흡수는 물론 김치유산균이 위산과 담즙산 등에 살아 남아 소장과 대장에서 그 기능을 최대한 발휘할 수 있도록 유도할 필요가 있다.

유산균은 발효산물을 이용한 산업에 이용되기 때문에 유통기간 중 생존율은 매우 중요하다. 경구섭취시 pH가 4이하의 강산성의 위장환경에 견디어야하고 담즙산의 환경에서도 견디어야 하고, 장내에서 활성을 나타내고 장내 정착 후 유산균의 발육과 번식이 일어나야 그의 기능이 제대로 나타난다고 볼 수 있다.

따라서 1990년 Roy 등(J. Dairy Sci.)은 유산균을 섭취한 후 대장 내에 도달율이 낮은 문제점을 지적하였고, 1990년 Berrada등(J. Dairy Sci.)은 비피더스발효 음료 중 유산균의 장내정착성과 산소와 산에 쉽게 사멸하는 문제점 등을 지적하는 등 실제 발효유의 향상된 기능성을 추구하려 많은 과학자들이 노력하였다. 이후로 젤라틴을 코팅한 유산균에 대한 기술(1996년 Claude) 등이 있었으나 섭씨 20도에서 저장 후 6개월 후에 1%, 12개월 후에 0.2%를 나타냈다.

1998년 kim 등(J. Ind. Microbiol)은 CMC-Na을 이용한 유산균코팅처리 후 상온에서 저장후 측정된 결과 1%를 나타냈고, 2000년 Paul등(Cryobiology)후의 생존율을 측정된 결과 상온에서 10%를 나타냈다

또한 2003년 박등(대한민국특허 등록 10-0387245)에서 밝힌 자료를 보면 시판제품들 중 지방, 유화제로 미세캡셀화 시킨 제품은 위액이든 장액이든 30분 이내에 봉해되는 문제가 있다고 지적하였고, 단백질코팅 유산균이 10시간이상 봉해되는 않는 단점 등을 지적한바 있다. 2001년 구 등(J. Microbiol. Biotechnol.)은 알긴산과 키토산을 사용한 미세캡셀화된 유산균이 상온에서 21일 경과후 30%밖에 생존하지 않는 등 문제점이 있었다고 보고 했다.

이런 단점을 개선하고 위산과 담즙산을 고려한 코팅유산균 제법에 관한 것은 공개특허 2002년(대한민국특허 공개 특 2002-0069863) 등, 그리고 유산균종을 분리 동정한 비피도박테리움 인판티스균종(2004년 대한민국특허 공개 특2004-0019669) 등이 있었다.

그러나 산업계에서는 일부 시판 유산균들의 유통기간 동안 그의 활성에 대한 문제점들을 제기해오고 있으며 그에 관한 개선에 기능식품산업계는 노력중에 있다

따라서 이에 대응하여 본 발명은 김치성분과 그의 대사산물 및 김치유산균을 때와 장소를 가리지 않고 사람들이 쉽게 섭취가 가능하도록 하기 위함과 다양한 제품에 적용 할 수 있는 점 등을 고려하여 김치유산균이 산소나 공기와의 접촉차단, 코팅 김치유산균의 유통기간중 방습조건 부여, 섭취후 위산에 의한 저항성 부여, 담즙산에 대한 저항성부여, 또한 소장과 대장내에서의 미세코팅인 3중코팅 입자가 적절히 봉해되어 유산균의 발육과 기하급수적인 번식을 유도하고 장내정착성과 인체 유용성발휘로 인한 효능.효과의 조건을 제공하게 하는 것이다

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

3중코팅 처리에 의한 김치본래의 향과 맛의 마스킹효과, 건강에 유익한 김치식품을 다양한 계층의 사람들이 섭취가 가능하게 하고, 다국적인 건강기능식품으로 쉽게 섭취가능하게 하며, 현재의 김치가 가지고 있는 김치유산균의 최대 기능적 효과인 유통기간 1~2년 동안 살아 있어야 하며, 인체섭취후 위산에 살고 담즙산에 견디며, 장내에서는 유산균의 발육과 번식조건을 부여하기 위해 식물다당류와 검류, 카제인단백질 및 해조류를 이용한 3중코팅된 김치유산균을 제공하기 위함인 동시에 살아있는 유산균 함유 김치간편식이라는 새로운 식품제형을 갖춘 김치 종주국으로서 위상고취와 건강기능식품으로서 국민건강증진 및 수출증대를 통한 국익을 창출하기 위함이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법은 다음과 같이 이루어진다

가. 3중코팅 김치유산균의 제조

성분배합비율(무게 중량비, w/w) ;

배추 75~82%, 무 10~17%, 쪽파 2~5%, 생강 0.5~2%, 마늘 1~2%, 소금 0.2~0.5%, 설탕 1~2%, 멸치액젓 1~2%, 새우젓 1~2%, 밀가루풀 1~2%, 김치발효액 0.2~1%

상기 성분으로 배합된 김치는 고춧가루가 첨가되지 않은 백김치를 제조하기 위한 것이고, 상기의 성분들에 고춧가루를 추가로 첨가하되, 김치의 총 성분 대비 최대 0.3%까지 첨가함으로써, 고춧가루가 첨가된 붉은 김치를 제조할 수 있다.

(A) 원료선정 및 김치원료의 전처리

우수품질로 선정된 배추와 마늘, 파, 생강 등을 흐르는 물에 충분히 세척한 다음 체에 받쳐 물기를 제거한다. 세척공정은 이물질 및 흙과 세균등을 제거하게 된다. 멸치액젓과 새우젓은 살균한 것을 사용한 이유는 생선내장과 외피 등에 잡균들의 침입을 막아 김치 발효 중에 유산균의 발효를 이롭게 하기 위함이다

(B) 소금절이기

2등분한 배추는 정제염을 골고루 배추 속부위까지 가하고 6시간동안 방치하여 삼투압에 의한 일반세균의 사멸조건과 세정작업을 고려하고 절인 후 4차례에 걸쳐 흐르는 정제수에 세척과 헹굼공정을 행하고 체에 받쳐 물기를 제거한다.

(C) 재료의 파쇄

구경 2~5mm 판이 부착된 살균처리된 초퍼에 배추 75~82 중량%와 무 10~17 중량%, 마늘 1~2중량%, 쪽파 2~5 중량%, 생강 0.5~2 중량%, 새우젓 1~2 중량% 등을 모두 통과시킨다. 파쇄공정은 김치유산균의 발효공정 속도를 높여주고 김치원료들의 영양소가 고루 혼합되어 유산균의 발육과 성장에 도움되는 고른 영양소의 배지상태를 조성키 위함과 유산균의 발효 접근성을 양호하게 함과 발효공정 후 김치발효액의 코팅공정을 양호하게 하기 위함이다

(D) 원료의 혼합 및 살균

파쇄된 배추와 무, 마늘, 쪽파, 생강, 새우젓 재료와 살균된 멸치액젓 1~2중량%와 소금 0.2~0.5 중량%, 설탕 1~2 중량%, 밀가루풀 1~2 중량% 등을 전통적인 방법에 준한 상기 배합비율로 혼합한다. 고춧가루는 김치의 총 성분 대비 최대 0.3%까지 첨가할 수 있으며, 통상적인 배합비율보다는 적게 넣어 매운 맛과 향을 배제하기 위함이고, 고춧가루를 넣지 않는 조건은 전통 백김치의 제조 조건이 될 수 있다. 적은량의 고춧가루로 인한 적색상과 매운맛 및 소금은 섭취를 꺼리는 사람들을 고려한 것이나 최종 3중코팅된 김치유산균제품을 제조한 뒤 100배, 1000배 등으로 희석할 시 적색상은 연한 핑크색상으로 매운맛은 극히 미량으로 소실되고 소금의 양은 극미량으로 짠맛을 느낄 수 없는 무시되는 량이 된다. 모든 원료의 최종혼합 후 김치발효물내 유해미생물이 전혀 없는 조건을 선택시 방사선살균이나 가열살균을 병행할 수 있다.

(E) 김치액 발효 및 여과

살균된 발효탱크에 모든 원료를 넣고 교반혼합한 다음 선정한 김치 유산균종 (배추 1g당 유산균 1~5백만 CFU), 이나 선행하여 3~4회 반복후 생산된 본 김치 발효액 0.2~1 중량%(배추 1g당 김치 혼합유산균 1~5백만 CFU)를 첨가하여 교

반 혼합하고, 3일동안 섭씨온도 16~25도에서 발효 시킨다음 30~20mesh의 스크린이 장착된 여과기를 통과시킨다. 발효 공정 후 필요에 따라서는 적색소, 매운맛, 산성분과 염성분을 제거하거나 이온교환수지나 특수여과시스템을 통과시켜 유익한 성분과 유산균만을 취하거나 또는 유산균 만을 농축하여 취하여 다음 차기공정을 진행시킬 수도 있다.

(F) 1차코팅

구아검:젤란검(1:1, W/W)을 0.1~1.3 중량%용액으로 조제한 것을 김치발효액에 대한 배합비율 0.1~35 중량%로 투입하여 교반.혼합하고 코팅처리한다.

구아검은 구아식물의 종자에서 얻는 고무질로 갈락토만난으로 구성되어 있어 수화가 잘 되고 냉수에서도 점성이 높은 용액을 형성한다. 자연 고무질 중에서 점도가 가장 크며, 2-3%의 용액에서 겔을 형성한다. 따라서 동결건조공정상에서 유산균의 세포파괴를 방지하는데 도움을 주며, 구아검으로 코팅된 유산균인 본 완제품을 섭취 후 비소화성 다당류이기에 담즙산이나 단백질소화 효소에 의해 이상없이 소장내로 이동이 가능하고 구아검은 김치구성성분들과 혼재되어 있기 때문에 소장 내에서는 당질분해효소에 의해 소화흡수는 불가능하나 분해가 가능해져 김치유산균의 발육과 성장이 가능해진다.

젤란검은 발효대사산물로 저농도의 수용액 상에서도 강한 겔강도를 보여 pH3.5 등의 산성조건에서 안전성이 뛰어나다. 그렇기 때문에 구아검과 젤란검으로 코팅처리된 김치유산균이 위산으로부터 보호를 받게 구성한 것이다.

(G) 진공동결건조

1차 코팅된 김치 발효유산균을 섭씨 -40 ~ -50도에서 급속동결하고 섭씨 -15~40도에서 감압 0.01~4.58mmHg의 조건에서 건조공정을 거쳐 진공동결건조시킨다.

(H) 1차 입자화

진공동결 건조물을 40 ~ 20mesh사이의 스크린이 장착된 오실레이터나 체를 통과시켜 입자를 고르게 만든다

(I) 2중코팅

카제인단백질을 0.1~1.3 중량% 용액으로 조제한 것을 입자화된 건조물에 대한 배합비율 0.1~28 중량%로 투입하여 고속교반하여 코팅처리하고 상기공정 (G)에서와 같이 진공동결건조하는 방법을 사용한다거나 유동층조립기(유입온도 섭씨 50도, 배출온도 섭씨 40도, 코팅액 분사속도 11ml/분, roter 300 RPM)를 사용하여 카제인단백질용액을 분사공정과 건조공정을 반복하면서 코팅처리를 한다.

우유단백질은 카제인단백질이 78 ~ 80%를 구성하고 있다. 그런데 그 카제인 단백질은 pH 5.2 ~ 5.3으로 되면 응고물 (curd clot)로서 침전을 일으킨다. 이는 유산균에 의해 젖산 발효가 일어난 우유가 젖산에 의해 등점점의 산도에서 커드가 형성되어 응고되는 형태를 흔히 볼 수 있다. 또는 어린아기가 젖을 먹고 난 후 구토시 응고되어 있는 우유가 바로 casein이 위산에 의해 paracasein으로 변화된 것으로 같은 원리에서 벗어진다.

이때 김치분말을 포함한 카제인단백질로 코팅된 김치유산균을 섭취한 후 위산에 접촉 시 불용성의 파라카제인 단백질로 변화하면서 활성의 유산균과 위산과의 접촉을 막게되는 결과를 갖어 온다.

(J) 3중코팅

다시마분말을 0.1 ~ 5 중량% 용액으로한 것을 카제인단백질이 코팅된 분말 외피면에 3중코팅 처리를 한다. 2중코팅물에 대한 다시마용액의 배합비율 0.1~28 중량%로 투입하여 고속교반하여 코팅처리하고 상기공정 (G)에서와 같이 진공동결 건조 하는 방법을 사용한다거나 유동층조립기(유입온도 섭씨 50도, 배출온도 섭씨 40도, 코팅액 분사속도 11ml/분, rotor 300 RPM)를 사용하여 다시마용액을 분사공정과 건조공정을 반복하면서 최종 코팅제품의 수분함량이 2~3%로 하여 코팅처리를 완결한다.

그 동안의 코팅공법에서는 알긴산을 사용하거나 옥수수단백추출물 가공물질, 키틴, 갈락토올리고당, HPMCP, 셀락, 대두단백, 잔탄검, 레반, 셀룰로오스 등을 사용한 예는 있으나 균수 보존에는 한계점이 있어 왔다.

따라서 이런 단점을 보완하기 위해 다시마분말을 용액으로 만들어 사용하였다. 다시마분말은 천연식용물질로 오랜 옛날부터 식용하여온 식품재료로서 그의 구성성분으로서는 단백질 7%, 지방질 1.5%, 탄수화물 49%, 무기질 26.5% 정도를 함유한다. 탄수화물 중 5~10%는 섬유소인데 나머지는 알긴산을 주체로 한 라미나린·푸코이딘 등의 다당류이다. 이것들은 잘 소화되지 않으며 칼로리원(源)으로는 거의 이용되지 않으나, 요오드·칼륨·칼슘 등 무기질이 풍부하다. 따라서 다시마용액은 알긴산과 푸코이딘과 같은 다당류를 함유하고 있어 위산과 같이 pH가 5이하인 환경조건 하에서는 겔화하는 특성을 가지고 있다. 따라서 다시마용액으로 둘러싸인 김치유산균은 위산으로부터 접근을 막아 유산균의 발육과 번식력을 잃지 않게 된다. 다시마용액으로 둘러싸인 코팅유산균은 pH 7.0~8.8의 알칼리성인 소장상부와 대장에서는 붕괴되고 유산균은 장내에 정착하고 발육, 번식하여 정장작용과 면역력증진 등 다양한 기능을 발휘하게 되는 것이다. 한편 다시마용액을 톳, 미역, 감태와 같은 갈조류용액을 코팅액으로 대신할 수 있다.

한편 알칼리성 조건하에서 김치유산균을 코팅한 다수의 성분으로 구성된 다시마용액은 다수의 단백질과 다당류 등으로 조밀하게 구성되어 있어 취장액과 소장에서 분비되는 단백질분해효소와 당질분해효소 그리고 약알칼리 환경조건에 의해 겔화된 조직이 서서히 붕괴되기 때문에 코팅 내부에 있던 김치유산균의 생육, 발육활동과 김치자체의 영양성분과 생리활성 성분을 소화흡수함으로 인해 인체건강을 갖게 한다.

(k) 2차 입자화

100~20mesh의 스크린이 장착된 체나 오실레이터 안에 건조된 3중코팅 김치유산균을 넣고 교반에 의해 스크린을 통과시켜 고른 입자의 3중코팅 김치유산균으로 제조하여 완성한다.

나. 3중코팅 김치유산균의 위산 내성 실험결과

김치발효물(수분함량 제외한 중량으로 환산)과 섭씨45도에서 열풍건조처리 제조한 후 섭씨 8도에서 냉장보관처리한 것으로 김치발효 상온건조물과 김치발효물을 진공동결건조물로 제조하여 섭씨 8도에서 보관한 것으로 김치발효 동결건조물 1g과 진공동결건조공정을 거쳐 3중코팅으로 제조하여 섭씨 8도에서 보관한 것으로 김치유산균(코팅물질량을 제외한 중량) 1g을 각각 멸균된 완충용액(pH 1.2)에 현탁시킨 다음 항온수조(섭씨 35도) 상에 설치된 상하 왕복운동 장치가 부착된 캡셀봉해기 내에 넣고 2시간동안 진탕한 후 MRS평판배지에 도말하여 배양한 다음 나타난 콜로니를 비교평가하였다. 비교평가 조건은 3가지로 분류하여 생산한 즉시의 유산균수와 1년동안 저장후의 유산균의 생균수를 측정 한 결과는 표1과 같다.

표 1

발효물	저장기간 균수(개) / g : 제조공정 처리 후 즉시	균수(개) / g : 제조공정 처리 후 1년 저장
김치발효 상온건조물	3 x 10 ⁴	5 x 10 ²
김치발효 동결건조물	1 x 10 ⁶	7 x 10 ³
3중코팅 김치유산균	6 x 10 ¹⁰	3 x 10 ¹⁰

*김치발효물(수분함량 제외한 중량으로 환산) : 9 x 10¹⁰

표 1에서 나타난 결과와 같이 김치발효물 9 x 10¹⁰를 기준치로 제조공정처리 후 결과를 상호비교 검토할 시 김치발효 동결건조물에 비해 김치발효 상온건조물은 3 x 10⁴ 로 제조과정중 유산균이 대다수가 사멸함을 볼수 있었고 김치발효 동결건조물은 1 x 10⁶ 로 위산에 의한 사멸이 있었다. 그러나 1년 저장후에는 사멸이 지수가 각각 8승과 7승이 감소하는 사멸을 보였다. 반면 3중코팅 김치유산균은 6 x 10¹⁰로 상당량이 잔존함을 볼 수 있었다. 따라서 김치유산균은 상온, 수분과 공기에 노출될 시 상당량의 유산균이 사멸됨을 볼 수 있었고 3중코팅 유산균에서는 동결건조 공정에서 다소 유산균의 사멸이 있었으나 구아검과 젤란검의 1차코팅과 카제인단백질의 2중코팅 및 다시마코팅물에 의해 위산에 대한 보호와 차단역할을 한 것으로 보아진다. 1년 저장 후 3중코팅 김치유산균의 수가 3 x 10¹⁰의 결과는 통상의 시판 동결건조유산균 감소율에 비해 좋은 결과이다. 시판되는 많은 제품들이 저장유통 중에 유산균수의 감소하는 비율을 보면 지수가 약 2개가 떨어지는 감소율(5%이하의 생존율) 보이고 있는 상황을 비교하면 무척 가치있는 결과이며 고무적인 결과이다. 이는 김치유산균이 위산에 의한 사멸율이 높은 것으로 알려져 있는데 "2001년 (식품산업과 영양 6<1> p 71-77) 등" 3중코팅 처리로 김치유산균의 장기 보존이 가능하다는 결과를 나타냈다.

다. 3중코팅 김치유산균의 담즙산 내성 실험결과

인체내 위장과 십이지장 내의 조건을 고려한 것으로 표 1에서 분류한 3종류의 발효물을 1g씩 각각 멸균된 완충용액(pH 1.2)에 현탁시킨 다음 항온수조(섭씨 35도) 상에 설치된 상하 왕복운동 장치가 부착된 캡셀봉해기 내에 넣고 2시간동안 진탕한 후 위생적으로 관리된 담즙산을 500ug/g(W/W)가 배합하고 pH를 7.5로 보정한 용액을 진탕항온배양기에서 섭씨 35도로 2시간동안 배양시킨 후 배양물을 멸균수에 일정 비율로 희석하여 MRS평판배지에 배양 한 후 나타난 콜로니를 산정하여 비교평가한 결과는 표 2와 같다.

표 2

발효물	저장기간 균수(개) / g : 제조공정 처리 후 즉시	균수(개) / g : 제조공정 처리 후 1년 저장
김치발효 상온건조물	8×10^2	1×10^2
김치발효 동결건조물	4×10^3	5×10^2
3중코팅 김치유산균	3×10^{10}	2×10^{10}

*김치발효물(수분함량 제외한 중량으로 환산) : 9×10^{10}

표 2에서 나타난 결과와 같이 위산에 의한 사멸율과 담즙산에 의한 사멸율을 비교하면 담즙산에 의한 사멸률이 상당히 낮은 것을 볼 수 있었다. 이것은 인체내에서는 담즙산보다는 위산에 의해 대부분의 균이 사멸함을 입증시켜 준다.

3중코팅 김치유산균은 3중코팅처리 후 즉시 위산 내성 유산균이 6×10^{10} 에서 담즙산 내성 유산균이 3×10^{10} 으로 사멸이 적었다.

이런 결과는 1년저장 후에도 위산 내성 유산균이 3×10^{10} 에서 담즙산 내성 유산균이 2×10^{10} 으로 담즙산에 의한 유산균의 사멸이 적었다. 또한 코팅하지 않은 유산균은 유산균의 사멸이 많은 것에 비해 3중코팅 김치유산균은 사멸이 적은 것은 코팅막이 담즙산에 의한 유산균의 사멸을 막은 것으로 보인다.

다. 장용성 실험 결과

3중코팅 김치유산균이 장내에서 봉해되고 유산균의 발육, 증식이 되는 조건이어야만 소, 대장내에서 김치유산균이 정착하고 유용성을 발휘 할 수 있게된다. 따라서 3중코팅 김치유산균을 제1액(염화나트륨 2g에 묶은 염산 24ml 및 물을 가해 1L로 하면 pH 약 1.2가 된다)을 시험액으로 봉해시험기를 120분간 상하운동을 시킨 다음 관찰할 때 장용성피막의 개구, 박리 또는 파손 등으로 내용물의 방출이 있는 것으로 하고,

3중코팅 김치유산균을 제2액(0.2N 인산이수소칼륨 시액 250ml에 0.2N 수산화나트륨 시액 118ml 및 물을 가해 1L로 하면 pH 약 6.8이 된다)에 담고 봉해기 보조판을 넣고 60분간 상하운동을 시킨 다음 관찰할 때 검체의 잔류물이 유리관내에 없을 때까지 봉해한 뒤, 배양물을 멸균수에 일정 비율로 희석하여 MRS평판배지에 배양 한 후 나타난 콜로니를 산정하여 비교평가한 결과는 표 3와 같다.

표 3

발효물	저장기간 균수(개) / g : 제조공정 처리 후 즉시	균수(개) / g : 제조공정 처리 후 1년 저장
<i>Leuc. mesenteriodes</i>	7×10^3	2×10^2
<i>L. plantarum</i>	3×10^9	1×10^8
<i>L. brevis</i>	2×10^9	1×10^8
3중코팅 김치유산균	2×10^{10}	1×10^{10}

*김치발효물(수분함량 제외한 중량으로 환산) : 9×10^{10}

대표적인 3중코팅 김치유산균에서는 제조공정 처리후 즉시 측정된 결과 담즙산 내성균 실험결과에서 나타난 수준 정도인 2×10^{10} 를 나타내었고, 1년 저장 후에도 1×10^{10} 를 나타냈고, 김치유산균의 분리 동정한 결과 그 중 거의 3중 코팅유산균수에 준하는 것으로 동량의 *L. plantarum*과 *L. brevis*가 각각 3×10^9 과 2×10^9 으로 그리고 *Leuc. mesenteriodes*가 조금 적은 7×10^3 으로 분리 동정할 수 있었다. 1년 저장 후에도 마찬가지로 유산균수의 감소는 적은 편이었다.

따라서 3중코팅 김치유산균은 김치속의 유용물질 섭취는 물론 장내에서 정착.발육하고 증식하여 정장작용과 각종 김치유산균에 의해 기능적 효능.효과를 발휘 할 것으로 기대된다. 게다가 이를 응용한 정제제품, 캡슐화제품, 환제제품, 과립상제품, 시럽상제품 등의 여러가지 건강기능 식품제형을 유도할 수 있다고 본다

발명의 효과

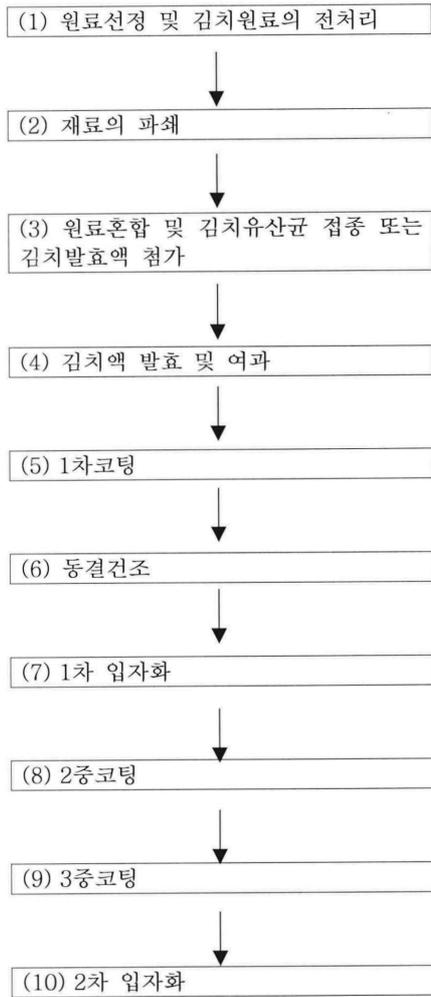
본 발명은 한국 고유의 김치발효 조건을 통해 만들어진 김치발효에서 생성된 유익한 생리활성 성분들을 대중들에게 공급해줄 뿐만 아니라 3중코팅 공정을 통해 김치유산균의 장기보존 방법을 규명하였으며, 그 조건에서 생성된 여러가지 김치유산균들에 의해 인체 건강에 유익을 주고 한국의 고유 건강음식 브랜드인 김치와 그 유산균의 신 제형을 통해 세계인들의 건강에 도움을 주고 수출증대는 물론 김치발효물의 새로운 접근으로 전세계 보급화를 꾀할 수 있게 한 기술이다.

도면의 간단한 설명

도1은 식물다당류와 젤란검, 카제인단백질 및 갈조류를 이용한 3중코팅 김치유산균의 제조방법에 관한 도식도이다
 도2는 3중 코팅된 김치유산균 함유 전통배추김치 분말의 형상이다
 도3은 분리동정된 *Lactobacillus sakei* 유산균의 전자현미경 확대사진이다.

도면

도면1



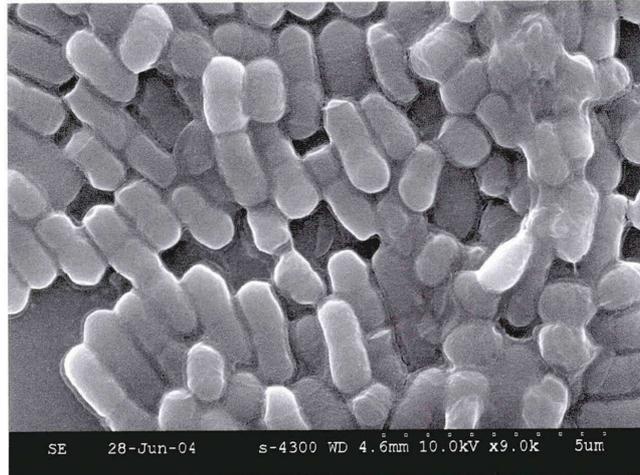
식물다당류와 젤란검, 카제인단백질 및 해조류를 이용한 3중코팅 김치유산균의 제조방법에 관한 도식도

도면2



3중 코팅된 김치유산균 함유 전통배추김치 분말의 형상

도면3



분리동정된 *Lactobacillus sakei* 유산균의 전자현미경 확대사진