



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월29일
(11) 등록번호 10-1268782
(24) 등록일자 2013년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23L 1/237 (2006.01) A23L 1/28 (2006.01)

A23L 1/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0146471

(22) 출원일자 2011년12월29일

심사청구일자 2011년12월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030002499 A

KR1020110137908 A

JP2004208641 A

JP08009922 A

(73) 특허권자

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자

김용휘

서울특별시 광진구 화양동 브라운스톤 508호

권순향

경기도 양주시 산북동 양주한승아파트 105동 502호

호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 장낙용

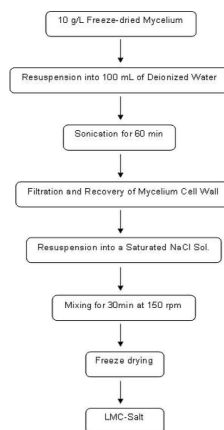
(54) 발명의 명칭 버섯 균사체 세포벽에 포집된 소금 및 이를 포함하는 면류의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액체 배양된 버섯 균사체와 물을 혼합하고 초음파 처리하는 단계; 상기 초음파 처리된 혼합물을 여과하여 버섯 균사체 세포벽을 분리하는 단계; 상기 버섯 균사체 세포벽과 염화나트륨 수용액을 10 내지 60분간 혼합하여 균사체 세포벽에 염화나트륨을 포집하는 단계; 및 상기 염화나트륨이 포집된-버섯 균사체 세포벽을 동결 건조하고 분말화하는 단계를 포함하는 버섯 균사체 소금의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 버섯 균사체 세포벽 내부에 소금이 포집되어 천천히 방출되는 바, 식품에 첨가되었을 때, 씹는 사람이 오랫동안 짭맛을 느낄 수 있어 상대적으로 섭취하는 소금의 양을 감소시킬 수 있고, 또한 버섯 균사체에 존재하는 우마미 성분이 방출되어 식품에 감칠맛을 더할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

이혜영

인천광역시 부평구 산곡2동 한화아파트 208동 150
3호

김경주

서울특별시 광진구 군자동 일성아파트 102동 403호

특허청구의 범위

청구항 1

액체 배양된 버섯 균사체와 물을 혼합하고 초음파 처리하는 단계;

상기 초음파 처리된 혼합물을 여과하여 버섯 균사체 세포벽을 분리하는 단계;

상기 버섯 균사체 세포벽과 염화나트륨 수용액을 10 내지 60분간 혼합하여 균사체 세포벽에 염화나트륨을 포집하는 단계; 및

상기 염화나트륨이 포집된-버섯 균사체 세포벽을 동결건조하고 분말화하는 단계를 포함하는 버섯 균사체 소금의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 액체 배양된 버섯 균사체는

버섯 균사체 접종원을 PDMS 배지에 0.1 내지 5% (v/v) 접종하는 단계; 및

상기 접종된 배지를 생물반응기에서 25 내지 30℃, 0.5 내지 10 v/v/m 의 환기율, 250 내지 350rpm의 교반속도로 배양하는 단계;를 포함하여 배양되는 것인 버섯 균사체 소금의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 초음파 처리는 30 내지 90분간 수행되는 것인 버섯 균사체 소금의 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 생물반응기에서의 배양은 4 내지 7일간 수행되는 것인 버섯 균사체 소금의 제조방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 버섯은 표고버섯, 느타리버섯 및 송이버섯으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상인 것인 버섯 균사체 소금의 제조방법.

청구항 6

제1항의 방법으로 제조된 버섯 균사체 소금을 면 반죽에 첨가하여 제면하는 단계를 포함하는 면류의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 버섯 균사체 소금은 면 반죽 100중량부 대비 0.5 내지 2중량부 첨가되는 것인 면류의 제조 방법.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 버섯은 표고버섯, 느타리버섯 및 송이버섯으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상인 것인 면류의 제조방법.

청구항 9

제1항의 제조방법으로 제조된 버섯 균사체 소금.

청구항 10

제6항의 제조방법으로 제조된 버섯 균사체 소금을 포함하는 면류.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 버섯 균사체 세포벽에 포집된 소금의 제조방법 및 이에 의해 제조된 버섯 균사체 소금, 이를 포함하는 면류에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 소금의 성분 중 나트륨 이온(Na^+)은 식품의 맛을 내어 식욕을 증진시키며 다른 영양성분과는 달리 인체의 평형을 유지하기 위한 필요량이 극히 적어서 결핍의 우려는 없지만 그에 비해 여러가지 식품을 통해 섭취하는 양이 매우 많기 때문에 과잉섭취가 문제가 되고 있다. 따라서 최근 수명의 연장과 더불어 건강에 대한 사회적 관심의 고조로 소금 섭취를 제한하기 위한 노력이 국내 외에서 활발히 진행되고 있고, 이의 방편으로 다양한 대체 소금들이 연구되고 있으나, 이는 이미(異味)와 건강상의 문제로 사용에 제한이 있다.

[0003] 일반적으로 면에 첨가되는 염, 맛성분 등의 조미 소재는 수용성이다. 따라서, 면 내부에 조미 성분들을 첨부하면, 끓는 물에서 삶는 유대 공정 중에 조미 성분들이 모두 용출되어 면에는 거의 잔존하지 않는다. 면 내부에 과량의 염을 첨가한다 하더라도, 면에 잔존하는 양은 극히 적으며, 과량의 염으로 인해 면대 형성 자체가 불가능하다는 단점이 있다.

[0004] 검류, 변성전분, 텍스트린과 같은 수용성 피복물질이 식품의 풍미성분을 포집하기 위하여 사용되지만, 이 또한 액상에서 수분과 접촉시 포집능력이 상실되고 풍미 성분이 한꺼번에 방출되므로, 면에 사용되더라도 유대 공정 중에 포집된 풍미성분이 유지될 수 없었다.

[0005] 따라서, 불수용성인 미생물의 세포벽을 이용하여 풍미성분을 포집함으로써 액상에서 풍미 성분의 보호가 가능하도록 하려는 시도가 행해지고 있다. 포집능력을 갖는 미생물로는 주로 곰팡이나 효모 등이 사용되어 왔는데, 효모 세포 전체를 이용하거나 약간의 세포질을 제거한 후 포집하기 때문에 포집 공간이 적다는 문제점이 존재하였고, 또한 독특한 향으로 인해 식품에의 사용 및 응용에 한계가 존재하였다. 또한 포집되는 유용 성분이 주로 방향족 고리 구조를 갖는 소수성 성분으로, 미생물의 세포벽과 세포막의 제약을 받지 않고 확산으로 이동되는 수용성 성분에 적용이 어렵다는 단점이 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 따라서 본 발명은 식품에 첨가되었을 때 불쾌감을 유발하지 않으며, 유용 성분의 포집능력이 우수한 조미 소재로서, 짭짤을 입안에 오래 머금도록 하여 식품 섭취자의 소금 섭취량 또한 줄일 수 있도록 하는 버섯 균사체 소금, 이의 제조방법, 이를 포함하는 면류를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제의 해결을 위하여 본 발명은 액체 배양된 버섯 균사체와 물을 혼합하고 초음파 처리하는 단계; 상기 초음파 처리된 혼합물을 여과하여 버섯 균사체 세포벽을 분리하는 단계; 상기 버섯 균사체 세포벽과 염화나트륨 수용액을 10 내지 60분간 혼합하여 균사체 세포벽에 염화나트륨을 포집하는 단계; 및 상기 염화나트륨이 포집된-버섯 균사체 세포벽을 동결건조하고 분말화하는 단계를 포함하는 버섯 균사체 소금의 제조방법을 제공한다.
- [0008] 또한 본 발명은 상기 방법으로 제조된 버섯 균사체 소금을 면 반죽에 첨가하여 제면하는 단계를 포함하는 면류의 제조 방법을 제공한다.
- [0009] 또한 본 발명은 상기 방법으로 제조된 버섯 균사체 소금 및 이를 포함하는 면류를 제공한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명에 따른 버섯 균사체 소금은 버섯 균사체 세포벽 내부에 소금이 포집되어 천천히 방출되는 바, 식품에 첨가되었을 때 씹는 사람이 오랫동안 짭짤을 느낄 수 있어 상대적으로 섭취하는 소금의 양을 감소시킬 수 있고, 또한 버섯 균사체에 존재하는 우마미 성분으로 인해 식품에 감칠맛을 더할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 *L. edodes* 균사체의 400배 확대 사진이다 a는 초음파 처리 전, b는 초음파 처리 후 사진이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 버섯 균사체 소금의 제조 모식도이다.
- 도 3은 실시예 6의 관능 검사에 대한 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 본 발명은 액체 배양된 버섯 균사체와 물을 혼합하고 초음파 처리하는 단계; 상기 초음파 처리된 혼합물을 여과하여 버섯 균사체 세포벽을 분리하는 단계; 상기 버섯 균사체 세포벽과 염화나트륨 수용액을 10 내지 60분간 혼합하여 균사체 세포벽에 염화나트륨을 포집하는 단계; 및 상기 염화나트륨이 포집된-버섯 균사체 세포벽을 동결건조하고 분말화하는 단계를 포함하는 버섯 균사체 소금의 제조방법 및 이를 통해 제조된 버섯 균사체 소금을 제공한다.
- [0013] 본 발명의 한 구체예에서, 상기 버섯은 표고버섯, 느타리버섯 및 송이버섯으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있고, 바람직하게는 표고버섯일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0014] 이하 각 단계를 구체적으로 설명한다.
- [0015] 본 발명의 한 구체예에서, 상기 액체 배양된 버섯 균사체의 액체배양은,
- [0016] 버섯 균사체 접종원을 PDMS 배지에 0.1 내지 5% (v/v) 접종하는 단계; 및
- [0017] 상기 접종된 배지를 생물반응기에서 25 내지 30℃, 0.5 내지 10 v/v/m 의 환기율, 250 내지 350rpm의 교반속도로 배양하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 조건으로 배양시 상대적으로 높은 교반 속도에서의 전단 압력(shear pressure)의 적절한 균형 유지로 인해 균사체가 펠렛을 형성하지 않고 곧게 자랄 수 있다는 장점이 있다. 이를 통해 종전에 12 내지 30일이 소요되었

던 종래 배양시간보다 짧은 4 내지 7일간의 배양으로도 원하는 양의 균사체를 빠르게 생성할 수 있다. 바람직하게는 상기 배양은 5일 간 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 배양된 균사체는 동결건조된 후 버섯 균사체 소금의 제조에 사용될 수 있다.

[0019] 버섯 균사체와 물을 혼합하고 초음파를 처리하는 단계에서는 버섯 균사체의 분쇄가 이루어진다. 본 발명의 한 구체예에서, 상기 초음파 처리는 30 내지 90분 또는 45분 내지 75분 수행될 수 있으며, 이후 혼합액의 여과를 통해 버섯 균사체 세포벽이 획득될 수 있다. 이를 통해 평균 10 μ m의 길이 및 2.5 μ m의 직경을 갖고 세포벽의 강도를 유지하는 버섯 균사체 세포벽이 얻어질 수 있다.

[0020] 이후 상기 버섯 균사체 세포벽과 염화나트륨 수용액을 10 내지 60분간 혼합하여 균사체 세포벽에 염화나트륨을 포집한다. 이때 상기 염화나트륨 수용액은 포화 염화나트륨 수용액을 사용할 수 있으며, 염화나트륨 단독 뿐만 아니라 기타 유용성분을 포함하여 함께 포집할 수 있다.

[0021] 기타 유용성분으로는 버섯 균사체 세포벽에 포집되어 산업적으로 이용될 수 있는 식품 맛 성분, 향기 성분, 기능성 물질, 염료, 이들의 혼합물이 이에 해당한다. 이러한 유용성분을 버섯 균사체 세포벽과 함께 혼합하는 방법으로 버섯 균사체 세포벽 내부에 포집시킬 수 있다.

[0022] 보다 구체적으로, 맛 성분으로는 염 계열 조미 소재, 간장 계열 조미 소재, 각종 고기 추출물, 야채 추출물, 해산물 추출물 등을 사용할 수 있고, 향기 성분으로는 마늘, 양파, 대파, 고추, 생강, 후추 등을 사용할 수 있고, 기능성 물질로는 캡사이신과 같은 다이어트 물질, 콜레스테롤 저하 물질, 면역 증강 물질, 항암 물질 등을 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니며, 수성의 액상이거나, 수용액 상태가 될 수 있는 것이면 어느 것이든 사용 가능하다.

[0023] 상기 포집 과정 후, 포집된 버섯-균사체 세포벽을 동결건조하고 분말화하여, 본 발명에 따른 버섯 균사체 소금을 제조할 수 있다.

[0024] 또한 본 발명은 상기 방법으로 제조된 버섯 균사체 소금을 면 반죽에 첨가하여 제면하는 단계를 포함하는 면류의 제조 방법 및 이를 통해 제조된 면을 제공한다.

[0025] 본 발명의 한 구체예에서, 상기 버섯 균사체 소금은 면 반죽 100중량부 대비 0.5 내지 2중량부 또는 0.7 내지 1.7 중량부 첨가될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니며 기호에 따라 양을 조절할 수 있다.

[0026] 상기 면류로는 생면, 유탕면 등이 모두 가능하며, 생면이 바람직하다.

[0027] 또한 본 발명에 따른 버섯 균사체 소금은 면류에 국한되지 않고 제조 공정 및 조리 중 짭맛 성분의 보호와 조절 방출이 가능하여 지속적으로 느낄 수 있는 스낵, 음료 등의 식품과 짭맛을 취식 기간 중 오랫동안 느끼고자 하는 제품 등에 널리 유용하게 응용될 수 있다.

[0028] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 다만 하기의 실시예는 본 발명의 내용을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[0029] 모든 ACS 분석용 등급 화합물 및 시약은 Sigma-Aldrich Corp. (St. Louis, MO., USA) 및 Daejung Chem. (Seoul, Korea)으로부터 구입되어 사용되었다. 생면(wet noodle)은 식품 등급 원료인 1등급 밀가루 [CJ Food Inc. (Seoul, Korea)] 및 정제된 NaCl [$>99.5\%$ 순도, Samjun Chemical Co. (Seoul, Korea)]로부터 제조되었다.

[0030] <실시예 1> *L. edodes* 균사체 액체배양

[0031] *L. edodes* 균사체는 한국의 지역 시장, 석성 버섯 농장, 농업대학 등에서 상업적으로 구매한 버섯을 사용하여 제조하였다. *L. edodes*의 빠른 배양을 위한 스크리닝 과정에서, *L. edodes*-석성 (부여, 한국)이 선택되었고, 실험에 사용되었다.

[0032] *L. edodes* 균사체는 초기에 높은 양의 아미노산 및 뉴클레오티드과 같은 우마미 물질 함량으로 인해 우마미 (umami, 감칠맛) 맛을 내는 물질로 주목받아왔다. 한국의 지역 시장, 석성 버섯 농장, 농업대학 등에서 상업적으로 구매한 버섯 중 *L. edodes*-석성이 가장 상업적으로 생물공정에서 이용하기 적합한 버섯으로 나타났다. *L. edodes*-석성을 제외한 버섯은 충분한 균사체를 형성하기까지 15 내지 30일의 배양 기간을 필요로 했고, 배양기간이 길어져도 균사체 양의 증가가 이루어지지않고, 세포외 바이오폴리머, 예를들면 베타-글루칸과 같은 물질이 글루코오스로부터 생성되어 배양액의 점도에 영향을 미쳤다. 따라서 *L. edodes*-석성이 상대적으로 짧은 배양기간에 많은 균사체를 형성할 수 있어 이를 실험에 사용하였다.

[0033] 보존 배양액이 선행 기술(Kim et al. 2011)에 밝혀진 바와 같이 준비되었다. 2 mL의 균사체 배양액이 5 g/L의 효모 추출물 (YE), 5 g/L의 맥아추출물 및 5 g/L의 soytone(PDBYMS 배지, pH 6.0)을 포함하는 100 mL의 감자 텍스트로스 브로스(PDB) 상청액에 접종되었다. 접종된 배양액은 회전식 진동기(KSI-201, Koencon, Seoul, Korea)를 사용하여 200rpm, 26℃에서 20일간 배양되었다.

[0034] <실시예 2> 생물반응기(bioreactor)에서의 *L. edodes* 균사체 생성

[0035] 2.5-리터 발효기 (BioFlow11c, New Brunswick Scientific Inc., NJ, USA) 및 20-리터 인-시추 살균 생물반응기 (Biotron 20, Biotron, Bupyoung, Korea)가 산업적 및 경제적인 생물 공정의 구축에 사용되었다. 5 g/L의 효모 추출물 (YE), 100 g/L의 당밀 및 50 g/L의 옥수수 침지액(Corn Steep Liquor, CSL)을 포함하는 YMC 배지가 대상식품 (서울, 한국) 으로부터 공급되었고, *L. edodes* 균사체의 생장에 사용되었다. 접종원은 PDMS 배지에 1% (v/v) 수준으로 첨가되어 성장하였다. 모든 생물반응기는 50% NaOH 용액을 사용하여 pH 6.5로 유지되었다. 발효 조건은 상기 두 반응기 모두에 대해 5일간 28℃ 및 0.6 v/v/m의 환기율, 300rpm의 교반속도였다. 남겨진 글루코오스의 양은 Biochemical Analyzer (YSI 2000, YSI Inc., Yellow Spring, OH, USA)를 사용하여 지속적으로 측정되었다. 균사체는 -80℃로 냉동되었고, 동결건조기(Model ISE, Ilsin Engr. Co., Seoul, Korea)를 사용하여 건조된 후 -80℃로 사용시까지 보관되었다.

[0036] *L. edodes*-석성의 배양에 있어서, *L. edodes*의 접종은 플라스크 배양액으로부터 블렌더를 사용하여 세포 손상을 막고 균사체가 발효기에서 선형으로 잘 자라 발효기에서 응집하여 펠렛을 생성시키지 않을 정도로 균사체 펠렛을 절단하는 방법으로 준비되었다. 이를 도 1에 나타내었다. 도 1의 a는 균사체의 400배 확대 현미경 사진이며, 도 1의 b는 a의 균사체를 60분간 초음파 처리 한 후의 사진이다. 발효 과정에서, 선형 균사체의 성장은 펠렛 형성 없이 유지되었다. 이는 상대적으로 높은 교반 속도에서의 전단 압력(shear pressure)의 적절한 밸런스 유지에 기인한 것으로 보인다. 최대 생산량인 22.07g/L는 20리터 발효기에서 5일간 배양으로 획득되었다. 최적의 조건은 이하의 표 1에 나타내었다.

표 1

[0037]	배지	YMC 배지
	발효 부피	15 L
	초기 pH	5.5
	생장 온도	26 ℃
	생장 시간	5 days
	교반기 직경	95 mm
	교반속도	300 rpm
	공기공급	0.6 v/v/m
	습윤 중량	73.8 g/L
	건조 중량	22.07 g/L

[0038] 상기 5일 배양은 종전에 12 내지 30일이 소요되었던 종래 배양시간보다 대폭 단축된 것으로, 이는 응집된 펠렛 형성의 방지에 기인한 결과이다.

[0039] <실시예 3> *L. edodes* 균사체의 물리적 및 화학적 특성 분석

[0040] 완전하거나 부서진 *L. edodes* 균사체의 구조가 광학 현미경(Eclipse 80i, Nikon Corp. Tokyo, Japan)을 통해 조사되었다. *L. edodes* 균사체의 모든 영양 성분은 총 탄수화물을 제외하고는 AOAC 매뉴얼(2002)을 사용하여 결정되었다. 총 질소량은 켈달법(단백질 상수: 6.25)으로 계산되었다. 균사체는 6 N HCl 로 110℃에서 24시간동안 가수분해되었고, Waters AccQ 태그 시스템 (Waters Corp., Milford, MA, USA) 및 UV 검출기와 함께 HPLC 시스템 (Dionex Corp., Sunnyvale, CA, USA)을 사용하여 분석되었다.

[0041] 유리된 아미노산량은 산 가수분해 없이 세포 분쇄를 하기 위한 초음파 처리 후 동일한 방법으로 측정되었다. 모든 분석은 중복하여 수행되었고, 결과는 mg/g 샘플로 표현되었으며, 획득된 데이터는 로지스틱 커브 모델로 분석되었다.

[0042] 결과를 이하에 나타내었다.

[0043] *L. edodes* 균사체가 원심분리 여과를 통해 획득되었고, 도 1에서 볼 수 있는 바와 같이 *L. edodes*-석성균사체는 응집되어 펠렛을 형성하기보다는 길이생장을 하는 것을 알 수 있었다. 획득된 균사체는 아미노산 및 뉴클레오타이드와 같은 천연 우마미 물질을 획득하기 위해 분쇄되었다. 건조된 *L. edodes*-석성 균사체의 대략적인 조성 성분을 표 2에 나타내었다.

표 2

[0044]

영양 성분	Composition (%)
조단백질	28.5
탄수화물 + 섬유소	52.3
지방	15.0
수분	4.2
합계	100

[0045] 표 2를 참조하면, 주된 조성물은 탄수화물(>50%)로 나타났고 이는 주로 균사체 세포벽을 구성하는 성분이다. 총 지방 함량은 약 15%로 나타났다. 단백질원으로서의 *L. edodes*-석성 균사체의 영양 및 풍미를 평가하기 위해, 조단백질 함량이 측정되었다. 평균적으로 액내배양방법으로 생성된 *L. edodes*-석성 균사체는 발효 조건에 관계없이 약 28%의 조단백질을 포함하였다. *L. edodes*-석성 균사체 및 성숙 *L. edode* 버섯의 아미노산 함량을 이하의 표 3에 나타내었다.

표 3

[0046]

amino acid	<i>L. edodes</i> -Suksung mycelium		Mature <i>L.edodes</i> mushroom	
	Total	Free	Total	Free
ASP	22.57	5.51	21.98	0.42
SER	6.30	4.11	4.26	1.61
GLU	37.08	9.76	50.47	5.64
GLY	11.39	2.40	6.20	0.19
HIS	1.80	1.84	0.09	1.23
ARG	1.17	0.59	0.89	0.53
THR	9.96	4.00	6.86	1.56
ALA	18.94	11.44	10.8	5.33
PRO	16.86	5.01	8.94	1.86
CYS	2.40	0.62	2.81	-
TYR	119.58	7.99	49.70	5.51
VAL	11.98	7.74	5.64	2.18
MET	2.94	1.48	1.32	0.18
LYS	56.73	1.36	29.03	2.71
ILE	7.89	5.64	3.78	1.69
LEU	21.55	0.40	12.44	3.40
PHE	15.11	6.77	9.33	2.77

TRP	0.39	0.02	0.30	0.18
Total	364.56	76.18	224.84	36.99

[0047] 표 3을 참조하면, 총 글루탐산의 양이 성숙 *L. edode* 버섯에 더 많이 함유되어 있음에도 불구하고(즉, 37.08 mg/g vs. 50.47 mg/g), 유리 글루탐산의 양은 *L. edodes*-석성 균사체에 더 많이 포함되어있음을 알 수 있었다(즉, 9.76 mg/g vs. 5.64 mg/g). 글루탐산은 *L. edode* 의 주된 아미노산이고, 주로 유리 아미노산의 형태로 존재하였다. 높은 글루탐산 함량은 “shitake” 버섯 포함 음식에서 증가된 우마미 맛을 낸다고 알려져 있다.

[0048] <실시예 4> *L. edodes* 균사체 세포벽에 포집된 NaCl(LMC-salt) 제조

[0049] *L. edodes* 균사체 세포벽을 제조하기 위해서, 10g 의 동결 건조된 균사체가 100mL의 D-water에 재부유되었다. 균사체는 초음파기(Branson Ultrasonic Corp., Danbury, CT, USA)를 사용하여 60분간 분쇄되었고, 그 후 균사체 세포벽 조성이 와트만 41 필터를 사용한 고 진공 여과 유닛을 사용하여 분리되고 포화 NaCl 용액에 30분간 150rpm으로 혼합되는 방식으로 재부유되었다(즉, 30 mL 의 D-water에 존재하는 30 g 의 NaCl 이 30 °C에서 용해되었다.). NaCl을 포집하는 균사체 세포벽은 -80°C로 동결건조되었다. 본 발명의 일실시예에 따른 버섯 균사체 소금의 제조 모식도를 도 2에 나타내었다.

[0050] 동결건조된 LMC-염은 분말 상태로 갈아 사용 전까지 상온에서 보관되었다. 남아있는 우마미 물질을 측정하기 위해, LMC-염의 글루탐산 농도가 Biochemical Analyzer (YSI 2000, YSI Inc., Yellow Spring, OH, USA)로 측정되었다.

[0051] 잔여 우마미 물질의 양, 즉 유리 아미노기로서의 글루탐산의 양이 LMC-염 및 *L. edode* 균사체 추출물로부터 측정되었다(1.12 mg/g vs. 9.54 mg/g). *L. edode* 균사체의 기계적인 분쇄 후 주요 우마미 물질은 여과에 의해 거의 제거되었다. 따라서 LMC-염에서 유리 글루탐산으로부터의 우마미 효과는 저조하게 나타났다. 획득된 균사체 세포 벽은 분쇄되어 평균 10 μ m의 길이 및 2.5 μ m의 직경을 갖고, 세포벽의 구조적인 강도를 유지하였다(도 1b 참조). *L. edode* 균사체 세포벽과 포화 NaCl 용액은 분리 없이 균질하게 혼합되었다. 동결건조된 NaCl을 포집하는 균사체 세포벽은 NaCl을 균사체 세포벽 공간 내부에 포집하고 있는 것으로 예상되며, 여분의 염은 세포벽 외부에 부착되어 존재하는 것으로 예상되었다. 그러나, 균사체 세포벽에 포집된 NaCl의 정확한 양은 혼합물 내에서 포집되지 않은 NaCl 제거의 어려움으로 인해 측정되지 않았다. 이러한 염 혼합물(LMC-염)은 일반적으로 짭맛이 나고, NaCl 단독에 비해 *L. edode* 균사체에서 기인한 우마미 향을 또한 갖는다. LMC-염의 짭맛은 상기 용액이 3/4의 NaCl만 포함하고 있을지라도 관능 평가에서 NaCl의 짭맛과 유사하게 인식되었다(즉, 25% 증가된 짭맛). 이는 *L. edode* 균사체 세포벽에 포집된 NaCl이 입으로 천천히 방출되어 입 안에 머무는 시간이 길어졌기 때문으로 여겨진다. 또한, 짭맛은 음식 내부에 있는 NaCl 함량에 주로 영향을 받는데, 다른 이온, 미네랄 및 다른 영양 성분도 짭맛을 인식하는 미각 수용기에 영향을 미쳐 전체적인 짭맛의 인식에 영향을 줄 수 있다.

[0052] <실시예 5> LMC-염으로 생면 제조 및 분석

[0053] 1. 생면 제조

[0054] 일반 생면(Normal wet noodle, Nc)는 200g 의 밀가루 및 2g 의 NaCl로 제조되었다. LMC-염 생면(Nf)는 2.5g/L의 가루 LMC-염이 NaCl 대신에 사용되었다.

[0055] 밀가루 및 소금의 혼합물을 80mL의 D-water와 함께 믹서(Model 5KSM150, Kitchen Aid, St. Joseph, MI, USA)로 10분간 반죽하였다. 제조된 반죽은 30 °C에서 30분간 숙성되었다. 생면은 롤러를 3회 통과시켜, 2.0mm 두께 및 6.0mm 너비가 세팅된 면 디스펜서(BE-8200, Bethel Corp., Seoul, Korea)를 사용하여 제작되었다. 생면은 100.0mm 길이로 잘랐고, 이에 밀가루를 흩뿌려 면간의 접착을 방지하였다. 10g 의 생면이 100ml 의 D-water에 6분간 삶아졌다.

[0056] 2. LMC-염 생면의 분석

[0057] 물리적 및 화학적 특성을 분석하기 위해, LMC-염 생면(Nf) 및 일반 생면(Nc)의 조리 전 및 조리 후 면이 비교 분석되었다. 일반적으로, 1%의 NaCl이 짭맛을 주는 고유 효능 외에도 조직 특성 및 색 형성, 특히 면의 밝기를 위해 반죽 제조시에 첨가된다. LMC-염은 특히 소비자의 기호에 맞는 색상 및 텍스처(조직) 형성에 긍정적인 물리적, 화학적 효과를 부가하였다. 본 발명에 대한 실험에서, 동일한 염 함량에 대한 면의 물리화학적 특성 및 소비자 선호도는 1% NaCl 첨가 대신에 1.25%의 LMC-염을 첨가했을 때 달성되었다. 면에 짭맛을 증진시키는 것은 면의 물리 및 화학적 특성과는 별개로 국물 및 소스랑 같이 면을 섭취하였을 때 “맛의 단절(severance of flavour)” 현상을 막기 위해 중요하다.

[0058] **색상:** 면의 색상은 colour difference meter (CR-300, Minolta Co. Ltd., Osaka, Japan)를 사용하여 Hunter's 비색분석법 (Hunter RS, 1987)으로 분석하였다. 밝기(L), 붉기(a) 및 노란기가 측정되었고, 총 색 변화가 이하의 식을 사용하여 계산되었다: $E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$

[0059] 획득된 데이터는 로지스틱 커브 모델로 분석되었다.

[0060] 조리 전 및 조리 후 면의 색상 강도는 소비자 선호도에 있어 중요한 요소이다. 조리 전 및 조리 후 면에 대한 Hunter's 비색분석 값은 이하의 표 4에 나타내었다.

표 4

Hunter' s colour value	Salt (control)		LMC-Salt	
	Raw	Cooked	raw	cooked
L	84.45±0.22	72.51±0.47	83.27±0.20	68.94±0.48
a	-1.62±0.08	-3.00±0.09	-0.85±0.10	-2.40±0.16
b	16.53±0.51	12.91±0.38	16.94±0.79	13.32±0.25
Colour difference(ΔE)	20.23±0.43	28.11±0.33	21.57±0.56	31.49±0.40

[0062] L: degree of lightness (white +100 ~ 0 black), a: degree of redness (red +100 ~ -80 green), b: degree of yellowness (yellow +70 ~ -80 blue)

[0063] LMC-염 생면(Nf)은 밝기는 감소하였지만, 높은 노란기와 붉은기를 가졌고, 이는 *L. edode* 균사체에서 기인한 것으로 판단된다. 한국에서, 밝기 및 상대적으로 흰 면은 소비자가 선호하는 주요한 요소로 꼽힌다. 이하 면의 색상 변화는 조리과정에 따라 면밀히 관찰되었다. 조리에 따라 밝기 및 노란기의 정도는 감소하였고, 붉은기는 증가하였다. 이러한 조리된 면의 색상 차이는 소비자 선호도에 주된 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(조리전 면; 20.23 vs. 21.57, 조리후 면; 28.11 vs. 31.49).

[0064] **텍스처:** 텍스처 프로파일 분석(TPA)는 텍스처 분석기(TMS-Pro, Food Technology Co., Sterling, VA, USA)를 사용하여 100 N 로드셀에 대해 수행되었고, 작동 조건은 이하의 표 5에 나타내었다.

표 5

Option	T.P.A1)	Probe	5.0 mm, Cylinder type
Force Unit	Newton	Test speed	0.5 mm/s
Distance format	Strain (50%)	Trigger force	25 N

[0066] 샘플은 텍스처 분석기의 중앙 플랫폼에 위치되었고, 눈금 프로브 (5mm)는 면 위로 50%의 압축비로 압착되었다. 텍스처 특성은 Texture lab pro (version 1.13-002)로 계산되었다.

[0067] NaCl을 면 반죽 제조에 있어 조금으로 첨가하는 것은, 텍스처 특성에 있어서 중요한 역할을 한다. 텍스처 프로파일 분석(TPA) 결과는 이하의 표 6에 나타내었다.

표 6

[0068]

Sample	Texture Profile Analysis (TPA)						
	Hardness (N)	Adhesiveness (N.sec)	Cohesiveness	Springiness (mm)	Gumminess (N)	Chewiness (J)	Resilience
Salt (control)							
raw	2.675 ±0.246	0.017±0.004	0.333±0.009	0.957±0.058	0.900±0.109	0.853±0.098	0.273 ±0.011
cooked	1.263 ±0.012	0.050±0.007	0.793±0.016	0.970±0.014	1.001±0.032	0.970±0.004	0.830 ±0.047
LMC-Salt							
raw	2.730 ±0.036	0.010±0.007	0.343±0.004	0.980±0.000	0.937±0.012	0.917±0.011	0.257 ±0.024
cooked	1.528 ±0.037	0.047±0.004	0.777±0.007	0.990±0.007	1.182±0.019	1.173±0.029	0.760 ±0.013

[0069]

전체적으로, NaCl 또는 LMC-염을 사용한 두 조리 전 면의 텍스처 특성은 거의 차이가 없었으나, 점착성(Adhesiveness, Nc, 0.017 vs. Nf, 0.010) 및 끈적도(gumminess, Nc, 0.900 vs. Nf, 0.937)에 있어서 미량의 차이가 나타났다. 이는 반죽 제작시 밀가루의 밀 글루텐간의 Na⁺ 이온을 통한 교차결합에 기인한다. 조리된 면을 비교해 보았을 때, 굳기(Hardness)는 감소하였으나 점착성, 응집성(cohesiveness) 및 탄성(resilience)이 LMC-염을 첨가한 면에서 예상대로 증가하는 것을 알 수 있었다. 조리에 따른 밀 전분의 겔을 형성하는 능력은 증가된 점착성, 응집성 및 탄성과 연관이 있고, 이는 Na⁺ 이온이 면의 구조적인 특성에 중요한 역할을 수행함을 시사한다. Nf 면의 질감(Chewiness) 및 굳기는 Nc 면보다 높게 나타났고, 이는 *L. edodes* 세포 성분 입자의 존재에 기인한 것으로 판단된다. 그러나 상기 Nf 면 및 Nc 면의 텍스처 특성 차이가 소비자 선호도에 미치는 영향은 미미한 것으로 나타났다.

[0070]

조리 특성: 수분 흡수율은 조리된 면을 세척하고 3분간 식힌 후 무게를 측정함으로써 계산되었다[수분 흡수율(%)=(조리된 면의 무게 - 생면의 무게)/(생면의 무게) X 100]. 조리 후 증가된 부피는 50mL의 D-water 가 채워진 100mL 메스 실린더에서 측정되었다 [부피 증가율(%)=(조리 면의 부피 - 생면의 부피)/(생면의 부피) X 100]. 조리에 따른 불수용성 물질 배출을 확인하기 위해 국물의 탁도가 675 nm에서 spectrophotometer (DU@730, Beckman Coulter Inc., Brea, CA, USA)를 사용하여 측정되었다.

[0071]

Nc 및 Nf 면의 조리 특성을 표 7에 나타내었다.

표 7

[0072]

샘플	조리 특성		
	중량 증가율1) (%)	부피 증가율2) (%)	국물의 혼탁도3)
Salt (control)	55.96	75.00	0.660
LMC-Salt	53.07	66.67	0.891

[0073]

1) [(조리면 중량 - 조리전 면 중량)/조리전 면 중량] x 100

[0074]

2) [(조리면 부피 - 조리전 면 부피)/조리전 면 부피] x 100

[0075]

3) 675nm에서의 흡광도

[0076]

Nf 면은 조리에 따라 Nc 면과 비교할 때 끈적도(gumminess)가 더 높았으나, 부드러운 정도는 낮았다. 중량 및 부피 증가율은 Nf 면이 Nc 면에 비해 소폭 낮게 나타났다(각각 53.07% vs. 55.96% and 75.00% vs. 66.67%). 중량 및 부피 증가율은 교차결합에 참여하는 Na⁺ 이온의 능력과 같이 면의 수분 저장 능력에 의존하며, 밀가루 및 NaCl 첨가에 따른 겔 형성 능력과 연관이 있다. 일반적으로, 다른 첨가물이 증가하면 중량 및 부피 증가율은 낮아지고, 이에 따라 수분 저장능력도 감소한다. 따라서 LMC-염에 포집된 Na⁺ 이온의 능력이 NaCl 자체의 능력보다 낮으며, 이는 *L. edodes* 균사체 세포벽의 물에대한 낮은 친화도가 감소된 중량 및 부피와 연관이 있음을 시

사한다. 이는 또한 조리에 따른 국물의 탁도가 Nf 면에서 Nc 면보다 증가함에 의해 뒷받침된다. 증가된 탁도는 녹말과 같은 불수용성 물질의 용출로 인한 것으로 *L. edodes* 균사체에 의해 포집 상태로 존재하는 염이 밀가루의 Na⁺ 이온에 의한 교차결합력보다 상대적으로 낮은 것을 시사한다.

[0077] 조리 후 국물의 염도: 조리 후 국물의 염도는 국물을 25℃로 식힌 후 전기 전도도 측정 방식의 염도계(HDS 1024, Daeyoon Scale Industrial Co. Ltd., Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였으며, 그 결과는 표 8에 나타내었다.

표 8

샘플	조리 후 국물의 소금 함량(%)
Salt (control)	0.55 ± 0.05
LMC-salt	0.25 ± 0.05

Nf면의 조리 후 국물의 염도는 Nc면보다 낮게 나타났으며, 용출된 염의 양이 적은 것은 면에 남은 염의 양이 많은 것을 의미한다. 이는 *L. edodes* 균사체 세포벽으로 포집한 염이 천천히 방출되는 것을 시사하며, 따라서 면에 남은 염의 증가와 포집된 염의 방출 속도의 저하에 의하여 면을 씹는동안 지속적인 짭맛을 느낄 수 있음을 시사한다.

<실시예 6> LMC-염 생면의 관능적 특성 평가

조리된 면(Nc 및 Nf)의 관능검사가 색상, 맛, 씹힘성, 짭맛 및 전체 기호도 측면에서 세종대학교 식품공학과 대학생 50명을 대상으로 실시되었다. 조리면은 생면을 관능검사 10분 전에 조리하여 흐르는 물에 냉각 시킨 후 관능검사용 흰색 그릇에 담아 제시하였다. 조리면의 관능평가에서는 1부터 5까지의 점수를 사용한 5점 기호척도법(1: 아주 나쁨(very poor), 2: 나쁨(poor), 3: 보통(fair), 4: 좋음(good), 5: 매우 좋음(very good))으로 실시하였고, 결과는 ANOVA에 의해 분석하였으며 유의차 검정은 P<0.05 로 규정되었다. 데이터 확인을 위해, 짭맛은 세종대학의 전문 패널에 의해 재평가되었다.

결과를 표 9 및 도 2에 나타내었다.

표 9

Sample	Colour	Order	Salty1)	Chewiness	Overall preference
Salt (control)	3.54	2.85	2.69	3.25	3.21
LMC-Salt	2.67	2.52	3.75	3.27	3.06

색상이 진해질수록, 특히 *L. edodes* 균사체 첨가에 따른 붉은기가 증가할수록 Nf 면에 대한 색상 선호도는 감소하였다(3.54 에서 2.67). 한국 소비자가 밝은 색 면을 선호한다는 점은 알려져 있지만, 향 또는 씹힘성도 중요한 요소기 때문에, LMC-염의 사용으로 인한 소비자 선호도는 크게 영향받지 않는 것으로 나타났다. Nf 면에 대한 전체 기호도는 Nc 면보다 낮게 나타났지만(3.06 vs. 3.21), 어두운 색상을 제외하고는 크게 부정적인 요소는 존재하지 않았다. Nf의 색상은 *L. edodes* 균사체의 발효과정의 조절로 조절이 가능할 것으로 판단된다.

짭맛 테스트 중에서, 패널들은 다양한 농도의 소금용액과 비교하여 짭맛의 정도를 측정하였는데, 동일한 양의 NaCl을 함유하더라도, Nf 면은 Nc 면에 비해 씹는동안 40% 높은 짭맛을 느끼게 하는 것으로 나타났다. 이는 *L. edodes* 균사체 세포벽에 NaCl이 포집되어 있고, 소량의 NaCl만이 조리도중 방출됨을 시사한다. Nf 면에 잔존하는 NaCl은 입안에서 씹히는동안 천천히 방출되며, 이에 따라 국물 또는 소스와의 “맛의 단절(severance of flavour)” 을 느끼지 않도록 하는 역할을 한다. 또한, *L. edodes* 균사체로부터 기인한 우마미 향은 짭맛 인식을 증가시키는데, 이러한 우마미 향의 추가가 다양한 음식 분야에서 짭맛을 더 인식하게 한다는 점이 알려져 있다(Toldra and Barat, 2009). 따라서 Nf 면이 *L. edodes* 균사체로부터 기인한 우마미 향을 갖고 있다는 점은 관능 분석에 있어 중요한 특징이다. 국물에서의 염 함량은 국물이 입에 머무는 시간이 짧기 때문에 면 소비에 있어 중요한 인자가 아니다.

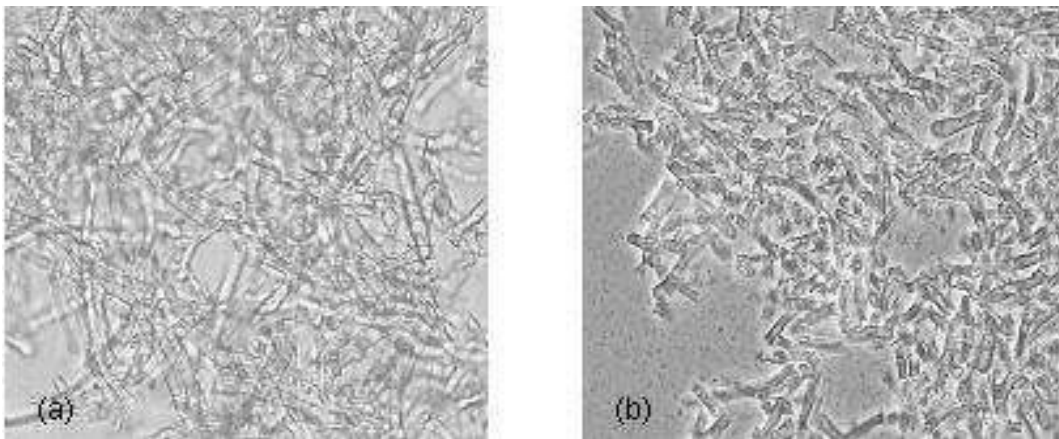
본 발명에 따르면, 면 제품에 존재하는 소금량의 약 40% 감소가 *L. edodes* 균사체 세포벽을 사용함으로써 이루

어진다. 일반적으로 면은 수프 또는 소스와 함께 섭취되고, 수프 또는 소스에는 소비자의 입에 맞도록 하기 위해 많은 양의 소금을 함유하고 있는데, 수프 또는 소스에 함유되는 소금량의 감소가 LMC-염을 통해 이루어진다. 면은 고형 식품이고, 일반적으로 입안에 남아있는 시간이 수프 또는 소스와 같이 쉽게 삼킬 수 있는 액상 식품보다 길다. 액상 식품은 침과 쉽게 섞이지 않고, 혀에 머무는 시간이 짧아, 섭취하는 사람이 짭맛을 덜 느끼게 된다. 그러나 NF 면은 지속적으로 염을 방출하게 되어, 섭취하는 사람은 이로부터 짭맛을 지속적으로 느낄 수 있게 되는 바, 상대적으로 수프 또는 소스에 함유되는 염의 양을 감소시킬 수 있다.

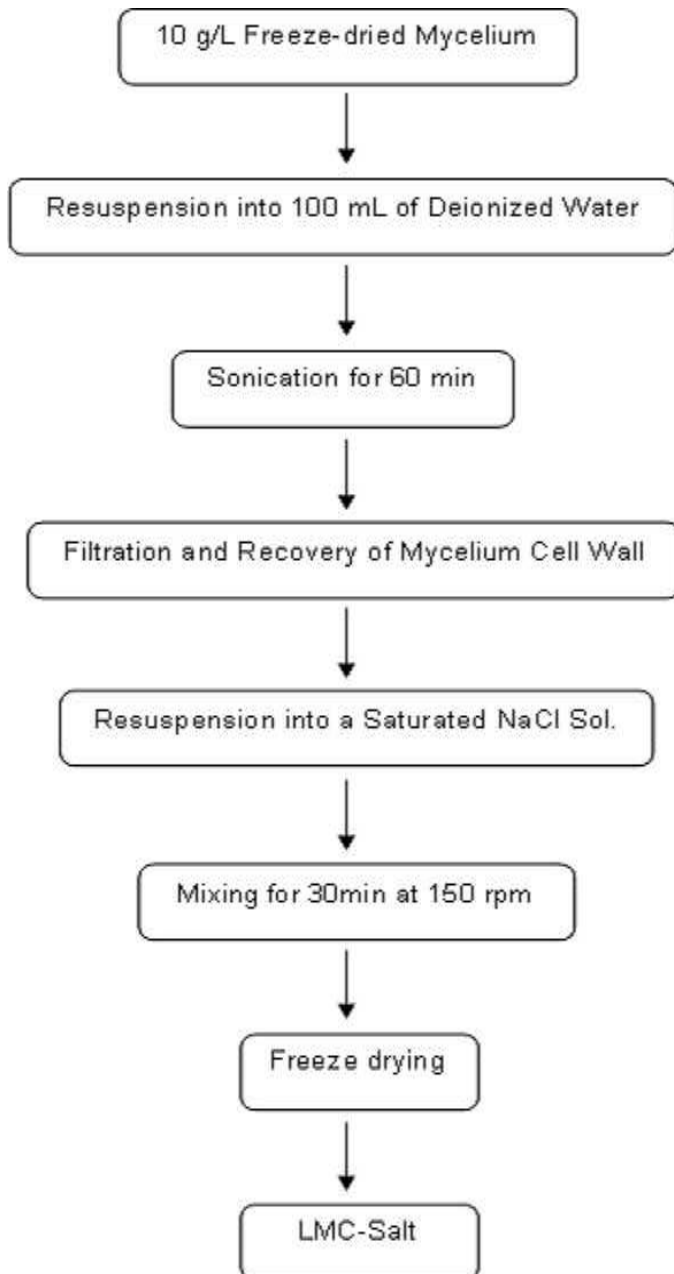
[0087] 이상으로 본 발명의 특정한 부분을 상세히 기술하였는 바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시예일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서, 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

