



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0062495
(43) 공개일자 2011년06월10일

(51) Int. Cl.

A23L 1/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0119237

(22) 출원일자 2009년12월03일

심사청구일자 2009년12월03일

(71) 출원인

세종대학교산학협력단

서울 광진구 군자동 98 세종대학교

강원대학교산학협력단

강원도 춘천시 효자동 192-1 (강원대학로 42)

(72) 발명자

고상훈

서울특별시 송파구 잠실2동 리센츠아파트 229동
1501호

양승철

서울특별시 광진구 자양2동 현대5차아파트 503동
103호

강위수

강원도 춘천시 석사동 721-245 대우아파트 108동
601호

(74) 대리인

특허법인태백

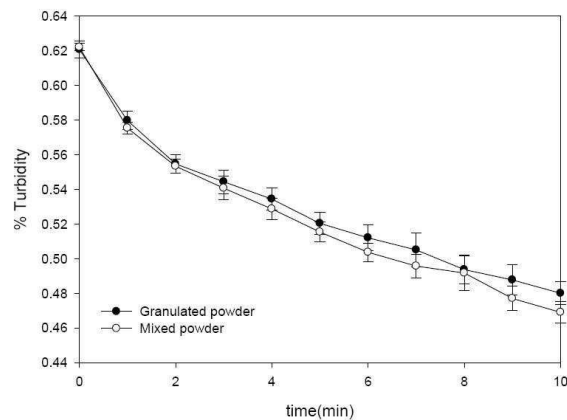
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 쌀미음용 과립분말 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 쌀미음용 과립분말 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 압출성형을 통해 얻어진 압출미 60 내지 80 중량% 및 분무건조를 통해 캡슐화한 유지혼합분말 20 내지 40 중량%를 포함한 혼합물을 과립화 함으로써 기존의 우유단백질 위주의 환자식을 압출미로 대체하여 영양이 강화된 인스턴트 쌀미음을 제조할 수 있을 뿐 아니라, 과립화하지 않은 분말에 비해 재수화능을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 120090143

부처명 농촌진흥청

연구관리전문기관

연구사업명 농업 과학기술 개발 공동 연구 사업

연구과제명 밀가루 대체 쌀가루 제조 및 활용성 · 기능성 구명 연구

기여율

주관기관 강원대학교 산학협력단

연구기간 2008년 06월 13일 ~ 2009년 12월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

압출성형을 통해 얻어진 압출미 60 내지 80 중량% 및 분무건조를 통해 캡슐화한 유지혼합분말 20 내지 40 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 쌀미음용 과립분말.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 유지혼합분말은 중쇄사슬지방, 미강유, 참기름, 들기름, 대두유, 옥수수유, 채종유, 홍화유, 팜유, 올리브유, 해바라기유 및 소맥배아유로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함하는 유지혼합물을 유청단백질로 캡슐화한 쌀미음용 과립분말.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 추가로 현미가루, 검은콩 분말, 검은깨 분말, 브로콜리 분말, 전란 분말, 양파 분말, 당근 분말, 표고버섯 분말, 양송이버섯 분말, 자일리톨 및 소금으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함하는 쌀미음용 과립분말.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 과립분말은 압출미 30 내지 60 중량%, 현미가루 5 내지 20 중량%, 검은콩 분말 1 내지 10 중량%, 중쇄사슬지방 1 내지 10 중량%, 미강유 1 내지 10 중량%, 유청단백질 5 내지 20 중량% 및 자일리톨 10 내지 20 중량%를 포함하는 쌀미음용 과립분말.

청구항 5

청구항 3에 있어서, 상기 과립분말은 압출미 40 내지 55 중량%, 현미가루 5 내지 15 중량%, 검은콩 분말 2 내지 8 중량%, 검은깨 분말 0.5 내지 1 중량%, 브로콜리 분말 0.5 내지 1 중량%, 전란 분말 2 내지 5 중량%, 양파 분말 0.5 내지 1 중량%, 당근 분말 0.5 내지 1 중량%, 표고버섯 분말 0.2 내지 0.5 중량%, 양송이버섯 분말 0.2 내지 0.5 중량%, 중쇄사슬지방 2 내지 3 중량%, 미강유 1.5 내지 2.5 중량%, 참기름 0.1 내지 0.5 중량%, 유청단백질 8 내지 15 중량%, 자일리톨 10 내지 15 중량% 및 소금 2 내지 2.5 중량%를 포함하는 쌀미음용 과립분말.

청구항 6

압출성형을 이용하여 압출한 압출쌀을 분쇄하는 압출미 제조단계;

분무건조를 이용하여 유지혼합물을 캡슐화하는 유지혼합분말 제조단계; 및

압출미와 유지혼합분말을 혼합한 혼합분말을 유동층 과립건조를 통해 과립화하는 과립단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 쌀미음용 과립분말의 제조방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 압출미 제조단계는 원료공급량 18 내지 30 kg/h 및 분쇄선속도 80 내지 100 m/s의 조건 하에서 압출쌀을 분쇄하는 쌀미음용 과립분말의 제조방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서, 상기 유지혼합분말 제조단계는 유청단백질을 물에 용해시키는 용해단계; 상기 유청단백질 용액에 유지를 첨가하는 첨가단계; 상기 용액을 분산시켜 수중유적형 유화액을 제조하는 분산단계; 및 상기 수중유적형 유화액을 분무건조하는 분무건조단계를 포함하여 이루어지는 쌀미음용 과립분말의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영양이 강화된 인스턴트 쌀미음을 제조할 수 있을 뿐 아니라, 과립화 하지 않은 분말에 비해 재수화능을 향상시킬 수 있는, 압출미 및 유지혼합분말을 포함하는 쌀미음용 과립분말 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 국내 쌀 소비량이 지속적인 하락세를 보이고 있는 가운데 우리쌀 살리기에 관한 관심이 급증하면서 다양한 쌀 소비방안의 마련을 통해 새로운 쌀 수요 창출 및 쌀 제품의 개발이 진행되고 있다. 하지만 현재 쌀 가공은 다양한 분야에 적용되고 있지 않아 가공 기술의 향상과 신제품 개발을 통해서 활용성을 제고해 나갈 필요가 있다.

[0003] 최근에는 기존의 밀가루를 대체한 쌀 제품의 확장을 통해 쌀 소비 형태를 늘리고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있으며, 영양과 건강, 그리고 편의성까지 고려한 인스턴트쌀 가공품은 쌀의 소비를 제고할 수 있는 방안으로 고려되고 있다.

[0004] 환자식은 수술 후 환자가 질병에서 회복되는 정도와 소화 능력에 맞추어 단계적으로 공급되는 식사로 유동식, 연식, 회복식 순으로 주어진다. 이 중 유동식은 미음이 주가 되어 수술 후 환자, 소화기능이 약화된 환자, 고체음식을 삼키기 힘든 환자 등에게 처음으로 영양분을 공급하는 식사로 3대 영양소와 필수 영양소가 고루 공급되어야 한다.

[0005] 국내외의 환자식 대부분은 유청 단백질과 같은 우유 단백질을 주요 에너지 급원으로 이용하고 있다. 하지만 국내의 경우에는 곡류 중 특히 쌀을 주요 에너지 급원으로 하는 환자식을 제공하는 것이 쌀이 주식인 한국인에게 더 바람직하다고 판단되며, 이 외의 다른 영양소를 균형있게 제공함으로써 고른 영양섭취가 필요한 환자들을 위한 환자식을 제조할 수 있다. 이외에도 환자식에서는 균형있는 열량공급, 빠른 소화 및 흡수 특성을 지닌 제품을 제조하는 것이 관건인데, 이는 원재료의 선정과 배합비 및 가공방법에 달려있다.

[0006] 환자식에 쌀을 이용하기 위해서는 호화된 쌀가루로 이용할 수 있어야 하며, 분말 형태의 환자식을 제조하는 데에 사용되는 지방 급원인 유지들은 액상이기 때문에 적용하기 어렵고 저장 중 지방산패로 인한 제품의 변질이 쉬운 문제가 있다. 또한, 분말 형태의 식품 원료들이 가지는 단점 중 하나는 입자의 크기가 매우 작으면 표면적이 증가해 입자들끼리 강한 응집력과 케이킹 현상이 일어난다. 예를 들어, 입자의 크기가 20~30 μm 이하일 경우는 반데르발스(Van der waals) 인력과 상호반응력에 의해 입자들끼리 엉기는 현상이 발생할 수 있다. 이렇게 케이킹이 된 입자들은 재수화 시 물의 침투가 어려워져 물에 잘 분산되지 않고 덩어리로 존재하여 제품의 품질 저하에 주요 요인이 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명자는 환자식을 압출미로 대체하고자 압출성형 공정을 통해 압출 쌀가루를 제조하였고, 분무건조를 통해 유지를 캡슐화 하였으며, 재수화능 향상을 위해 과립화 함으로써 본 발명을 완성하였다.

[0008] 이에, 본 발명의 목적은 재수화능이 향상된 쌀미음용 과립분말 및 이의 제조방법을 제공하는 데에 있다.

과제 해결수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 압출성형을 통해 얻어진 압출미 60 내지 80 중량% 및 분무건조를 통해 캡슐화한 유지혼합분말 20 내지 40 중량%를 포함하는 것을 특징으로 하는 쌀미음용 과립분말을 제공한다.

[0010] 상기 유지혼합분말은 중쇄사슬지방, 미강유, 참기름, 들기름, 대두유, 옥수수유, 채종유, 홍화유, 팜유, 올리브유, 해바라기유 및 소맥배아유로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있고, 바람직하게는 중쇄사슬지방, 미강유 및 참기름을 포함할 수 있으며, 유청단백질을 코팅 소재로 이용하여 상기 유지혼합분말을 캡슐화 할 수 있다.

- [0011] 또한, 본 발명의 쌀미음용 과립분말은 추가로 현미가루, 검은콩 분말, 검은깨 분말, 브로콜리 분말, 전란 분말, 양파 분말, 당근 분말, 표고버섯 분말, 양송이버섯 분말, 자일리톨 및 소금으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 쌀미음용 과립분말은 압출미 30 내지 60 중량%, 현미가루 5 내지 20 중량%, 검은콩 분말 1 내지 10 중량%, 중쇄사슬지방 1 내지 10 중량%, 미강유 1 내지 10 중량%, 유청단백질 5 내지 20 중량% 및 자일리톨 10 내지 20 중량%를 포함할 수 있다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 과립분말은 압출미 40 내지 55 중량%, 현미가루 5 내지 15 중량%, 검은콩 분말 2 내지 8 중량%, 검은깨 분말 0.5 내지 1 중량%, 브로콜리 분말 0.5 내지 1 중량%, 전란 분말 2 내지 5 중량%, 양파 분말 0.5 내지 1 중량%, 당근 분말 0.5 내지 1 중량%, 표고버섯 분말 0.2 내지 0.5 중량%, 양송이버섯 분말 0.2 내지 0.5 중량%, 중쇄사슬지방 2 내지 3 중량%, 미강유 1.5 내지 2.5 중량%, 참기름 0.1 내지 0.5 중량%, 유청단백질 8 내지 15 중량%, 자일리톨 10 내지 15 중량% 및 소금 2 내지 2.5 중량%를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 압출성형을 이용하여 압출한 압출쌀을 분쇄하는 압출미 제조단계; 분무건조를 이용하여 유지혼합물을 캡슐화하는 유지혼합분말 제조단계; 및 압출미와 유지혼합분말을 혼합한 혼합분말을 유동층 과립건조를 통해 과립화하는 과립단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 쌀미음용 과립분말의 제조방법을 제공한다.
- [0015] 상기 압출미 제조단계는 원료공급량 18 내지 30 kg/h 및 분쇄선속도 80 내지 100 m/s의 조건 하에서 압출쌀을 분쇄할 수 있고, 상기 유지혼합분말 제조단계는 유청단백질을 물에 용해시키는 용해단계; 상기 유청단백질 용액에 유지를 첨가하는 첨가단계; 상기 용액을 분산시켜 수중유적형 유화액을 제조하는 분산단계; 및 상기 수중유적형 유화액을 분무건조하는 분무건조단계를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0016] 이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0017] 환자식에 쌀을 이용하기 위해서는 압출성형하여 호화된 쌀을 가루화하여 이용하는 것이 바람직하며, 이때 압출성형 공정은 비용이 적게 들고 연속적으로 제조할 수 있는 장점이 있다. 또한 고온단시간 공정을 거치기 때문에 적은 양의 수분으로도 전분의 호화가 가능하다. 압출미 분말의 기능성과 소화 특성은 제품의 부가가치를 향상시키는데 사용될 수 있다.
- [0018] 본 발명에서 사용되는 압출미는 일정한 수분을 지닌 쌀을 110 내지 130℃의 고온 및 3.62 내지 6.98 Mpa의 압력 하에서 압출성형한 후 얻어진 압출물을 18 내지 30 kg/h 및 분쇄선속도 80 내지 100 m/s의 조건 하에서 분쇄하고, 35 mesh 이하의 압출 쌀가루를 선별함으로써 제조할 수 있다.
- [0019] 이때, 상기 온도 및 압력 범위를 벗어나 압출 성형하면 호화가 완전히 일어나지 않아 재수화능이 떨어지는 문제가 야기될 수 있고, 상기 분쇄 조건을 벗어나 분쇄하면 수율과 수용성이 떨어지는 문제가 야기될 수 있다.
- [0020] 한편, 환자식은 액상 유동식과 더불어 유통과 저장, 편의성을 위해 분말화하여 운수에 타서 음용될 수 있는 형태로 제조된다. 환자식에서 이러한 분말 형태의 환자식을 제조하는데 있어서 대부분의 원료들이 가루인 반면 지방 급원인 유지들은 액상이기 때문에 적용하기 어렵고 저장 중 지방산패로 인한 제품의 변질이 쉽다. 특히, 지방 급원의 대부분은 소화와 흡수가 빠른 중쇄사슬지방(medium chain triglyceride, MCT), 식물성 유지 등을 사용하며, 이러한 유지에 저장 안정성 부여를 위하여 유지를 유화시킨 후 유화액을 분무건조하여 분말화 할 수 있다. 분무건조를 통해 캡슐화된 유지 분말은 원료 배합시 공정이 간편하고 최종 제품의 저장성이 증대될 수 있다.
- [0021] 유지의 캡슐화에 사용될 O/W 유화액 제조를 위하여 유화 특성이 좋고 단백질 급원으로 이용할 수 있는 유청단백질(whey protein isolate, WPI)을 바람직한 코팅 소재로 이용할 수 있다. 이때, 유지 1 중량부에 대하여 유청단백질을 65 내지 90 중량부로 사용할 수 있고, 만약 상기 범위를 벗어나 유청단백질을 과량 또는 소량 사용하면 O/W 유화액의 혼합이 완전히 되지 않고 층이 분리되는 문제가 야기될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 유화액을 투입구 온도 170 내지 185℃, 토출구 온도 75 내지 85℃의 조건 하에서 분무건조하여 캡슐화된 유지분말을 제조할 수 있다.
- [0023] 또한, 분말 형태의 식품 원료들이 가지는 단점인 강한 응집력과 케이킹 현상을 방지하기 위하여, 유동층 과립기를 이용하여 분말을 과립화할 수 있다. 과립화를 하면 가해진 수분에 의해 입자들이 수분을 흡착함으로써 입자 사이 공극에 수분층이 형성되며, 건조과정을 통해 수분이 기화되면 수분이 있던 자리는 공기층이 형성되어 궁극적으로 다공성 및 수분의 재흡수에 용이한 구조가 된다. 이러한 분말은 차후 가수 시 수분 흡착을 용이하게 하

여 재수화능이 향상될 수 있다.

- [0024] 보다 상세하게는, 압출미와 유지혼합분말을 혼합한 혼합분말을 유동층 과립 건조기에 넣고 투입구 온도 70 내지 90℃, 분무 시간 2 내지 5초, 건조 시간 40 내지 50 초, 총 과립 시간 40 내지 100 분의 조건 하에서 과립화를 수행할 수 있다.
- [0025] 물론, 압출미와 유지혼합분말 혼합 시에는 추가로 현미가루, 검은콩 분말, 검은깨 분말, 브로콜리 분말, 전란 분말, 양파 분말, 당근 분말, 표고버섯 분말, 양송이버섯 분말, 자일리톨 및 소금으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있으며, 균형있는 영양을 제공할 수 있다면 상기 재료 이외의 다른 재료가 추가될 수 있음은 당연하다.
- [0026] 본 발명의 쌀미음용 과립분말에 포함되는 재료들은 3대 영양소 함량에 따라 크게 탄수화물과 단백질, 지방 급원으로 분류하여 조절할 수 있다. 탄수화물 급원으로는 압출미, 현미가루가 사용되었는데 현미는 영양소가 풍부하고 혈중 콜레스테롤을 낮추는 기능을 한다.
- [0027] 단백질 급원으로 사용된 유청단백질, 검은콩 분말, 전란 분말 중 유청단백질은 단백질 함량을 90% 이상 농축시킨 제품으로 유화작용 외에 우수한 단백질 급원 뿐 아니라 항산화 효과도 있다. 또한 환자에게 있어 질 좋은 단백질의 공급이 무엇보다 중요한데 육류보다 콩류에서 얻는 단백질은 암 예방에도 도움이 된다.
- [0028] 지방 급원으로는 MCT, 미강유, 참기름 등이 사용될 수 있고, MCT는 기존의 장쇄사슬지방(long chain triglyceride, LCT)과는 다르게 분해시 췌장 리파아제나 담즙산을 필요로 하지 않는다. 따라서, 간까지 도달하는 시간이 짧아 빠른 소화와 흡수가 가능한 장점 때문에 대부분의 환자식에서 지방 급원으로 사용된다. 토코트 리엔올(tocotrienol)이 많이 함유된 미강유는 콜레스테롤 합성을 방해하여 혈중 LDL수치를 낮추는 기능을 한다. 참기름은 항산화 효과와 향미 개선 차원에서 첨가할 수 있고, 마지막으로 양파분말, 당근분말, 브로콜리 분말, 검은깨분말, 버섯 분말은 미량 첨가하여 맛과 영양을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 또한, 미음의 맛을 조절하기 위하여 자일리톨과 소금이 사용될 수 있고, 자일리톨은 대표적인 당알코올로 낮은 칼로리와 낮은 GI(Glycemic Index)로 인해 당뇨병 환자가 섭취해도 무리가 없으면서 설탕과 감미도가 비슷하다.
- [0030] 환자식은 목적에 따라 성분과 함량이 각기 다르며 일반적으로 3대 영양소를고루 함유하고 있어야 한다. 특히 단백질 공급이 일반 식이보다 약간 높아야 한다. 한국인영양섭취기준에 의한 에너지 적정 비율은 20세 이상 성인을 기준으로 단백질:지방:탄수화물의 비율이 7~20 : 15~25 : 55~70이며(한국영양학회, 2005), 본 발명에서는 이를 근거로 에너지 비율이 적절하게 구성되도록 설계하였다.
- [0031] 본 발명에 따른 쌀미음용 과립분말은 과립화 하지 않은 분말보다 지방 함량과 단백질 함량이 각각 0.9, 1.9% 높게 나타난 반면, 탄수화물 함량은 상대적으로 3.2% 낮게 나타났다. 과립분말의 단백질 조성은 71.1 내지 118.5 g으로 1일 권장 단백질 섭취량 45 내지 55 g보다 많았는데, 이는 일반적인 환자식이 지니는 공통적인 특성이다.
- [0032] 또한, 분말 입자의 침강 속도를 보여주는 분산성의 경우 과립분말(93.7%)은 과립화 하지 않은 혼합분말(77.0%)보다 높게 나타났고, 재수화에 걸리는 시간도 과립분말(122.3 초)이 과립화 하지 않은 혼합분말(305.3 초)보다 빨랐으며 이러한 결과들로부터 과립공정이 분말의 재수화능을 향상시킬 수 있음을 나타낸다.

효 과

- [0033] 본 발명에 따른 쌀미음용 과립분말을 이용하면, 영양과 건강, 그리고 편의성까지 고려한 인스턴트 쌀가공 제품을 개발할 수 있어 기존의 우유단백질 위주의 환자식을 압출미로 대체하여 영양이 강화된 인스턴트 쌀미음을 제조할 수 있을 뿐 아니라, 과립화 하지 않은 분말에 비해 재수화능을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 하기 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 다만, 이러한 실시예에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0035] <실시예 1> 압출미의 제조
- [0036] 실험에 사용된 쌀은 (주)화촌농산(수라버, 2008)에서 구입하여 실온에 보관하며사용하였다. 압출성형 공정은 특별히 세척을 하지 않아도 고온 고압에서 공정이 이루어지기 때문에 충분한 살균효과를 줄 수가 있다. 따라서

수분조건 27%의 쌀을 압출성형기의 투입구를 통하여 공급되었다.

[0037] 사용된 장비는 이축 압출성형기(co-rotating intermeshing type twin-screw extruder, STS-25HS, Hankook E.M. Ltd., Gyeonggi-do, Korea)로서 총 8개의 section이 연결된 형태의 배럴(barrel)을 가지고 있으며, L/D의 비가 32:1 이고 축(screw)의 직경은 32 mm였다. 다이(die)는 직경이 4 mm, L/D 7인 원형타입을 사용하였다. 제조 조건은 배럴온도 120℃, 원료수분함량 27%, 축 회전속도 300 rpm으로 작동되었다.

[0038] 제조된 압출물은 기류식 초미분쇄기(HKP-05, Korea Energy Technology, Seoul, Korea)를 이용하여 원료공급량 18~30 kg/h, 분쇄선속도 80~100 m/s의 조건하에 분쇄 되었으며, 35 mesh 이하의 압출 쌀가루만을 선별하여 냉장 보관하면서 사용하였다.

[0039] <실시예 2> 유화액의 제조 및 분무건조

[0040] 유지 형태의 재료와 분말 형태인 나머지 재료들을 동시에 섞으면 영김현상이 일어나고 재수화시 기름 층과 물 층이 분리되는 현상이 일어나며, 또한 유지는 그 자체로 저장 중 쉽게 산패되어 산패취가 발생할 수 있다. 따라서 유지 원료의 변질억제 및 혼합성을 향상시키기 위하여 캡슐화 과정을 수행하였다.

[0041] 이를 위하여 코팅 물질로 분리유청단백(whey protein isolate, WPI)을 이용하여 캡슐화하였고 이로 인해 지방의 산패 방지와 특유의 이취를 억제하는 효과를 얻을 수 있었다.

[0042] 구체적인 캡슐화 공정은 다음과 같다. 즉, 증류수 900 mL에 WPI 70 g을 넣고 교반기(overhead stirrer, MS3040, Mtops, Gyeonggi-do, Korea)를 이용하여 완전히 용해될 때까지 400 rpm에서 30분간 교반한 후 WPI 용액에 MCT:미강유:참기름이 50:45:5 (중량%)로 혼합된 유지를 30 g 첨가하였다. 이 후 초음파 파쇄기(VCX750, Sonics & Materials Inc., Newtown, CT, USA)를 이용하여 750 W에서 20분간 분산시켰다.

[0043] 제조된 수중유적형(oil-in-water, O/W) 유화액은 분무건조기(SD-1000, EYELA, Tokyo, Japan)를 이용하여 투입구 온도 180℃, 토출구 온도 80℃, 아토마이저 공기 압력 20 kPa, 원료액 투입 속도 50-55 mL/min의 조건에서 분무건조 하였다. 제조된 분말은 유지혼합분말로 명명되었다.

[0044] <실시예 3> 원료 혼합 레시피 결정 및 혼합분말 제조

[0045] 실시예 1에서 제조된 압출미 57 g, 현미가루 10 g, 검은콩 분말 5 g, 검은깨 분말 1 g, 브로콜리 분말 1 g, 전란 분말 3 g, 양파 분말 1 g, 당근 분말 1 g, 표고버섯 분말 0.5 g, 양송이버섯 분말 0.5 g 및 실시예 2에서 제조된 유지혼합분말 15 g을 함께 믹서기에 넣고 5분간 섞고 2분간 쉬는 방식으로 총 15분간 고풍 섞어 주었다. 이렇게 만들어진 혼합분말은 4℃에서 냉장보관 하며 사용하였다.

[0046] <실시예 4> 유동층 과립기를 이용한 과립화

[0047] 혼합분말의 재수화능을 개선하기 위하여 실시예 3에서 제조한 혼합분말을 이용해 추가로 과립화를 하였다. 과립화 공정은 혼합분말 200 g을 유동층 과립 건조기(fluid bed spray granulator, DK-FGP, DooKoo machine, Seoul, Korea)에 넣어 투입구 온도 80℃, 분무 시간 3 초, 건조 시간 50 초 조건에서 수행하였으며 결과적으로는 60℃의 온수만을 이용하여 50분간 과립화하였다.

[0048] 과립화한 분말 중 40 mesh 이하인 것을 선별하여 4℃의 온도에서 냉장보관 하며 사용하였다. 이렇게 얻어진 과립분말에서는 육안으로 확인했을 때 거의 관찰되지 않았다.

[0049] <실험예 1> 일반성분 및 열량비 분석

[0050] 1) 일반성분 분석

[0051] 실시예에서 제조한 과립분말의 수분함량은 105℃ 상압 가열 건조법, 조지방 함량은 Soxhlet법, 조단백질 함량은 Kjeldahl법, 조회분 함량은 550℃에서 직접회화법으로 분석하였다(AOAC, 1995). 모든 결과는 3회 반복 실험한 측정치의 평균값으로 나타내었다. 이를 바탕으로 총 탄수화물 함량은 회분, 조단백질, 조지방, 수분의 함량을 제외한 나머지 부분으로 산출하였다.

[0052] 그 결과, 하기 표 1과 같이, 과립분말과 혼합분말의 탄수화물이 각각 68.4%, 71.6%로 가장 많이 함유되어 있었고, 수분은 각각 2.9±0.2% 및 2.8±0.2%, 조단백질은 각각 17.2±0.3% 및 15.2±0.3%, 조회분은 각각 3.2±0.1% 및 3.0±0.0%, 그리고 조지방은 각각 8.3±0.5% 및 7.4±0.2% 함유된 것으로 분석되었다.

[0053] 두 시료의 배합비는 동일하지만 일반성분에서 이와 같은 차이가 나는 이유는 과립공정의 차이 때문으로 판단된다. 유동층 과립 공정은 결착제로 수분을 이용하기 때문에 수분함량이 약 0.2% 증가하였고, 과립화 시 형성된

수분층은 지질에 대한 보호 역할을 제공하기 때문에 지질의 산패를 억제할 수 있다. 따라서, 과립 후의 시료가 과립 전보다 약 0.9%의 지방 함량이 증가하였고, 단백질 함량도 약 1.9% 증가하였다. 탄수화물의 함량이 3.2% 감소한 것은 탄수화물의 함량이 감소한 것이 아니라 지방과 단백질의 양이 증가해 상대적으로 감소한 것으로 나타난 것이다.

표 1

시료	수분 (%)	조단백질 (%)	조지방 (%)	조회분 (%)	탄수화물 (%)
과립분말	2.90±0.17	17.17±0.27	8.31±0.50	3.22±0.08	68.40
혼합분말(비과립)	2.75±0.17	15.24±0.32	7.43±0.21	3.03±0.04	71.55

2) 열량비 분석

일반성분분석을 통한 시료의 열량비는 하기 표 2와 같다. 즉, 과립분말의 열량비는 16.5 : 17.9 : 65.6, 배합분말의 열량비는 14.7 : 16.2 : 69.1 로 분석되었다.

표 2

시료	단백질	지방	탄수화물
과립분말	16.47	17.93	65.60
혼합분말(비과립)	14.72	16.15	69.13

이 결과는 20세 이상 성인을 기준으로 조사된 한국인영양섭취기준에 의한 에너지적정비율 즉, 단백질:지방:탄수화물 7~20:15~25:55~70 측면에 부합하였다. 입원환자, 또는 암, AIDS, 결핵, 흡수불량증, 신장과 간질환, 식욕감퇴증이 있는 환자들에게서 단백질 결핍이 자주 발생한다. 체내에 질소평형 유지 외에 체단백질의 축적 등의 요인에 의한 추가 단백질이 필요하기 때문이다. 그렇기 때문에 환자식은 단백질 공급량이 일반 식이보다 높아야 한다.

30세 성인 남녀의 에너지 필요추정량에 따르면 평균 1800~3000 kcal/일 의 에너지가 필요하다. 본 발명에서 제조한 과립분말의 경우 100 g 당 417.1 kcal/g의 열량이 공급되므로 하루에 431.6~719.3 g 씩 공급한다고 가정했을 때 단백질 공급량이 71.1~118.5 g/일로 기준치(45~55 g/일)보다 높은 수준을 보였다.

열량비는 시료의 단백질, 지방, 탄수화물의 비율에 Atwater 계수 즉, 단백질4 kcal/g, 지방 9 kcal/g, 탄수화물 4 kcal/g을 각각 곱하여 3대 영양소를 100%로 환산하여 계산하였다.

<실험예 2> 재수화능 분석

1) 분산성 측정

혼탁도를 통한 분산성의 측정은 시료 0.1 g을 pH 7.4의 인산 완충 생리식염수(D-PBS D5652, Sigma-Aldrich, Steinheim, Germany) 용액 50 mL에 넣고 500 rpm에서 10분 간 교반한 후, 3 mL를 cuvette에 넣고 분광광도계(DU 730, Beckman Coulter Inc., Fullerton, CA, USA)로 650 nm에서 혼탁도를 측정하였다. 혼탁도는 매 1분 간격으로 총 10분간 측정되었다.

재수화능 분석을 위한 분산성 측정은 A/S Niro Atomizer(1978)의 방법을 변형하여 사용하였다. 즉, 증류수 30 mL를 50 mL 비커에 담고 자석교반기(MS-MP4, DAIHAN Scientific, Co., Ltd., Seoul, Korea) 500 rpm으로 교반시키면서 시료 약 2 g을 위에서 천천히 가해주었다. 시료가 처음 들어가는 순간부터 30 초가 지나면 25 mesh의 sieve에 모두 걸러 미리 항량된 알루미늄 접시에 담았다. 시료가 담긴 알루미늄 접시를 건조 오븐에 넣어 105 °C에서 4 시간 동안 건조시킨 후 무게를 측정하였고, 분산성은 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{Dispersibility (\%)} = \frac{c}{a \times \frac{100 - b}{100}} \times 100 \quad (1)$$

여기서, a=시료양 (g), b=시료의 수분 함량, c=체를 통과한 분산액을 건조한 후 고형분의 양 (g)

도 1은 물 속에 분산된 혼합분말과 과립분말의 시간에 따른 안정도를 나타낸 것으로, 분산성이 좋은 분말은 수중에 고르게 분산되어 오랫동안 침전이나 부유 없이 상태를 유지하기 때문에 시간에 따른 혼탁도의 변화가 적다. 반대로 분산도가 나쁜 분말은 시간에 따라 분말이 침강하거나 부유하기 때문에 층 분리가 생겨 결과적으

로 시료의 혼탁도가 작아지게 된다. 혼합분말과 과립분말 모두 시간이 지남에 따라 혼탁도가 감소하는 결과를 얻었다. 이는 분말이 시간이 지남에 따라 점차 가라앉는다는 것을 의미한다. 인스턴트 쌀 미음에는 압출을 통해 알파화한 쌀가루가 45% 이상이 첨가되어 있기 때문에 시간에 따른 이들의 침전이 주요 원인이다. 이러한 결과는 곡류를 기반으로 한 미음, 스프 등의 점성 식품에서 공통적인 특징이라고 할 수 있다. 또한, 첨가된 검은콩, 검은깨 등의 부재료들도 분산성을 저해하는데 영향을 미치고 있다.

[0068] 도 1에 도시된 바와 같이 과립분말과 혼합분말의 분산도는 큰 차이가 없이 거의 유사한 특징을 나타내었다. 이는 과립화 공정이 분산도를 향상시키지는 못하는 것으로 결론을 내릴 수 있다.

[0069] 2) 재수화능 측정

[0070] 하지만 분말의 재수화 특성은 분산성(dispersibility) 하나의 특성만으로는 설명할 수 없으며 젖음성(Wettability), 침강도(Sinkability), 용해도(Solubility) 등과 관련되어 있다. 이들 특징은 수분흡수지수(water absorption index, WAI), 수분용해도(water solubility, WS), 팽윤력(swelling power, SP) 등 분석하는 방법은 다양하나 본 실험에서는 분말 입자가 물속에서 서로 엉기지 않고 얼마나 잘 풀어지는지를 확인하는 목적으로, 기존의 실험들과는 성격이 맞지 않아 새로운 방법을 시도하였다. 즉, 가수시 혼합분말과 과립분말이 물에 잘 풀어지는 정도를 비교 확인하였다.

[0071] 즉, 시료의 재수화에 걸리는 시간을 통해 재수화능을 비교 분석하기 위한 방법으로 Omobuwajo et al. (2000)의 방법을 변형하여 사용하였다. 즉, 100 mL 비커에 증류수 30 mL를 넣고 자석교반기(MS-MP4, Daihan Scientific, Co., Ltd., Seoul, Korea) 500 rpm으로 교반시키면서 시료 약 2 g을 위에서 천천히 가해주었다. 시료가 처음 들어가는 순간부터 시간을 재어 시료가 완전히 녹을 때까지의 시간을 기록하였다. 모든 결과는 3회 반복 실험한 측정치의 평균값으로 나타내었다.

[0072] 육안으로 관찰했을 때 혼합분말은 과립분말에 비해 덩어리진 것이 훨씬 많았고, 25 mesh체에 통과시킬 때 많은 양이 통과되지 못하고 걸리졌다. 반면에 과립분말은 체에 통과시킬 때 대부분이 통과 되었다. 이를 수치로 나타낸 결과, 두 시료의 재수화 특성은 표 3과 같이 나타났다. 과립분말의 분산성이 $93.7 \pm 0.1\%$ 으로, 혼합분말 $77.0 \pm 5.0\%$ 에 비해 약 16.7% 증가하였다. 또한 재수화 시간을 분석한 결과, 과립분말을 모두 물에 녹였을 때 걸리는 시간이 평균 122.3 ± 28.1 초로 혼합분말 305.3 ± 4.2 초에 비해 약 183 초 빨랐다.

표 3

시료	분산성 (%)	재수화 시간 (s)
과립분말	93.7 ± 0.1	122.3 ± 28.1
혼합분말(비과립)	77.0 ± 5.0	305.3 ± 4.2

[0074] 이러한 결과를 토대로 분말을 과립화 하였을 때 재수화능 향상에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

도면의 간단한 설명

[0075] 도 1은 물 속에 분산된 혼합분말과 과립분말의 시간에 따른 안정도를 나타낸 것이다.

도면

도면1

