

(43) 공개일자 2019년12월04일

- 김순웅

(54) 발명의 명칭 간장박을 이용한 반응향 유도 향미 분말조미료 및 이의 제조방법

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

A23L 27/21 (2016.08)

A23L 29/25 (2016.08)

A23L 29/35 (2016.08)

A23V 2002/00 (2013.01)

A23V 2300/28 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425109200

부처명 중소벤처기업부

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 간장박 부산물로부터 생물·반응향기술을 적용한 고부가가치성 조미소재 개발

기 여 율 1/1

주관기관 창원대학교 산학협력단

연구기간 2017.04.01 ~ 2018.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

- (S1) 간장박 효소가수분해물을 준비 또는 제조하는 단계;
- (S2) 상기 간장박 효소가수분해물에 반응향을 유도시키는 단계;
- (S3) 상기 반응향 유도된 간장박 효소가수분해물에 피복물질을 첨가하여 조미료 조성물을 제조하는 단계; 및
- (S4) 상기 조미료 조성물을 분무건조시키는 단계;를 포함하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 간장박 효소가수분해물은,

- (a) 간장박 용액에 알칼라아제(Alcalase)를 첨가하여 반응시키는 1차 가수분해 단계; 및
- (b) 상기 1차 가수분해물에 프로타멕스(Protamex) 및 플라보르자임(Flavorzyme)이 1:1(w/w)로 혼합된 혼합물을 첨가하여 반응시키는 2차 가수분해 단계;에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 (S2) 단계에서 반응향을 유도시키기 이전에 간장박 효소가수분해물에 반응향 전구물질로서 프롤린(Proline), 메티오닌(Methionine), 글리신(Glycine), 글루탐산(Glutamic acid) 및 프룩토오스(fructose)로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 첨가시키는 것을 특징으로 하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 (S2) 단계의 반응향은 90 내지 115 °C에서 유도되는 것을 특징으로 하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 (S3) 단계의 피복물질은 검 아라빅(gum arabic) 및 텍스트린(dextrin)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 텍스트린은 사이클로텍스트린(cyclodextrin) 또는 말토텍스트린(maltodextrin)인 것을 특징으로 하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 검 아라빅은 6 내지 10 % (w/v) 농도로 포함되는 것을 특징으로 하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 텍스트린은 14 내지 18 % (w/v) 농도로 포함되는 것을 특징으로 하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 검 아라빅 및 텍스트린은 1 : 1.5 내지 1 : 2.5 비율로 포함되는 것을 특징으로 하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법.

청구항 10

제1항의 제조방법으로 제조된, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료는 향 보유능이 증대된 분말조미료인 것을 특징으로 하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법 및 상기 제조방법으로 제조된 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 장류에 속하는 간장은 고추장, 된장과 함께 대한민국을 대표하는 발효식품으로 오랜 역사 속에서 발전해 왔으며, 한국인의 식단에서 큰 비중을 차지하고 있다. 특히 다른 반찬류의 맛을 좌우하는 양념으로도 광범위하게 쓰이는 한국적인 맛의 기본이 된다고 할 수 있다.

[0004] 2012년 조사자료 (닐슨컴퍼니코리아)에 의하면, 급격한 도시화로 인하여 장을 담가서 먹는 가정의 비율이 현저하게 줄어들게 되었고, 국민들의 79%정도가 가까운 슈퍼마켓이나 마트에서 다양한 종류의 장을 구입한다. 장류

의 특성상 발효기간이 전문화된 노하우 설비 없이는 일정한 맛을 구현해내기 힘들기 때문에, 전문인력과 대형설비를 통하여 생산되는 공업화 장류가 필요하다. 특히 미래 식품시장의 동향 및 소비자 트렌드를 겨냥한 신제품이나 기능성을 부여한 차세대 제품개발에 대한 투자가 요구되고 있다.

[0005] 현재 우리나라의 간장류의 품질을 규정하는 식품공전 (식품의약품안전처)의 기준규격을 살펴보면, 발효 또는 중화가 끝난 간장원액은 여과하여 간장박(soy sauce residue) 등을 제거하여야 한다고 규정하고 있다. 국내 장류 공장에서 적절한 처리방법이 없으므로, 상기와 같은 식품공전 규격에 따라 제거되는 간장박의 생산량을 단순 계산한다면, 미 이용되는 간장박은 대략 8,000톤 정도가 된다. 따라서 천연발효를 통하여 생성된 간장박이 고부가가치화상품으로 재탄생된다면 간장 가격의 원가절감, 자원 재활용을 통한 식품바이오산업의 연구활성화 기여와 가공 부산물의 재활용이 가능하여 환경적인 측면에서도 매우 유용할 것으로 기대된다.

[0006] 한편 캡슐화(encapsulation)기술은 고체, 액체, 기체상의 물질을 특정 조건하에서 조절된 속도로 내용물을 방출할 수 있도록 어떤 물질이나 조직 내부에 포장하는 기술이다. 이 때 미세한 포장단위를 미세캡슐(microencapsulatin)이라 하며 직경이 수 μm 에서 수 mm로 다양하다. 내부에 코팅되는 물질을 핵물질(core material)이라 하며, 외부의 피복부위를 피복물질(wall material)이라 부른다. 미세캡슐화 기술은 향료, 영양성분 등 불안정한 물질을 빛, 산소, 수분 등과 같은 외부환경으로부터 손실을 줄이고 반응성이 큰 물질을 격리시키고, 고형화시켜 취급을 간편하게 하고, 내용물의 용출속도를 조절하는 등의 목적으로 이용되고 있다. 그러나 식품산업에서 미세캡슐의 이용은 다른 산업에 비해 식품에 사용되는 피복물질이나 용매에 제약이 있으므로 처리비용, 기능성 등을 고려하여 적절한 물질 및 공정을 선택하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

[0007] 또한 핵물질과 피복물질과의 균질화 과정에서 최적의 배합비를 결정하는 조건이 다음 단계인 분무건조(spray drying)에서 생성될 최종 미세입자의 형태나 크기 등을 결정하는 데 매우 중요한 요소이다. 그리고 분무건조과정에서의 분무장치(automizer)의 운전조건, 건조 챔버(drying chamber)에서의 입구온도 및 출구온도 결정, 공기 속도 및 원료의 농도 및 공급(feeding) 속도 등을 결정하여야 할 요소가 매우 많다. 즉 최적 조건을 결정하는 인자(factor)가 매우 많으므로 최적 조건을 선정하는 것이 중요하다.

[0008] 한편 한국의 식품산업은 발효식품과 직화를 포함한 가열을 중심으로 형성된 향을 갖는 식품을 중심으로 개발 및 판매되고 있다. 이에 따라, 가열 조리 과정에서 생성되는 향에 대한 수요가 증가되고 있으며, 이를 충족할 수 있는 새이보리 향(savory flavor)을 생산하기 위한 가열 향은 훈연향(smoke flavor) 및 반응향(reaction flavor)을 주로 이용한다. 반응향 기술은 유럽의 식량난으로 인한 고기섭취 부족을 해소하기 위해 육류 대체품이 개발되는 것에 기인하여 발달된 기술이다. 또한 이 기술의 근간이 되는 반응은 식품의 가열 및 저장 중에 광범위하게 일어나는 Maillard 반응으로 환원당과 아미노산의 반응을 통해 많은 향미물질과 melanoidine이라는 색소 물질을 생성시키는 반응이다.

[0010] 현재 시판 유통 중인 장류를 포함한 소스류는 일본이 세계 1위의 연구개발 인프라를 구축하고 있다. 하지만 국내에서는 풍미계 조미료에서 반응전구물질을 첨가하여 반응향 기술(reaction flavor technology)을 유도하여 미세캡슐화한 경우는 일반화되지 않은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 이에 본 발명자들은 가공 부산물인 간장박을 이용하여 최적의 효소가수분해 방법 및 반응향 기술을 통해 좋은 향미를 갖는 조미료 조성물의 제조방법을 확립하였으며, 분무건조 및 미세캡슐화를 통해 향미가 포집된 반응향 유도 분말조미료를 개발함으로써 본 발명을 완성하게 되었다.

[0013] 따라서 본 발명의 목적은, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법 및 상기 제조방법으로 제조된 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 (S1) 간장박 효소가수분해물을 준비 또는 제조하는 단계; (S2) 상기

간장박 효소가수분해물에 반응향을 유도시키는 단계; (S3) 상기 반응향 유도된 간장박 효소가수분해물에 피복물질을 첨가하여 조미료 조성물을 제조하는 단계; 및 (S4) 상기 조미료 조성물을 분무건조시키는 단계;를 포함하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법을 제공한다.

[0016] 또한 본 발명은 상기 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법으로 제조된 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료를 제공한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료 및 이의 제조방법에 따르면 간장 제조과정에서 버려지는 간장박을 재활용하므로 간장박을 새로운 식량자원으로 이용 가능하고 제조원가를 절감시킬 수 있다. 또한 반응향 기술 및 미세캡슐화를 통해 우수한 향미가 포집되며 저장 안정성이 높은 분말조미료를 높은 수율로 제조할 수 있는 바, 국내외 시판되는 조미소스류 제조 분야에서 다양하게 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 간장박으로부터 제조되는 액상조미료에서의 반응향 생성 과정을 나타낸 도이다.

도 2는 본 발명에서 사용한 시료 1A1 내지 1A3 및 3A1 내지 3A3의 제조공정을 나타낸 도이다.

도 3은 본 발명의 반응향 유도 간장박 효소가수분해물을 진공동결건조시킨 분말을 촬영한 이미지를 나타낸 도이다.

도 4는 본 발명에서 사용한 진공동결건조기(model: PVTFD 10R, Ishin Lab Co. Ltd., Daegu)와 분무건조기(Eyela SD-1000, Seoul)의 사진을 나타낸 도이다.

도 5는 텍스트린 종류에 따른 외관을 분석하기 위해 본 발명의 분무건조를 이용한 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 SEM 분석 결과를 나타낸 도이다.

도 6은 본 발명의 진공동결건조 및 분무건조를 이용한 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 SEM 분석 결과를 나타낸 도이다.

도 7은 본 발명의 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 향기성분을 SPME법으로 분석한 total ion chromatogram 결과를 나타낸 도이다.

도 8은 본 발명의 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료 제조방법을 모식도로 나타낸 도이다.

도 9는 본 발명의 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료 제조방법을 구체적으로 도식화하여 나타낸 도이다.

도 10은 본 발명의 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료 시제품의 형태를 촬영하여 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 발명은 (S1) 간장박 효소가수분해물을 준비 또는 제조하는 단계; (S2) 상기 간장박 효소가수분해물에 반응향을 유도시키는 단계; (S3) 상기 반응향 유도된 간장박 효소가수분해물에 피복물질을 첨가하여 조미료 조성물을 제조하는 단계; 및 (S4) 상기 조미료 조성물을 분무건조시키는 단계;를 포함하는, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법을 제공한다.

[0022] 상기 (S1) 단계에서 간장박 효소가수분해물은 간장 제조 시의 부산물인 간장박을 이용하여 효소로 가수분해시켜 얻은 분해물이며, 향후 분무건조 단계에서 이용될 핵물질(core material)의 기본 단위이다.

[0023] 또한 상기 간장박 효소가수분해물은, (a) 간장박 용액에 알칼라아제(Alcalase)를 첨가하여 반응시키는 1차 가수분해 단계; 및 (b) 상기 1차 가수분해물에 프로타맥스(Protamex) 및 플라보르자임(Flavorzyme)이 1:1(w/w)로 혼합된 혼합물을 첨가하여 반응시키는 2차 가수분해 단계;에 의해 제조될 수 있다. 상기와 같은 종류의 효소를 상기 비율로 사용한 두 단계의 가수분해 단계를 거쳐 간장박의 효소가수분해물을 제조하면, 제조된 간장박의 효소가수분해물을 이용하였을 때 관능적으로 우수한 냄새와 맛을 가진 조미료를 얻을 수 있다.

[0024] 상기 (S2) 단계는 상기 간장박 효소가수분해물에 반응향 전구물질로서 아미노산과 당을 첨가시킨 후 가열을 통

해 향미 물질을 생성시켜 반응향을 유도하는 단계이다. 따라서 상기 (S2) 단계에서 반응향을 유도시키기 이전에 간장박 효소가수분해물에 반응향 유도 전구물질로서 프롤린(Proline), 메티오닌(Methionine), 글리신(Glycine), 글루탐산(Glutamic acid) 및 프룩토오스(fructose)로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 첨가할 수 있다. 상기 와 같은 종류의 아미노산과 당으로 이루어진 전구물질을 첨가하게 되면 관능적으로 우수한 냄새와 맛을 가진 조미료를 얻을 수 있다.

[0026] 상기 (S2) 단계의 반응향은 90 내지 115 ℃, 바람직하게는 95 내지 110 ℃, 가장 바람직하게는 95 ℃에서 유도될 수 있으며, 이에 제한되지는 않는다. 상기와 같은 온도 범위에서 반응향을 유도시키게 되면 간장박 효소가수분해물의 수분함량이 지나치게 감소되는 것을 방지할 수 있고 긍정적인 향미를 다량 유도시킬 수 있다. 또한 상기 (S2) 단계의 반응향은 1 내지 3 시간, 바람직하게는 2 시간 동안 유도될 수 있으며, 이에 제한되지는 않는다.

[0027] 상기 (S3) 단계는 상기 (S2) 단계를 거쳐 제조된, 반응향 유도된 간장박 효소가수분해물을 핵물질로 하여 이의 피복물질을 첨가함으로써 분말조미료의 건조 전 형태인 조미료 조성물을 제조하는 단계이다. 상기 (S3) 단계의 피복물질은 검 아라빅(gum arabic) 및 덱스트린(dextrin)을 포함할 수 있으며, 이에 제한되지는 않는다. 본 발명의 제조방법을 통해 제조되는 분말조미료가 접하게 되는 대부분의 용매가 친수성 용매이므로, 소수성 물질인 상기 검 아라빅 및 덱스트린을 부형제로 첨가하게 되면 친수성인 핵물질의 피복물질로서 사용될 수 있다. 또한 핵물질의 반응향으로 생성된 향기성분을 효과적으로 포집할 수 있게 된다. 또한 상기 덱스트린은 사이클로덱스트린(cyclodextrin) 또는 말토덱스트린(maltodextrin)일 수 있다. 가장 바람직하게 상기 덱스트린은 사이클로덱스트린일 수 있으며, 사이클로덱스트린을 첨가하게 되면 제조된 분말조미료의 외관적 품질을 높일 수 있으며 다른 종류의 덱스트린 대비 핵물질의 향미를 더욱 효과적으로 흡착시킬 수 있게 된다. 또한 사이클로덱스트린을 첨가하면 더욱 높은 수율로 분말조미료를 얻을 수 있다.

[0029] 상기 검 아라빅은 6 내지 10 % (w/v), 바람직하게는 8 % (w/v) 농도로 간장박 효소가수분해물에 포함될 수 있다. 상기 농도로 포함되게 되면 제조된 분말조미료에서 강한 신맛이 나는 것을 방지할 수 있고 우수한 용해성을 가진 분말조미료를 제조할 수 있다. 상기 덱스트린은 14 내지 18 % (w/v), 바람직하게는 16 % (w/v) 농도로 간장박 효소가수분해물에 포함될 수 있다. 상기 농도로 포함되게 되면 제조된 분말조미료에 긍정적으로 인식되는 향미를 더욱 효과적으로 부여시킬 수 있다. 또한 상기 검 아라빅 및 덱스트린은 1 : 1.5 내지 1 : 2.5 비율로 포함될 수 있다. 상기와 같은 비율로 포함되면 제조된 분말조미료에 긍정적으로 인식되는 향미를 더욱 효과적으로 부여시킬 수 있다.

[0030] 상기 (S4) 단계는 (S3) 단계에서 제조된 조미료 조성물 내 핵물질을 피복물질로 미세캡슐화(microencapsulation)시키기 위해 분무건조시킴으로써 분말조미료를 제조하는 단계이다. 분무건조를 통해 미세캡슐화, 즉 분말화를 함으로써 Maillard 반응을 통하여 형성된 향기성분을 주체로 하는 향미물질을 저장시킬 수 있다. 또한 분말화를 통해 유통과정에서의 품질 안정화를 통하여 품질유지기간(shelf-life)이 긴 미세캡슐형의 분말조미료를 제조할 수 있다. 따라서 분무건조시켜 분말 형태의 조미료를 제조함으로써, 저장 안정성이 떨어지고 가공 측면에서 품질 유지에 고려해야 할 요인이 많은 액상형 조미료 소스의 단점을 보완할 수 있다. 또한 분무건조시켜 분말화 하게 되면 진공동결건조시켜 분말화한 분말조미료 대비 높은 백색도를 가질 수 있어 제품의 외관적 품질을 높일 수 있다. 또한 진공동결건조 대비 저렴한 비용으로 생산할 수 있다. 또한 상기 분무건조는 분무건조기의 입구온도 150 내지 175 ℃, 바람직하게는 165 ℃에서, 출구온도는 85 내지 105 ℃, 바람직하게는 95 ℃에서, 압력은 100 내지 140 kPa, 바람직하게는 120 kPa로, 분무속도는 300 내지 500 mL/hr, 바람직하게는 400 mL/hr로 하여 실시할 수 있으며 이에 제한되지는 않는다.

[0031] 또한 상기 제조방법에 따르면, 제조되는 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 수율은 사용된 간장박 무게 대비 15 내지 30 %, 바람직하게는 23 % 일 수 있으며, 간장 제조 후 생성되는 부산물인 간장박을 효과적으로 재활용할 수 있다

[0032] 즉, 본 발명의 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료 제조방법에 따르면, 간장 제조과정에서 버려지는 간장박을 재활용하므로 새로운 식량자원으로의 이용이 가능하고 제조원가를 절감시킬 수 있다. 또한 반응향 기술 및 미세캡슐화를 통해 우수한 향미가 포집되며 저장 안정성이 높은 분말조미료를 높은 수율로 제조할 수 있는 바, 국내외 시판되는 조미소스류 제조 분야에서 다양하게 활용할 수 있다.

- [0034] 또한 본 발명은 상기 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료의 제조방법으로 제조된, 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료를 제공한다.
- [0035] 상기 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료는 향 보유능이 증대된 분말조미료일 수 있다. 본 발명의 “향 보유능”은 상기 본 발명의 제조방법에서 (S2) 단계까지 거쳐 생성된 반응향 유도된 간장박 효소가수분해물(핵물질)이 가지고 있는 향미를 보유할 수 있는 능력을 의미한다. 또한 상기 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료는 반응향 유도된 간장박 효소가수분해물(핵물질) 대비 60 내지 70 %, 바람직하게는 64 %의 향을 보유한 분말조미료일 수 있으며 이에 제한되지는 않는다. 상기와 같은 비율로 핵물질의 향을 보유함으로써 우수한 향미가 포집되어 있는 분말조미료를 얻을 수 있다. 또한 상기 제조방법으로 제조한 본 발명의 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료는 중금속 이온을 전혀 함유하고 있지 않고 식품공전 규격을 만족하는 세균수를 가지고 있어 식품위생학적으로 안전한 분말조미료이다.
- [0036] 본 발명에 따른 제조방법으로 제조된 간장박 유래 반응향 유도 분말조미료는, 간장 제조과정에서 버려지는 간장박을 재활용하고 제조원가를 절감시킨 새로운 식량자원으로의 이용이 가능하다. 또한 반응향 기술 및 미세캡슐화를 통해 우수한 향미가 포집되어 있으며 액상조미료 대비 저장 안정성이 높은 분말조미료인 바, 국내외 시판되는 조미소스류 제조 분야에서 다양하게 활용할 수 있다.
- [0038] 이하, 본 발명을 실시예에 의거하여 보다 구체적으로 설명한다. 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 요지에 따라 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명할 것이다.
- [0040] 본 발명자들의 이전 연구(특허출원번호 : 10-2016-0170651, 10-2016-0170663)에서는 간장박을 통해 액상조미료를 제조하였으며 이 때 간장박 가수분해공정을 다음과 같은 두 가지 단계, 가수분해 1단계에서 Alcalase를 사용하고 가수분해 2단계에서 혼합효소(Flavourzyme 및 Protamex=1:1로 혼합)를 사용하는 두 단계 분해공정을 거쳐 실시하였다. 이 때 상기 Alcalase는 효소분해율이 Protamex 보다는 좋으나 가수분해물에서 약간 쓴맛이 난다는 점이 항상 문제시되어 왔다. 그러나 혼합효소를 이용한 2단계 가수분해공정을 통해 어느 정도 쓴맛을 감소시켰고 다음 공정인 반응향 공정과 최종적으로 첨가물을 첨가하는 공정을 거치기 때문에 제조되는 액상조미료에서는 이러한 쓴맛을 인지할 수 없었다. 간장박으로부터 제조되는 액상조미료에서의 반응향 생성 과정을 도 1에 나타내었다. 또한 본 발명자들의 이전 연구에서의 간장박으로부터 액상조미료를 제조하는 공정을, 분말조미료를 제조하고자 하는 본 발명에 적용할 경우 산가수분해물의 첨가는 원가의 증가요인이 될 것으로 판단하였다.
- [0041] 본 발명에서는 분말조미료 형태로 최종 제품을 제조하므로 쓴맛의 노출이 상대적으로 매우 민감하게 나타날 수 있으므로, 이를 관능검사를 통하여 해결함으로써 간장박으로부터 분말조미료를 제조하기 위한 완전한 표준화 공정을 확립하고자 하였다. 또한 본 발명에서 제조하고자 하는 분말조미료 형태의 최종 제품은 산가수분해물의 첨가없이 반응향을 유도한 간장박 효소가수분해물을 농축 및 분무하여 분말형태로 제조함으로써 원가상승 요인을 해소하고자 하였다.
- [0042] 이에 본 발명에서는 간장박으로부터 반응향 유도 향미 분말조미료 제조를 위한 scale-up 및 이를 통한 분말조미료 제조 산업화를 위해 표준화 공정을 다음과 같이 확립하고자 하였다.
- [0044] **실시예 1. 간장박으로부터 제조한 반응향 유도 액상조미료에서의 최적 반응향 유도 조건 확립**
- [0045] 실시예 1-1. 간장박 효소가수분해물의 반응향 유도 시 아미노산 및 효소 영향 확인
- [0046] 반응향(reaction flavor) 공정에서 첨가되는 반응전구물질로서 아미노산류는 Proline, Methionine, Glycine, Glutamic acid, Arginine을, 당당류는 fructose를 선정하였다. 상기 반응전구물질은 다음의 제조사로부터 구입하였다: proline (L-proline, Ajinomoto Co., INC., Tokyo, Japan), methionine(DL-methionine, Dongeun Co., Pyeongtek, Korea), glycine(KBF Co., Ltd., Gimhea, Korea), glutamic acid(DL-methionine, Dongeun Co., Pyeongtek, Korea), fructose(ADM, Chicago, IL, USA). 이전 연구에서 간장박 가수분해물로부터의 반응향 적용 단계에서는 Proline을 사용하였고, 대두박 가수분해물로부터의 반응향 제조에는 Proline 대신에 Arginine을 사

용한 바 있다. 또한 이 때 향기성분에서 pyrazine 계열의 합질소화합물을 기대하였으나 Methionine의 첨가로 인해 dimethyl disulfide, dimethyl trisulfide 및 methional 등의 합황화합물이 많이 검출되었고 또 지배적인 것을 확인한 바 있다. 따라서 본 발명에서는 간장박으로부터 분말조미료를 제조하기 위한 반응향의 최적 조건을 확립하고자, 우선적으로 최적 아미노산의 선별을 위하여 다음과 같이 관능검사를 실시하였다.

[0047] 구체적으로, 먼저 분말조미료를 제조하기 전에 이전 연구의 가수분해 1단계에서 사용한 효소(Alcalase 및 Protamex) 및 반응향 조건에서 사용한 반응전구물질인 glutamic acid와 arginine 중 우수한 아미노산 선정에 관한 관능검사 실험을 하였다. 관능검사는 64명의 관능검사 요원을 통하여 순위법으로 결정하였으며 실험의 오차를 줄이기 위해 20대(49명), 30-40대(8명), 50-60대(7명)으로 구성하였다. 시료코드 1A1 및 1B1은 Alcalase를 사용하여 1차 가수분해를 한 다음 계속해서 Flavourzyme과 Protamex를 동량(1:1) 첨가하여 2차 가수분해를 한 결과이며, 3A1 및 3B1은 Alcalase 대신에 Protamex를 첨가하여 1차 가수분해 한 다음 2차 가수분해는 Protamex만을 참가한 결과이다. 실험에 사용한 상기 단백질 가수분해효소들은 Flavourzyme™ 500 MG, Protamex®, Alcalase™ 2.4 L로서 Novozymes (Novozymes, Denmark)의 제품으로 바이오시스 (Biosis Co.,Ltd., Busan, Korea)에서 구입하였다. 이러한 2단계를 거친 가수분해물은 모두 98 ℃에서 효소를 불활성화하였다. 또한 1A1과 3A1은 반응향 생성 조건(reaction flavor, 93 ℃에서 2시간 반응)에서 당류로 fructose와 아미노산은 4종(glutamic acid, methionine, glycine, proline)을 이용하여 반응시킨 것이며, 1B1 및 3B1은 glutamic acid 대신에 arginine을 첨가하여 반응향을 실시한 결과이다. 이러한 조건에서 생성된 간장박 가수분해물의 관능검사를 순위법으로 실시한 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0048]

Sensory evaluation of various sauces made from mixed of commercial enzymes and reaction flavor technology			
Sample code ¹⁾	Odor ¹⁾	Taste	Overall acceptance
1A1	132 ^{a2)}	155	137 ^a
1B1	176 ^b	171	182 ^b
3A1	149 ^{ab}	142	144 ^a
3B1	183 ^b	172	177 ^b
²⁾ Sensory evaluation was performed using a ranking method (1st: 1; 2nd: 2; 3rd: 3; 4th: 4 score), (n=64, 20th: 49; 30th-40th: 8; 50th-60th: 7). ³⁾ a-c Values are significantly different at 5% significance level ($P<0.05$).			

[0049] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 냄새에서는 1A1이 가장 좋았고, 다음으로 3A1, 1B1, 3B1의 순으로 좋은 결과를 나타내었다($P<0.05$). 맛은 3A1, 1A1, 1B1, 3B1 순으로 좋았으나 유의성은 나타나지 않았다. 종합적 평가(overall acceptance)에서는 1A1이 가장 좋았고, 다음으로 3A1, 3B1 및 1B1 순으로 좋았으나, 1A1과 3B1간에는 유의성이 없었다($P<0.05$). 이를 통해 효소가수분해 반응에서 일반적으로 쓴맛을 나타내는 것으로 알려진 Alcalase를 본 실험의 1차 가수분해 반응에 첨가하여도 관능적으로는 영향을 별로 미치지 않는 것을 확인하였다. 또한 가장 좋은 평가를 받은 1A1의 조건, Alcalase를 사용하여 1차 가수분해를 한 다음 Flavourzyme과 Protamex를 동량(1:1) 첨가하여 2차 가수분해를 한 후, 당류인 fructose 및 아미노산 4종(glutamic acid, methionine, glycine, proline)을 이용하여 반응향을 생성시키는 것이 관능적으로 가장 우수한 조미료를 얻을 수 있는 조건임을 확인하였다.

[0051] 실시예 1-2. 간장박 효소가수분해물의 반응향 생성을 위한 최적 반응온도 조건의 확립

[0052] 반응향의 온도조건은 최종제품의 향미에 결정적으로 중요한 요인이다. 반응향 반응온도에 있어서 실험실 조건의 진탕교반기의 온도는 상업에서는 최대 93 ℃ 였다. 그러나 산업화를 위한 반응향의 최적의 반응온도 조건을 확립하기 위해서 95 ℃, 110 ℃ 및 125 ℃ 조건으로 반응향 생성을 실시한 후 관능검사를 통하여 비교 검토하였다. 이를 위해 상기 표 1에 나타난 각 샘플의 효소가수분해 조건인 단백질분해효소 Alcalase와 Protamex로 반응하는 조건에 온도를 달리하여 반응향을 생성하였으며 이에 대한 반응향 유도 액상조미료의 관능

평가 결과를 표 2에 나타내었다.

표 2

[0053]

Sensory evaluation of various sauces made from mixed of commercial enzymes and reaction flavor technology			
Sample code	Odor ¹⁾	Taste	Overall acceptance
1A1 (93℃)	144 ^{b2)}	142.5	143
1A2 (110℃)	110 ^a	147.5	128
3A1 (93℃)	157 ^b	143.5	151
3A2 (110℃)	149 ^b	126.5	138
²⁾ Sensory evaluation was performed using a ranking method (1st: 1; 2nd: 2; 3rd: 3; 4th: 4 score), (n=56) ³⁾ a-b Values are significantly different at 5% significance level ($P \leq 0.05$).			

[0054]

상기 표 2에 나타낸 바와 같이, 냄새(odor)에서는 110℃에서 반응향 유도반응을 시킨 1A2가 가장 높은 점수를 나타내었고, 다음으로 93℃에서 반응향을 반응시킨 1A1가 좋은 평가를 받았다. 그리고 맛(taste)에서는 각 실험 군간에 유의차가 없었지만 효소가수분해반응의 1단계에서 단백질분해효소인 Protamex를 적용한 3A2가 가장 좋았으며, 나머지 1A1, 1A2, 3A1은 비슷한 값을 나타내었다. 그러나 전체적인 선호도(overall acceptance)에서는 1단계에서 Alcalase 효소를 처리한 후에 2단계에서 혼합효소(Flavourzyme:Protamex=1:1)를 처리한 가수분해조건이 가장 양호한 것을 알 수 있었고, 다음으로 Protamex를 처리한후에 Flavourzyme을 처리한 효소반응조건에서의 관능검사 결과가 좋은 것을 확인하였다.

[0056]

결론적으로 상기 실시예 1-1 및 1-2의 결과를 통해 Alcalase로 1단계 가수분해한 다음 2단계에서 혼합효소(Flavourzyme:Protamex=1:1)를 처리하여 110℃에서 반응향을 유도하는 것이 우수한 풍미를 가진(savory향을 가지는) 간장박 효소가수분해물의 최적 제조조건임을 확인하였다.

[0058]

실시예 1-3. 반응향 유도 간장박 효소가수분해물의 질소화합물 함량 측정 및 반응향 전구물질 영향 확인

[0059]

본 실시예에서는 간장박 효소가수분해물과 이들 가수분해물에 반응향을 유도한 후 질소화합물의 함량을 측정하였으며 이를 표 3에 나타내었다. 표 3의 EH1는 Alcalase로 2시간 동안 및 혼합효소(protamex:flavourzyme=1:1)로 4.43시간 동안 가수분해시킨 간장박 가수분해물이며, EH3는 Protamex로 2시간 동안 및 Flavourzyme로 4.43시간 동안 가수분해시킨 간장박 가수분해물이다. 1B1 및 3B1는 0.5% (w/v) fructose, 0.60% (w/v) arginine, 0.42% (w/v) methionine, 0.41% (w/v) glycine and 0.99% (w/v) proline을 반응향 전구물질로 포함하여 93℃에서 2시간 동안 반응시킨 가수분해물이다.

표 3

[0060]

Crude protein, amino-N, Brix, salinity and pH of various hydrolysates of soy sauce residue					
Sample code	Crude protein (%)	Amino-N (mg%)	Brix (%)	Salinity (%)	pH
EH1	0.93±0.19	82.49±0.58	3.00±0.00	0.68±0.01	6.25±0.01
EH3	0.80±0.04	78.64±0.93	2.70±0.10	0.71±0.01	6.12±0.01
1A1	2.11±0.23	290.41±3.97	5.90±0.10	0.64±0.00	4.37±0.00
3A1	2.36±0.03	292.64±3.78	5.57±0.06	0.67±0.01	4.23±0.00
1B1	3.00±0.62	271.55±2.80	7.00±0.00	0.73±0.01	7.61±0.01
3B1	3.31±0.35	266.92±1.00	6.93±0.06	0.77±0.01	7.82±0.01

[0061] 상기 표 3에 나타난 바와 같이, 반응향을 유도하지 않은 간장박 효소가수분해물(EH1 및 EH3)에 비해 반응향을 유도한 후의 간장박 효소가수분해물인 총 4시료(1A1~3B1)에서는 반응향 전구물질인 아미노산의 첨가에 의해 조단백질 및 아미노질소의 함량이 상대적으로 증가함을 알 수 있었다. 그러나 염도에는 영향을 받지 않는 범위에서 측정되었으며, pH는 첨가된 산성아미노산인 glutamic acid에 의해 1A1과 3A1은 4.23~4.37의 범위를 나타내었고, 염기성아미노산인 Agrinine이 첨가된 1B1과 3B1의 경우는 오히려 pH가 7.61~7.82로 증가되었다. 그리고 고형물 농도인 brix 농도도 첨가된 반응향 전구물질인 아미노산과 당에 의하여 상대적으로 모두 증가됨을 알 수 있었다.

[0062] 청미 면에서도 산성을 띄고 있는 아미노산을 사용하는 것이 좋기 때문에 상기 결과를 통합하여 반응향 전구물질 중 아미노산은 Agrinine 보다 glutamic acid를 사용하는 것이 바람직할 것으로 판단하였다.

[0064] 실시예 2. 간장박 효소가수분해물의 분말형 제품 제조 및 관능적 특성 분석

[0065] 분말형 미세캡슐화 조건을 확립하기 이전에 분말 형태에서의 풍미를 확인해 보기 위해서, 본 실시예에서는 상기 실시예 1에서 나타난 조건으로 간장박 효소가수분해물을 제조하고 반응향을 유도시켜 얻어진 효소가수분해물을 진공동결건조 시켜 분말화한 후에 얻어진 각 제품 간의 향미를 비교하였다. 또한 진공동결건조는 진공동결건조기(model: PVTFD 10R, Ilsin Lab Co. Ltd., Daegu)를 이용하여 실시하였으며 얻어진 진공동결건조 분말은 향후 미세캡슐화 분말의 제조조건에서 대조구로 활용하였다. 진공동결건조에 대한 결과는 하기 표 4에 나타내었다. 여기서 1A1~1A3는 단백질분해효소로 1단계에서 Alcalase를 이용하여 가수분해시킨 다음 2단계에서 혼합효소(Flavourzyme:Protamex=1:1)를 적용하여 가수분해물을 얻은 다음 여기에 반응향을 유도한 결과이며, 3A1~3A3은 1단계에서 Protamex로 효소가수분해한 다음 2단계에서 Flavourzyme을 단독으로 처리하여 얻어진 가수분해물에 반응향을 유도한 것이다. 그리고 1A1과 3A1은 autoclave를 이용하여 95℃에서 2시간동안 반응향(reaction flavor technology)을 적용한 것이며, 1A2와 3A2는 110℃에서, 1A3와 3A3는 125℃에서 각각 반응향을 유도하여 생성된 savory향을 함유한 가수분해물을 진공동결건조기를 이용하여 진공동결시킨 후의 분말 시료를 순위법(기호도검사)으로 관능검사를 실시한 결과이다. 상기 각 시료의 제조공정을 도 2에 나타내었으며, 각 시료를 진공동결건조시킨 형태의 이미지를 촬영하여 도 3에 나타내었다.

표 4

[0066]

Sensory evaluation of various seasoning powders made from mixed of commercial enzymes and reaction flavor technology			
Sample code	Odor ²⁾	Taste ²⁾	Overall acceptance ²⁾
1A1	81 ^{a3)}	71 ^a	72 ^a
1A2	75 ^a	81 ^a	79 ^a
1A3	110 ^b	134 ^b	131 ^b
3A1	92 ^a	76 ^a	76 ^a
3A2	102 ^{ab}	95 ^a	98 ^a
3A3	128 ^b	131 ^b	132 ^b
²⁾ Sensory evaluation was performed using a ranking method(n=28, 1st=1, 2nd=2, 3rd=3, 4th=4, 5th=5, 6th= 6 score).			
³⁾ a-b Values are significantly different at 5% significance level ($P<0.05$).			

[0067] 상기 표 4에 나타난 바와 같이, 냄새(odor)에서는 1A2(Alcalase처리 및 110℃에서 반응향 유도제품)가 가장 높은 선호도를 나타내었다. 다음으로 1A1(Alcalase처리 및 95℃에서 반응향 유도제품)가 좋았으며, 3A1(Protamex 처리 및 95℃에서 반응향 유도제품), 3A2(Protamex처리 및 110℃에서 반응향 유도제품), 1A3(Alcalase처리 및 125℃에서 반응향 유도제품) 및 3A3(Protamex처리 및 125℃에서 반응향 유도제품) 순이었다. 1A2, 1A1 및 3A1

간에는 유의차가 없었으나, 3A2, 1A3 및 3A3 간에는 유의차를 나타내었다($P<0.05$).

[0068] 한편 맛(taste)에서는 125°C에서 반응향을 유도한 그룹(1A3, 3A3)은 95°C와 110°C에서 반응향을 유도한 제품에 비해 유의차가 있었으며, 가장 낮은 점수를 얻었다. 이를 통해 가수분해 단계에서 효소처리 조건보다 이후 125°C에서의 반응향 조건이 최종 제품의 향미에 크게 영향을 미친 것을 알 수 있었다. 또한 대체적으로 125°C에서의 반응향 유도는 탄내가 강하여 이보다 낮은 온도에서 반응을 유도하는 것이 바람직할 것으로 판단하였다. 종합적 기호도(overall acceptance)에서도 1A1, 3A1 및 1A2 순위로 선호가 높았고 이들 간에는 유의성은 나타나지 않았다.

[0069] 결론적으로 간장박에 두 단계 효소가수분해(1단계에서 Alcalase 처리와 2단계에서 혼합효소(Flavourzyme:Protamex=1:1)를 적용)를 실시한 다음 95 °C 또는 110 °C 온도조건에서 반응향을 유도하는 것이 풍미가 우수한(savory 향을 가지는) 진공동결건조를 이용한 분말형 간장박 효소가수분해물을 제조하는 최적 조건임을 확인하였다.

[0071] 실시예 3. 미세캡슐화를 위한 피복물질의 선정 및 실험지표 선정

[0072] 본 실시예에서는 상기 실시예에서 제조한 간장박 효소가수분해물을 미세캡슐화를 통해 분말 형태로 제조하였다. 미세캡슐화를 위한 피복물질은 선행자료 및 예비실험 등을 통하여 maltodextrin(D.E.=14.0-19.9)(Daesang Co., Kunsan, Korea), Cyclodextrin(D.E.>18.0)(Daesang Co., Kunsan, Korea), Max-1000(D.E.=7.0-9.5)(Matsutani Korea, Seongnam, Korea) 및 gum arabic(Kangshin Co. Ltd., Seoul, Korea) 등 4종류를 실험소재로 선정하였다. 그 후 각 피복물질(wall material)을 증류수에 10%(w/v) 농도로 용해시켰으며 이들 각 피복물질의 관능적 특성은 하기 표 5에 나타내었다.

표 5

[0073]

General organoleptic properties of dextrins and arabic gum used in this experiment				
Sample Property	Gum arabic	Maltodextrin	Cyclodextrin	MAX-1000
Solubility	good	good	good	good
Taste	Apple cider	sweet	sweet	no taste
Odor	a little sour	no odor	no odor	no odor
Color	a light yellow	no color	no color	no color
D.E value	Carbohydrate >85%	14.0-19.9 (18.30)	D.E.>18.0	7.0-9.5

[0074] Maltodextrin은 식품시장에서 가장 보편적이며 그 사용빈도가 높은 물질로 보고되고 있다. 상기 표 5에 나타낸 바와 같이, Maltodextrin의 DE값 규격은 14.0-19.9의 범위로서 구입한 시료는 18.30이었고(검사성적서 기준), 약간의 감미를 가지고 있었다. Cyclodextrin은 cyclic구조의 특성으로 인하여 향미물질의 피복효과가 매우 좋다고 보고되고 있는데, DE값은 18 이상을 나타내었다. Max-1000은 DE값이 다른 dextrin보다 상대적으로 높고 감미도도 낮고, 간장을 비롯한 향료물질의 피복에 많이 응용된다고 알려져 있다. Gum arabic은 아카시아의 수액을 굳혀서 만든 천연검의 일종으로, glycoprotein과 polysaccharides의 고분자 혼합물이며, 그 구성 당은 arabinose와 ribose이다. Gum arabic은 주로 식품산업에서 안정제(stabilizer) 또는 emulsifier로 주로 사용된다. 따라서 이후의 실시예를 통해 gum arabic과 3종류의 dextrin을 혼용하여 최적의 소재와 농도비를 결정하고자 하였다.

[0075] 또한 미세캡슐화를 위한 분무건조 시 최적 조건을 설정하기 위해서 실험지표로서 하기 분석예와 같은 미세캡슐 입자의 수분흡수량, 수분용해도, 수분함량, 분말입자의 표면구조 및 향기성분 흡착율 등을 설정하였다.

[0077] 분석예 1. 미세캡슐형 입자 실험지표 설정

[0078] 분석예 1-1. 미세캡슐형 분말조미료의 수분흡수량(water insolubility index, WII) 및 수분용해지수(water solubility index, WSI) 측정

- [0079] 미세캡슐화 분말 0.5 g에 20 mL 증류수를 첨가하여 3,000 rpm에서 20분간 원심분리한 후 침전물은 수분흡수지수로 사용하였으며, 상등액은 미리 무게를 구한 수기에 분리하여 105℃에서 4시간 동안 건조시킨 다음 고정분을 수분용해지수로 사용하여 아래와 같이 계산하였다.
- [0080] 수분흡수량지수(WII, %) = (침전물의 양/시료의 양) × 100
- [0081] 수분용해지수(WSI, %) = (상등액 고정분의 양/시료의 양) × 100
- [0083] 분석예 1-2. 미세캡슐형 분말조미료의 수분함량 및 색도 측정
- [0084] 수분함량은 AOAC법의 수분측정법으로 측정하였고, 색도 측정은 표준색도가 L: 96.96, a: 0.09, b: 1.91로 보정된 색차계(CR-300, Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 L값(lightness), a값(redness), b값(yellowness)을 측정하였으며, 이를 값을 토대로 갈변도값(ΔE)를 계산하였다.
- [0086] 분석예 1-3. 미세캡슐형 분말조미료의 입자표면구조 분석
- [0087] 입자표면구조는 각 시료에 gold ion coating한 후 주사전자현미경((CZ/MIRA I LMH/H.S. TESCAN, Czech)을 이용하여, 주사전자현미경을 이용한 관찰은 5.0 kV에서 500~2,000배 비율로 관찰하였다.
- [0089] 분석예 1-4. 분말 미세캡슐입자의 향 보유율 측정
- [0090] 반응향을 유도한 간장박 가수분해물을 대조구로 하고, 피복물질을 첨가하여 분무건조한 후의 분말입자의 향기성분 보유율을 향기성분 분석방법인 SPME(solid phase micro-extraction)법으로 향기성분을 포집하였고, GC/MSD(gas chromatography/mass selective detector)로 향기성분을 분석하여 대조구에서 얻어진 총 함량을 100으로 두고 상대적 함량을 계산하였다.
- [0092] 분석예 1-5. Solid phase microextraction(SPME)에 의한 휘발성 향기성분 분석
- [0093] 반응향을 적용한 간장박 가수분해물 및 대조구의 휘발성 향기성분의 흡착은 SPME 장치(Supelco™ Solid Phase Microextraction Fiber Holder, Supelco, Inc., Bellefonte, PA, USA)를 사용하였으며, 흡착용 fiber는 Polydimethylsiloxane/Divinylbenzene(PDMS/DVB) fiber(65 μm coating thickness, Supelco, USA)를 사용하였다. 분석 직전에 SPME fiber는 220℃에서 30분 동안 GC injection port에서 활성화한 다음 사용하였다. 20 mL headspace glass vial(Supelco, Inc., USA)에 각 시료 5 g과 메탄올에 내부표준물질 hexyl acetate(Sigma Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)를 녹인 1 μL(91.11 ng)를 넣은 후에 aluminum crimp seal(20 mm, open center)과 polytetrafluoroethylene (PTFE)/silicone septum(60 mils)으로 밀봉하였다. 다음으로 40℃에서 25분 동안 시료를 magnetic bar로 교반하면서, fiber를 vial내에서 노출시켜서 휘발성화합물을 흡착하였다. 탈착은 220℃ GC injection port에서 10분간 fiber를 노출시켰으며, SPME법에 의한 휘발성 성분의 추출은 시료 당 3회 반복실험을 수행하였다.
- [0095] 분석예 1-6. Gas chromatography/Mass selective detector(GC/MSD) 분석 및 휘발성 향기성분 동정
- [0096] 휘발성 향기성분의 분석 및 동정은 Perkin Elmer clarus 600 T GC/MSD(Perkin Elmer Co., Fremont, CA, USA)를 사용하였고, column은 DB-WAX™ capillary column(60 m length × 0.25 mm I.D × 0.25 μm film thickness, J&W Scientific, Folsom, CA, USA)을 사용하였다. 향기성분을 흡착한 SPME fiber를 직접 GC에 주입하여 injection port에서 10분간 탈착시켰으며, splitless mode로 분석하였다. 운반기체인 He의 선상속도는 1.0 cm/sec, 오븐의 온도는 40℃에서 5분간 머문 후 220℃까지 4℃/min 속도로 승온한 다음 10분간 머물도록 조정하였다. MSD분석 조건은 capillary direct interface 온도, 220℃; ion source 온도, 210℃; ionization energy, 70 eV; mass range, 33-350 amu; electron multiplier voltage, 1500 V로 하였다.
- [0097] 각 화합물의 잠정적 동정은 표준품과의 retention index(RI) 비교 및 NIST(The national institute of standards and technology) standard MS library data(Perkin Elmer Co., Fremont, CA, USA)로 검색하였고,

동정된 휘발성 화합물의 정량은 내부표준물질(hexyl acetate)을 이용하여 상대적 함량(factor=1, ng/g)으로 계산하였다.

[0099] 분석결과에 통계처리는 SPSS ver. 12(Statistical Package Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 평균과 표준편차로 나타내었으며, 분산분석(ANOVA)으로 5% 유의수준에서 수행하였다.

[0101] **실시예 4. 분무조건, 피복물질 배합비 및 첨가량 결정**

[0102] 실시예 4-1. 미세캡슐 제조를 위한 반응향 유도 향미 액상조미료 제조

[0103] 간장박을 이용한 반응향 유도 향미 분말조미료의 제조를 위해, 예비실험에서 dextrin류에서는 maltodextrin의 첨가량을 고정한 다음, gum arabic의 농도를 조절하면서 분무조건, 수율 및 각 분말제품들의 특성을 비교 분석하여 다음과 같은 실험조건을 설정하여 우선 간장박으로부터 반응향 유도 향미 액상조미료를 제조하였다. 제조 공정은 실험실 수준을 scale up하여 대량으로 생산할 수 있도록 2중 자켓으로 제조된 20 L 플라스틱 용기의 상단부에 교반용 모터를 장착하여, 간장박 용액을 일정 속도로 교반(300-350rpm)시키면서 상업용 단백질 가수분해 효소로 가수분해시켰다. 가수분해된 간장박용액은 대용량 원심분리기를 이용하여 잔사를 제거하고 난 다음 상등액(3 °Brix)을 진공증발농축기를 이용하여 분무 가공적성에 좋을 것으로 판단한 15 °Brix까지 농축시켰다. 농축된 간장박 효소가수분해물에 4종의 아미노산(0.33% (w/v) glutamic acid, 0.42% (w/v) methionine, 0.41% (w/v) glycine 및 0.99% (w/v) proline) 및 당(0.5% (w/v) fructose)을 이용하여 반응향을 유도하여 savory향을 가진 액상 형태의 간장박 가수분해물(savory liquid sauce)을 제조하였다. 또한 상기 액상 형태의 간장박 가수분해물에 식품첨가물(프룩토오스(fructose), 염(salt), 스테비아 분말(stevia powder), GMP, 다시마 추출물(kelp extract), 생강 추출물(ginger extract) 및 에틸 말톨(ethyl maltol))을 첨가하였으며 이를 분무건조를 이용한 미세캡슐화를 위한 핵물질(core material)로 사용하였다.

[0105] 실시예 4-2. 분무건조를 통한 미세캡슐 제조

[0106] 피복물질(wall material)은 상기 핵물질에 대해 30%로 고정하고 maltodextrin과 gum arabic의 농도를 조정한 세 가지 샘플(A, B, C)별로 분무건조기(spray dryer)(PVTFD 10R, Ilshin Lab Co. Ltd., Daegu)를 이용하여 분무건조를 실시하였으며 이에 대한 결과를 하기 표 6에 나타내었다. 표 6에서 각 샘플의 maltodextrin 및 gum arabic 배합비는 다음과 같다 : A: maltodextrin 20%(w/v) + gum arabic 4%(w/v), B: maltodextrin 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v), C: maltodextrin 12%(w/v) + gum arabic 12%(w/v).

표 6

[0107]

Spray drying conditions of seasoning powders made with different ratios of maltodextrin and gum arabic (with food additives)			
Sample ¹⁾	A	B	C
Input temp (°C)	155	173	185
Output temp (°C)	96	90	75
Atomizer pressure (kPa)	170	110	110
Spray velocity (mL/hr)	400ml	180ml	180ml
Actual yield rate	250ml/72.38g	220ml/25.02g	500ml/27.82g
Yield (%)	28.95	11.37	5.57
Remarks	Drying is best and the particles are fine.	Drying is good, but tend to be more hygroscopic than A, and tend to aggregate particles.	The particles tend to be bundled together, so that the particles do not reach a recovery bottle.

¹⁾ Samples: A: maltodextrin 20%(w/v) + gum arabic 4%(w/v) B: maltodextrin 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v) C: maltodextrin 12%(w/v) + gum arabic 12%(w/v)
*Manufacturing processes: Hydrolysate of soy sauce residue → Concentration (15 °Brix) → Reaction flavor application → Addition of food additives → Final seasoning product (23 °Brix after adding additives)

[0108] 상기 표 6에 나타난 바와 같이, maltodextrin의 첨가량이 증가할수록 수율은 높은 것을 확인하였으며 수율은 온도변화에 조건에 따라 영향을 많이 받는 것으로 판단하였다. 그러나 분무건조기 기기의 특성상 출구온도가 100 °C이상일 경우 자동적으로 shut down이 되므로 출구온도를 90-95 °C범위 내로 되도록 입구온도를 조정하도록 하였다.

[0110] 한편 식품첨가물이 첨가된 핵물질의 분무건조를 통해 제조된 미세캡슐형 분말 제품은 향미를 비교 식별하기 어려움이 있어, 상기 표 6의 샘플 제조방법과 동일하지만 식품첨가물만 첨가하지 않고 분무건조를 통해 분말화시킨 미세캡슐형 분말 제품을 대상으로 관능검사를 다음과 같이 실시하였으며 관능검사 항목에서 냄새(odor)와 맛(taste)는 묘사분석법(Quantitative descriptive analysis, QDA)으로 결정하였다. 관능검사를 위해 10명의 훈련된 묘사분석 패널은 창원대학교 식품영양학과 대학원생 및 학부 3년생 이상으로 관능품질평가에 대한 지식을 알고 있으며, 조미 소스류에 대해 6개월 이상의 반복교육을 통하여 간장의 향미에 익숙하여 전문 분별력을 가진 자를 선정하였다. 묘사분석된 odor와 taste는 각각 6개씩으로 표현되었으며, 강도는 9점 척도법(특성강도가 가장 강할 때: 9, 가장 약할 때: 1)으로 표기하였다. 이에 대한 결과는 하기 표 7에 나타내었다.

표 7

[0111]

The results of quantitative descriptive analysis (QDA) in seasoning powders made by applying of reaction flavor and spray drying						
Odor ¹⁾	Soy sauce-like	Sweet	Onion-like	Salty	Burnt/meaty	Ginger-like
A	6.11±1.27	5.89±1.17	5.56±1.88	5.56±1.13	5.56±1.33	1.33±0.50
B	6.67±1.50	5.11±0.78	5.33±1.58	5.78±1.79	5.22±1.86	1.33±0.50
C	6.33±1.41	5.56±1.24	5.67±2.12	5.22±1.09	5.22±1.30	1.22±0.44
Taste ¹⁾	Bitter	Salty	Sweet	Sour	Meaty	Nutty
A	3.00±2.00	5.67±1.50	4.33±0.71	2.56±2.13	4.67±0.87	5.22±0.67
B	3.56±2.30	5.44±1.13	4.78±1.30	1.78±0.97	5.11±1.27	5.44±1.24
C	4.67±2.40	5.67±1.41	4.78±1.86	2.56±2.13	4.89±1.45	4.78±1.56
¹⁾ A: Gum arabic: maltodextrin=4 : 20 (w/w), B: Gum arabic: maltodextrin=8 : 16 (w/w), C: Gum arabic: maltodextrin=12 : 12 (w/w)						

[0112] 상기 표 7에 나타난 바와 같이, 냄새에서는 반응향을 적용시킨 결과, 간장향, 단향, 양파향(또는 한약향), 짬뽕새, 고기향(또는 탄향) 및 생강향 등 6종의 냄새로 표현되었으며, 시료군 간에는 유의차가 없었다($P>0.05$). 모든 시료군은 간장향이 가장 강하게 나타났고, 다음으로 단향, 양파향, 짬뽕새 및 고기향 등 4개의 냄새는 거의 비슷한 수준으로 인지되었다. 다만 생강향은 아주 약하게 감지되었다. 피복물질인 maltodextrin과 gum Arabic의 함량을 상이하게 조절하여도 관능적으로 차이가 거의 식별되지 않았다.

[0113] 한편 맛(taste)에서는 쓴맛, 짬뽕맛, 단맛, 신맛, 고기맛 및 고소한 맛 등 6종이 표현되었다. 강도면에서는 짬뽕맛과 고소한 맛이 가장 강하게 인지되었으며, 다음으로 고기맛, 단맛, 쓴맛 및 신맛 순으로 인지되었으며, 시료 제품 상호간에는 유의차가 없었다($P>0.05$). 그러나 긍정적(positive)으로 인식되는 flavor profile(간장향, 양파향, 고기향 및 맛, 고소한 맛)을 중점적으로 볼 때에는 시료 B가 좋을 수 있었다. 또한 분무건조시의 수율 및 입자의 특성을 고려할 적에 피복물질의 비율은 Gum arabic이 dextrin에 비해 1/2 비율로 첨가되는 것이 바람직할 것으로 판단하였다.

[0115] 또한 식품첨가물을 첨가하지 않고 분무건조시킨 분말 제품의 분무건조 조건 및 향미 분석 결과를 표 8에 나타내었다.

표 8

[0116]

Spray drying conditions of seasoning powders made with different ratios of maltodextrin and gum arabic (without food additives)			
Sample ¹⁾	A	B	C
Input temp (°C)	155	165	170
Output temp (°C)	95	90	95
Atomizer pressure (kPa)	150	150	150
Spray velocity (mL/hr)	400 mL	300 mL	300 mL
Actual yield rate	300 mL/43.62 g	300 mL/68.56 g	300 mL/70.48 g
Yield (%)	14.54	22.85	23.49
Remarks	Fine particle, sweet, nutty, onion, and meaty odor. the weakest sour taste among samples.	Fine particle, sweet, meaty, onion odor. sour taste and a moderate sourness.	Fine particle, sweet, onion and meaty odor. the strong sourness.
¹⁾ Samples: A: maltodextrin 20%(w/v) + gum arabic 4%(w/v) B: maltodextrin 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v) C: maltodextrin 12%(w/v) + gum arabic 12%(w/v) *Manufacturing processes: Hydrolysate of soy sauce residue → Concentration (15 °Brix) → Reaction flavor application → Final seasoning product			

[0118]

상기 표 8에 나타난 바와 같이, 모든 시료에서 반응향을 유도한 휘발성 화합물의 향이 관능적으로 인지되었다. Methionine의 적용으로 반응향 반응에서 dimethyl disulfide, dimethyl trisulfide, mehional 등의 함황물질들이 관능적으로 양파, 고기향 등의 냄새로 검출되었고, 단맛 등은 furane류의 반응생성물에 의한 것으로 간주되었다. 수율면에서는 maltodextrin 함량보다 gum arabic의 함량이 많을수록 높았다. 다만 제품모두에서 신맛이 검출되었는데, gum arabic의 함량이 증가할수록 강하게 느껴졌다. 이러한 원인은 상기 표 5에 나타난 피복물질의 관능적 특성에서 apple cider 맛과 약간의 새콤한 냄새(sour)를 나타내는 것으로 확인된 gum arabic이 원인인 것으로 판단하였다.

[0120]

결과적으로 상기 실시예를 통해 피복물질의 향미특성이 최종 제품의 수율 및 분말조미료의 향미에 영향을 가장 적게 미치는 농도인 maltodextrin 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v)가 적합한 피복물질의 배합비 및 첨가량일 것으로 판단하였다. 이후 실험을 통해 최적의 피복물질 배합비 및 첨가량을 검증하였다.

[0122]

실시예 5. 미세캡슐형 분말의 물리화학적 특성 분석 및 피복물질 중 gum arabic 첨가 농도 설정

[0123]

실시예 5-1. 수분함량, 분산성 및 불용성 측정

[0124]

분무건조를 통하여 제조된 미세캡슐형 분말의 수분함량, 분산성(용해도) 및 불용성 정도를 상기 분석예에서와 같이 측정하여 표 9에 나타내었다. 표 9에서 MD는 maltodextrin, AG는 gum arabic을 나타낸다.

표 9

[0125]

Water solubility index (WSI) and water insolubility index (WII) of seasoning powders made with various wall materials by spray drying			
MD:AG ¹⁾ (W/V)	Moisture	WSI	WII
20:4	8.80±1.23 ^{b2)}	92.46±0.55 ^a	0.75±0.10

16:8	5.59 ± 0.34^a	95.50 ± 1.09^b	0.83 ± 0.34
12:12	5.59 ± 0.35^a	93.99 ± 0.79^{ab}	0.87 ± 0.18
¹⁾ The ratio of maltodextrin(MD) and gum arabic(AG) adding to liquid seasoning of soy sauce residue(w/v). ²⁾ a-b Values are significantly different at 5% significance level ($P < 0.05$).			

[0126] 상기 표 9에 나타난 바와 같이, Maltodextrin의 농도가 20%일 때는 12 및 16%에 비하여 함수율(수분함량)이 유의하게 높았으며, 분산성은 유의하게 낮았다($P < 0.05$). 다만 불용성 정도는 가장 낮았지만 시료간에 유의성은 없었다. 그리고 용해성은 gum arabic의 첨가량을 8%(w/v)로 하였을 때 가장 우수하였다. 이를 통해 피복물질의 특성과 분무건조의 제반 특성을 감안한다면 gum arabic을 8%(w/v) 농도로 첨가하는 것이 바람직함을 확인하였다.

[0128] 실시예 5-2. 색도 측정

[0129] 직시색차계를 이용하여 미세캡슐형 분말 제품의 색도를 측정하여 표 10에 나타내었다. 표 10에서 MD는 maltodextrin, AG는 gum arabic을 나타내며 w/v 혼합비를 나타낸다.

표 10

[0130]

The color values of powder seasoning products made with various wall materials ¹⁾				
Sample ²⁾	L	a	b	ΔE
AG:MD=4:20	$54.16 \pm 0.06^{a3)}$	2.56 ± 0.02^a	16.11 ± 0.10^a	45.16 ± 0.08^c
AG:MD=8:16	56.25 ± 0.03^b	2.86 ± 0.02^b	17.58 ± 0.02^b	43.71 ± 0.02^b
AG:MD=12:12	59.45 ± 0.02^c	3.02 ± 0.06^c	19.19 ± 0.03^c	41.40 ± 0.01^a
¹⁾ Standard plate: L; 96.96, a; 0.09, b; 1.91. ²⁾ The ratio of maltodextrin(MD) and gum arabic(AG) adding to liquid seasoning of soy sauce residue (w/v). ³⁾ a-b Values are significantly different at 5% significance level ($P < 0.05$).				

[0131] 상기 표 10에 나타난 바와 같이, Gum arabic의 함량이 증가될수록 백색도(L), 적색도(a) 및 황색도(b)가 유의하게 증가하였고($P < 0.05$), 갈변도값(ΔE)은 상대적으로 낮았다. 그러나 상기 표 7에서 확인한 바와 같이 gum arabic의 함량을 12%로 첨가할 경우 분무한 제품에서 신맛이 강하게 나타났으므로 선별에서 제외시켰다. 이상의 결과를 통해 피복물질의 하나인 gum arabic의 함량은 8%가 가장 좋은 것을 확인하였다.

[0133] 실시예 6. 미세캡슐화를 위한 피복물질인 dextrin의 선정 및 첨가량 결정

[0134] 실시예 6-1. dextrin 종류에 따른 분무건조 가공적성 확인

[0135] 상기 실시예 5를 통해 확인한 바에 따라 gum arabic을 핵물질에 8%(w/v)농도로 고정하고 3종류의 dextrin(maltodextrin, cyclodextrin 및 Max-1000)을 각각 16%(w/v)씩 첨가하여 분무건조기에서의 가공적성을 비교 실험하였다. 예비실험을 통하여 간장박 액상 조미액의 최적 분무조건으로 결정된 최적입구온도와 출구온도를 각각 165°C 와 95°C로 고정하고, automizer압력을 120 kPa로 한 다음 분무건조기를 운전하였다. 각 시료는 일회당 500 mL용량으로 3번 반복 실험을 통하여 최적 수율과 미세캡슐입자의 관능적 특성을 비교하였다. 이에 대한 결과는 표 11에 나타내었다.

표 11

[0136]

Quality characteristics and yields of seasoning powders made with 3 dextrans plus gum arabic as wall materials in spray drying processing			
Sample ¹⁾	A	B	C
Input temp (°C)	165	165	165
Output temp (°C)	95	95	95
Atomizer pressure (kPa)	120	120	120
Spray velocity (mL/hr)	400 mL	400 mL	400 mL
Supplying/each (mL)	500 mL	500 mL	500 mL
Yield (%) ^{2),3)}	38.94±2.71 ^b	33.82±1.67 ^a	40.98±2.35 ^b
Remarks	It tends to cling to the cyclone, and it has a meaty, sweet, nutty and onion flavor.	It dried well, a good and fine particle, and it has a sweet, onion and meaty flavor.	It dried well, a good and particle, and it has a fine nutty, sweet, onion and meaty flavor.
¹⁾ Samples: A: Maltodextrin 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v) B: Max-1000 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v) C: Cyclodextrin 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v)			
²⁾ Yield Calculation: (amount of recovered powder)/(amount of wall material + core material x °Brix) x 100, (n=3)			
³⁾ a-b Values are significantly different at 5% significance level (P<0.05).			
*Manufacturing processes: Hydrolysate of soy sauce residue → Concentration(15 °Brix) → Reaction flavor application → Final seasoning product for spray drying			

[0137]

상기 표 11에서와 같이, 수율에서는 cyclodextrin의 첨가가(C) 40.98%로 가장 높았으며, 다음으로 maltodextrin(A), Max-1000(B)의 순이었다. 그리고 각 제품간에는 수율이 유의하게 감소하였다(P<0.05). 그러나 하기 실시예에서 확인할 수 있듯이 향미 면에서는 각 시료 간의 큰 차이는 없었고, 반응향을 유도함으로써 생성된 간장향, 양파향, 고기향 및 달콤한 향이 분석된 것을 확인하였다.

[0139]

실시예 6-2. dextrin 종류에 따른 향미 분석

[0140]

3종류의 dextrin을 이용하여 제조한 미세캡슐화 분말제품에 대한 향미 분석을 묘사분석법을 이용하여 측정하였으며 이를 표 12에 나타내었다.

표 12

[0141]

The results of quantitative descriptive analysis (QDA) in seasoning powders made by applying of reaction flavor and spray drying						
Odor ¹⁾	Soy sauce-like	Sweet	Onion like	Salty	Burnt/meaty	Ginger-like
A	5.89±1.05	5.22±1.39	5.33±1.94	5.33±1.73	5.33±0.87	1.00±0.00
B	6.11±1.27	5.78±1.09	5.67±1.50	5.56±1.51	5.44±1.24	1.00±0.00
C	6.33±1.00	5.00±1.22	5.78±1.48	5.67±1.73	5.33±1.32	1.11±0.33
Taste ¹⁾	Bitter	Salty	Sweet	Sour	Meaty	Nutty
A	3.56±2.83	5.44±1.13	5.11±1.76	2.11±1.05	5.33±1.80	4.67±1.73
B	4.33±2.55	5.22±1.30	4.78±1.09	2.00±1.12	5.22±1.20	5.11±1.36
C	4.78±2.39	5.33±1.12	4.11±1.17	2.22±1.64	4.67±1.12	4.44±1.59
¹⁾ A: Gum arabic: cyclodextrin=8:16 (w/w) B: Gum arabic: maltodextrin=8:16 (w/w) C: Gum arabic: max-1000=8:16 (w/w)						

[0142]

상기 표 12에 나타난 바와 같이, 냄새(odor)에서는 간장향의 강도가 모든 시료군에서 가장 높았으며, 시료간의

유의성은 없었다($P>0.05$). 다음으로 양파향(또는 한약냄새), 짠 냄새, 고기향 및 단향이 높았으며, 생강냄새는 아주 낮게 인식되었다. 특히 cyclodextrin을 피복물질로 처리한 시료 A에서는 maltodextrin 및 max-1000을 처리한 시료 B 및 C에 비하여 반응향 유도반응을 통하여 생성된 향(간장향, 양파향, 고기향, 단향 등)의 강도가 낮았는데, 이는 cyclodextrin의 향 흡착효율이 다른 피복물질보다 양호하였기에, 관능적으로는 강도가 낮게 인식된 것으로 판단하였다. 맛(taste)에서는 고기향에서 cyclodextrin 처리구(시료 A)가 가장 높은 강도를 나타냈고, 쓴맛에서는 가장 낮은 강도를 보였다. 이러한 결과를 통해 cyclodextrin이 냄새에서와 마찬가지로 향미물질의 흡착효율성이 높음을 확인하였다. 따라서 상기 표 11 및 표 12의 결과로부터 피복물질로서 dextrin 중 cyclodextrin이 향미의 흡착효율이 가장 좋음을 확인하였다.

[0144] 실시예 6-3. dextrin 종류에 따른 수분함량, 분산성 및 불용성 측정

[0145] 또한 피복물질 중 dextrin 종류에 따른 수분함량, 분산성(용해도) 및 불용성 정도를 실험하여 하기 표 13에 나타내었다.

표 13

[0146]

Water solubility index (WSI) and water insolubility index (WII) of seasoning powders made with various wall materials by spray drying			
Dextrin:AG ¹⁾	Moisture	WSI	WII
MD:AG(16:8)	10.28±0.17 ^b	91.12±0.47 ^a	0.50±0.29
CD:AG(16:8)	9.61±0.44 ^b	91.37±1.32 ^a	1.02±0.35
MAX-1000:AG(16:8)	7.72±0.23 ^a	93.59±0.92 ^b	1.04±0.29
¹⁾ The ratio of maltodextrin(MD), cyclodextrin(CD) and max-1000 to gum arabic(AG) is 16:8(w/v) of adding to liquid seasoning of soy sauce residue.			
²⁾ a-b Values are significantly different at 5% significance level ($P<0.05$).			

[0147] 상기 표 13에 나타난 바와 같이, 수분함량은 max-1000 첨가시료가 가장 낮았고 다음으로 cyclodextrin, maltodextrin의 순이었다. 용해도(WSI)에서도 max-1000 첨가시료가 가장 높았고, 다음으로 cyclodextrin, maltodextrin의 순이었다($P<0.05$). 그러나 불용성(WII)에서는 오히려 maltodextrin 첨가시료가 가장 낮았고, 다음으로 cyclodextrin 및 max-1000의 순이었다.

[0149] 실시예 6-4. dextrin 종류에 따른 색도 측정

[0150] 한편, 피복물질의 종류에 따른 색도를 측정하였으며 이에 대한 결과를 하기 표 14에 나타내었다.

표 14

[0151]

The color values of seasoning powders made with various wall materials by spray drying ¹⁾				
Sample ²⁾	L	a	b	ΔE
SD AG:CD=8:16	64.29±0.04 ^d	3.39±0.03 ^d	21.84±0.03 ^d	44.02±0.00 ^c
SD AG:MAX-1000=8:16	54.03±0.00 ^b	2.70±0.01 ^a	16.28±0.02 ^b	43.01±0.00 ^a
SD AG:MD=8:16	56.25±0.03 ^c	2.86±0.02 ^b	17.58±0.02 ^c	43.71±0.02 ^b
FD AG:MAX-1000=8:16	36.80±0.01 ^a	3.07±0.05 ^c	6.12±0.02 ^a	60.38±0.01 ^d
¹⁾ Standard plate: L; 96.96, a; 0.09, b; 1.91.				
²⁾ SD: spray drying, FD: Vacuum Freezer drying, AG: gum arabic, CD: cyclodextrin, Max-1000: commercial name of maltodextrin.				
³⁾ a-b Values are significantly different at 5% significance level ($P<0.05$).				

[0152] 상기 표 14에 나타난 바와 같이, cyclodextrin을 첨가한 경우가 백색도가 가장 높았고, 다음으로 maltodextrin, max-1000 순으로 유의하게 낮았다($P<0.05$). 외관적으로 색도를 평가할 적에 백색분말류는 명도값에 따라 품질이 많이 지배를 받는다. 그러나 적색도 및 황색도에서는 max-1000이 cyclodextrin보다 낮아 갈변도 값(ΔE)에서는 가장 낮은 값을 나타내었다.

[0153] 한편 대조구로서 진공동결 건조한 제품(FD)을 비교한 결과 분무건조한 제품들에 비해 백색도가 매우 낮아, 분무 건조를 실시하였을 때 진공동결건조에 비해 생산되는 제품의 외관적 품질이 우수함을 알 수 있었고, 가격면에서도 분무건조가 산업적 생산에서 유리할 것으로 판단하였다.

[0155] 실시예 6-5. dextrin 종류에 따른 SEM 분석

[0156] 또한 상기 분무건조 제품들의 외관을 분석하기 위해 SEM 분석을 실시하였으며(2.00k) 이를 도 5에 나타내었다. 도 5에서 A, B 및 C 시료는 모두 액상조미료의 향미가 15 °Brix 가 되도록 피복물질을 24 %(w/v) 함유시켰으며 상제 비율은 다음과 같다: A: maltodextrin: gum arabic=2:1 ratio, B: cyclodextrin: gum arabic=2:1 ratio, C: max-1000: gum arabic=2:1 ratio. 도 5에서와 같이 max-1000은 입자가 잘 형성된 반면에 maltodextrin은 많이 뭉쳐져 있고, cyclodextrin은 그 정도가 낮음을 확인하였다.

[0158] 결론적으로 본 실시예를 통해 분산성(용해도) 및 불용성 정도와 색도를 종합적으로 분석한 결과, cyclodextrin을 첨가한 시료가 다른 dextrin류를 첨가한 것이 비해 분산성은 약간 떨어지나 외관적 품질인 백색도가 양호하며, 향미의 흡착율이 가장 우수함으로 gum arabic과 함께 피복물질로 사용하는 것이 미세캡슐 분말화에 효과적일 것으로 판단하였다.

[0160] 실시예 7. 미세캡슐화 분말조미료의 입자표면구조 분석

[0161] 또한 분말형 미세캡슐입자의 표면구조를 관찰하기 위해 주사전자현미경(SEM)(CZ/MIRA I LMH/H.S. TESCAN, Czech)을 이용하였으며, 각 시료의 특성에 따라 500~2,000배 비율로 관찰하였다. 각 시료(Image 1 내지 8)의 각 특성 및 분석조건을 하기 표 15에 나타내었다.

표 15

[0162]

No	Drying condition	Wall materials ratio (w/v) ¹⁾	Temp of reaction flavor (°C)	Magnification factor
1	Vacuum freeze drying	max-1000 : gum arabic= 16:8	110	500 x
2	Spray drying	maltodextrin : gum arabic= 20:4	95	2.00 k x
3	Spray drying	maltodextrin : gum arabic= 16:8	95	2.00 k x
4	Spray drying	maltodextrin : gum arabic= 12:12	95	1.00 k x
5	Spray drying	cyclodextrin : gum arabic= 16:8	95	1.00 k x
6	Spray drying	max-1000 : gum arabic= 16:8	95	1.00 k x
7	Spray drying	max-1000 : gum arabic= 16:8	110	1.00 k x
8	Spray drying	max-1000 : gum arabic= 16:8	125	1.00 k x

[0164] 또한 상기 표 15의 각 시료의 SEM 분석 결과를 도 6에 나타내었다.

[0165] 도 6에 나타난 바와 같이, 진공동결 건조한 image 1은 입자가 구형으로 구성된 분무건조 제품에 비해 각형 또는 관상으로 나타났다. Image 2~4는 피복물질인 maltodextrin에 대한 gum arabic의 함량을 조절한 경우인데, 대체로 입자가 뭉쳐있는 현상을 보였다. 뭉쳐있는 밀도는 gum arabic 농도가 증가할수록 높아짐을 확인하였다. 다음으로 gum arabic의 농도를 8%로 고정하고 피복물질을 달리한 image 3, 5, 6의 경우를 비교하여 보면, image 6(max-1000)이 maltodextrin 및 cyclodextrin을 첨가한 image에 비해 입자의 크기가 일정하며 분산성이 좋음을

확인하였다.

[0166] 또한 상기 도 6의 결과를 통해 SEM 분석을 통하여 나타난 입자의 표면구조는 상기 표 13에서 Max-1000을 첨가한 시료의 수분함량이 다른 dextrin류에 비해 매우 낮은 결과를 보인 것과 상관성이 매우 클 것으로 판단하였으며, 동시에 높은 분산성(용해도)을 가진 것도 같은 맥락의 결과라 판단하였다. 그리고 불용해도는 약간의 차이가 있었지만 그 비율이 1%이하의 범위라 수율면에서는 크게 문제가 되지 않을 것으로 판단하였다.

[0168] 실시예 8. 미세캡슐화 분말조미료를 위한 최적 반응향 온도 조건 확립

[0169] 실시예 8-1. 반응향 유도 온도(95, 110 및 125 °C) 조건에서의 휘발성 향기성분 분석

[0170] 상기 표 3에서 간장박 효소가수분해물 및 반응향 온도적용 실험에 대한 관능검사 결과를 보면 향(odor)은 110°C의 반응이 95°C 및 125°C 보다 우수하였고, 맛(taste)에서는 95°C가 110°C 및 125°C보다 우수하였다. 그러나 맛과 향에서 95°C와 110°C의 반응은 유의차가 없음을 알 수 있었다($P < 0.05$).

[0171] 이에 본 실시예에서는 각 온도 조건에서 휘발성 화합물을 상기 분석에 1-5 및 1-6에서와 같이 Solid phase microextraction(SPME)에 의한 휘발성 향기성분을 분석 및 동정하여 향기성분의 프로파일을 검토하고자 하였다. 이에 대한 결과는 표 16에 나타내었다.

표 16

[0172]

Volatile flavor compounds in the enzymatic hydrolysates of soy sauce residue with reaction flavor technology (RFT) ¹⁾ (unit: ng/g)				
Compounds	RI ³⁾	Temp at RFT ²⁾		
		95	110	125
Aldehydes and Ketones (10)		19.81±78.02^b	797.22±310.80^a	774.35±90.36^{a6)}
2-Methylpropanal	721	10.14±2.52 ^{4)a}	21.24±13.20 ^a	24.39±1.95 ^a
2-Butanone	782	1.61±0.29 ^a	3.30±2.06 ^a	3.24±2.09 ^a
3-Methylbutanal	792	214.10±55.37 ^a	338.44±208.93 ^a	320.94±19.95 ^a
Hexanal	879	— ^{5)b}	61.87±31.43 ^a	37.44±33.08 ^{ab}
Heptanal	1133	— ^c	16.24±0.98 ^a	6.82±1.23 ^b
Benzaldehyde	1475	73.86±14.46 ^b	260.37±71.16 ^a	296.41±41.24 ^a
5-methyl-2-furancarboxaldehyde	1578	— ^b	6.07±2.98 ^b	16.63±4.43 ^a
Phenylacetaldehyde	1598	18.00±5.41 ^b	74.61±33.81 ^a	36.91±23.44 ^{ab}
benzyl methyl ketone	1753	— ^b	— ^b	6.91±1.87 ^a
2-Phenyl-2-butenal	1912	2.10±0.20 ^b	15.09±7.10 ^{ab}	24.68±17.32 ^a
Aromatic hydrocarbons (5)		31.72±8.16^a	75.84±40.37^a	49.28±19.26^a
2-Methoxyphenol	1813	7.96±1.97 ^a	10.16±5.41 ^a	13.85±6.83 ^a
Phenol	1961	1.99±0.49 ^a	1.15±0.34 ^b	1.44±0.21 ^{ab}
4-Ethyl-2-methoxyphenol	1999	9.09±2.25 ^a	23.83±12.33 ^a	18.06±4.84 ^a
4-Ethylphenol	2146	3.40±0.85 ^a	8.48±4.20 ^a	5.37±3.61 ^a
4-Vinyl-2-methoxyphenol	2187	9.27±2.75 ^b	32.23±18.31 ^a	10.56±3.98 ^{ab}

Acids (8)		46.03±4.31^b	184.72±59.87^a	133.57±21.19^a
Acetic acid	1346	12.13±8.42 ^b	46.82±18.35 ^a	27.42±7.49 ^{ab}
Propanoic acid	1453	0.35±0.16 ^a	— ^b	— ^b
2-methylpropanoic acid	1469	— ^c	5.01±1.06 ^a	2.51±1.61 ^b
3-Methylpentanoic acid	1589	30.52±6.59 ^b	58.24±16.91 ^a	39.34±3.00 ^{ab}
Hexanoic acid	1779	2.00±0.67 ^{ab}	1.03±1.03 ^b	3.28±0.79 ^a
5-Hydroxy-2-methyl-3-hexenoic acid	1856	— ^b	70.00±25.48 ^a	57.12±9.98 ^a
Octanoic acid	2010	1.04±0.23 ^a	0.25±0.11 ^b	0.34±0.24 ^b
Nonanoic acid	2133	— ^b	3.36±1.39 ^a	3.56±1.54 ^a
Alcohols (6)		65.41±15.86^a	81.11±33.26^a	41.59±35.31^a
3-Methylbutanol	1076	8.65±4.81 ^a	11.82±8.48 ^a	1.97±0.22 ^a
3-Methyl-2-butanol	1242	0.04±0.01 ^a	0.64±0.94 ^a	0.06±0.02 ^a
1-Octen-3-ol	1367	2.05±0.39 ^a	— ^b	— ^b
2,3-Butanediol	1511	4.45±5.28 ^a	— ^a	— ^a
3-Methylthio-1-propanol	1666	3.43±0.90 ^b	23.89±8.47 ^a	6.94±0.65 ^b
2-Phenylethanol	1869	46.79±12.42 ^a	44.75±33.61 ^a	32.61±34.89 ^a
Furans (6)		46.20±31.21^a	27.25±8.37^a	22.58±2.23^a
2-Methylfuran	754	2.78±1.68 ^a	0.62±0.53 ^b	0.43±0.24 ^b
2-Ethylfuran	811	7.13±5.03 ^a	0.41±0.29 ^b	0.58±0.34 ^b
2-Ethyl-5-methylfuran	849	1.09±0.83 ^a	— ^b	— ^b
2-Pentylfuran	1132	32.66±26.52 ^a	— ^b	— ^b
Furfural	1389	2.28±0.44 ^b	16.19±6.70 ^a	19.51±1.51 ^a
2-[(Methylthio)methyl]furan	1435	0.27±0.16 ^b	10.02±4.29 ^a	2.06±0.46 ^b
S-Containing compounds (6)		81.74±31.98^b	1,566.47±374.53^a	1,270.90±150.34^a
Methylthiol acetate	861	0.89±0.21 ^a	— ^b	— ^b
Dimethyl disulfide	872	37.34±14.89 ^b	411.01±204.13 ^a	645.34±2.97 ^a
Dimethyl trisulfide	1294	30.20±14.43 ^c	1,009.72±187.40 ^a	571.18±131.39 ^b
Methional	1385	7.24±1.21 ^b	16.91±5.78 ^a	10.99±3.02 ^{ab}
Benzylmethyl sulfide	1620	6.07±1.65 ^a	6.10±6.35 ^a	13.36±8.43 ^a
Benzothiazole	1962	— ^b	122.73±54.61 ^a	30.03±10.97 ^b
Miscellaneous compounds (1)		38.69±16.70^a	— ^b	— ^b
1,2-Diethoxyethane	(4.40min)	38.69±16.70 ^a	— ^b	— ^b

1)	Concentration (ng/g) of each compound was calculated as a relative content to hexyl acetate (91.12 ng/g) put in sample (factor=1).
2)	Reaction flavor technology was executed at 95, 110 and 125°C with enzymatic hydrolysate of soy sauce residue.
3)	Retention index on Supelcowax 10 TM column.
4)	Mean concentration±SD of SPME extractions(n=3).
5)	Not detected.
6)	a-b Values are significantly different superscript in the same raw at 5% significance level ($P<0.05$).

[0173] 상기 표 16에 나타난 바와 같이, 총 42개의 화합물이 동정됨을 확인하였다. 이중에서 카르보닐화합물류(aldehydes, ketones) 10종, 방향족화합물류(aromatic hydrocarbons) 5종, 산류 8종, 알코올류 6종, 퓨란류 6종, 함황화합물류 6종, 기타화합물 1종으로 구성되었다. 95°C로 반응을 유도하였을 경우에는 총 34종이 검출 동정되었고, 110°C의 경우는 34종, 125°C는 35종이 각각 동정됨을 확인하였다.

[0174] 한편 반응향 유도반응으로 생성된 함황화합물 및 카르보닐화합물류는 반응온도가 증가함에 따라 생성량이 증대하였다($P<0.05$). 또한 Dimethyl disulfide 및 dimethyl trisulfide는 온도 증가와 함께 유의하게 증가하였다($P<0.05$). 반면에 4종의 퓨란류(2-methylfuran, 2-ethylfuran, 2-ethyl-5-methylfuran 및 2-pentylfuran)은 유의하게 감소하였고, 2-ethyl-5-methylfuran 및 2-pentylfuran은 110°C 이후부터는 검출되지 않았다. 카르보닐화합물의 함량은 온도증가와 함께 증가하였다. 특히 반응향 유도물질인 3-methylbutanal(초코렛향) 및 benzaldehyde(알몬드향)도 유의하게 증가함을 확인하였다($P<0.05$).

[0176] 실시예 8-2. 미세캡슐화 분말조미료의 반응향 온도에 따른 가공적성 확인

[0177] 미세캡슐화 분말조미료를 제조하기 위한 최적 반응향 조건을 규명하기 위하여 다음과 같이 실제 미세캡슐을 제조하여 분말화를 위한 가공적성을 실험하였다. 피복물질로서 max-1000 (16%)과 gum arabic(8%)을 첨가하였으며 제조한 미세캡슐분말의 제특성을 검토하여 이에 대한 결과를 하기 표 17에 나타내었다.

표 17

[0178]

Spray drying conditions of seasoning powders produced under various reaction flavor conditions			
Sample ¹⁾	A	B	C
Input temp (°C)	155	165	170
Output temp (°C)	95	90	95
Atomizer pressure (kPa)	150	150	150
Spray velocity (mL/hr)	400	400	400
Actual yield rate	300ml/55.64g	300ml/52.85g	300ml/59.10g
Remarks	fine particle, sweet, nutty, onion and meaty flavor	fine particle, sweet, nutty, onion and meaty flavor. The flavor level is stronger than the sample A.	Burnt flavor is covering the other flavor
¹⁾ Samples: A: max-1000 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v) with reaction flavor at 95°C, 2 hr. B: max-1000 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v) with reaction flavor at 110°C, 2 hr. C: max-1000 16%(w/v) + gum arabic 8%(w/v) with reaction flavor at 125°C, 2 hr. *Manufacturing processes: Hydrolysate of soy sauce residue → Concentration (15 °Brix) → Reaction flavor application → Final seasoning product.			

[0179] 상기 표 17에 나타난 바와 같이, 미세분말의 관능적 특성에서 차이를 보였다. 125 °C에서 반응향을 유도한 경우

는 탄 냄새가 매우 강하여 탄 냄새 이외의 다른 향을 구별하기가 힘들었다. 그러나 95 및 110 °C 조건에서는 미세캡슐의 입자가 달고, 고소하며, 양과향이 강했고, 110 °C 조건이 95 °C 조건보다 냄새의 강도가 훨씬 강함을 확인하였다.

[0181] 실시예 8-3. 미세캡슐화 분말조미료의 반응향 온도에 따른 묘사분석

[0182] 한편 분무건조한 미세캡슐입자를 대상으로 묘사분석법으로 관능검사를 실시하였으며 이에 대한 결과는 표 18에 나타내었다.

표 18

[0183]

The results of quantitative descriptive analysis in seasoning powders by applying reaction flavor and spray drying						
Odor ¹⁾	Soy sauce-like	Sweet	Onion-like	Salty	Burnt/meaty	Ginger-like
A	4.22±1.56 ^a	4.00±2.06	5.33±1.73	5.22±1.48	6.89±1.90	1.10±0.00
B	5.44±1.01 ^{ab}	5.33±1.73	6.22±1.56	5.44±1.51	5.89±1.05	1.11±0.33
C	5.89±1.17 ^b	4.67±1.66	6.00±1.41	5.44±1.33	6.00±1.32	1.11±0.33
Taste ¹⁾	Bitter	Salty	Sweet	Sour	Meaty	Nutty
A	6.89±2.20 ^b	3.89±1.90 ^a	2.56±1.59 ^a	2.44±2.01	3.56±1.51 ^a	3.00±1.58
B	5.00±1.87 ^{ab}	5.67±1.58 ^b	4.67±1.58 ^b	2.44±1.94	5.11±1.36 ^b	4.33±1.73
C	4.22±2.59 ^a	5.44±1.51 ^{ab}	3.89±1.17 ^{ab}	2.56±2.07	5.56±1.51 ^b	4.56±1.51
¹⁾ A: gum arabic: max-1000=8:16(w/w), 125°C. B: gum arabic: max-1000=8:16(w/w), 110°C. C: gum arabic: max-1000=8:16(w/w), 95°C. ²⁾ a-b Values are significantly different at 5% significance level ($P<0.05$).						

[0184] 상기 표 18에 나타난 바와 같이, 고기향(또는 탄 냄새)은 125°C 조건에서 가장 강하게 나타났고, 유의차는 없었지만 온도가 낮아질수록 그 강도는 줄어들었다. 다만 95 및 110°C 조건은 0.1의 강도차를 보여 비슷한 강도를 보였다. 달콤한 냄새 및 양과향(또는 한약재 냄새)에서는 110°C 조건이 다른 온도조건에서보다 가장 높은 강도를 가졌고, 간장향에서는 95°C가 가장 높았다. 맛에서는 125°C 조건에서 쓴맛이 유의하게 강했고($P<0.05$), 단맛, 고기맛 및 고소한 맛에서도 가장 낮은 점수를 나타내었고($P<0.05$), 반면에 95°C와 110°C에서는 유의성은 없었다. 따라서 분무건조한 미세캡슐입자의 반응향을 유도하기 위한 온도조건은 95°C의 조건이 가장 적절한 것으로 확인하였다.

[0186] 실시예 8-4. 반응향 적용 온도별에 따른 수분함량, 분산성(용해도) 및 불용성 정도 측정 온도 조건 검증

[0187] 각 반응향 적용 온도별에 따른 수분함량, 분산성(용해도) 및 불용성 정도를 측정하여 하기 표 19에 나타내었다.

표 19

[0188]

Water solubility index (WSI) and water insolubility index (WII) of seasoning powders made at various temperature of reaction flavor ¹⁾			
Temp (°C)	Moisture	WSI	WII
95	8.64±0.01 ^{c2)}	93.78±1.09	0.86±0.18
110	6.78±0.35 ^b	94.79±0.46	0.78±0.68
125	5.49±0.05 ^a	94.55±0.82	0.51±0.25

¹⁾The ratio of max-1000 to gum arabic(AG) is 16:8(w/v) of adding to liquid seasoning of soy sauce residue.

²⁾a-b Values are significantly different at 5% significance level ($P<0.05$).

[0189] 상기 표 19에 나타난 바와 같이, 온도조건을 변화시킬 때는 분산성 및 불용성의 경우는 변화가 없었고, 시료 간에도 유의성은 나타나지 않았다($P>0.05$). 다만 시료의 수분함량만이 온도가 높아질수록 유의하게 낮아졌다($P<0.05$). 이는 반응향을 유도하는 온도조건은 미세캡슐을 제조하는 가공특성에는 영향을 미치지 않고, 단지 향미에만 직접적인 영향을 미치는 것으로 확인하였다. 따라서 반응향의 온도조건은 앞으로 향미성분의 분석결과를 토대로 결정하는 매우 바람직하며, 분무건조한 미세캡슐입자의 반응향 생성을 위해서는 95 °C의 반응향 조건이 가장 바람직함을 확인하였다.

[0191] **실시예 9. 분말조미료 미세캡슐입자의 향기성분 유지도 분석**

[0192] 실시예 9-1. 미세캡슐형 분말입자의 향기성분 분석

[0193] 앞선 실시예에서 간장박 효소가수분해물을 농축(15 °Brix)한 다음 앞서 얻어진 최적 반응향 조건(95 °C)에서 반응향을 적용시킨 후 피복물질을 농도별로 적용하여 미세캡슐형 입자를 제조한 바 있다. 각 피복물질의 향미보유율을 측정하기 위해 우선 이들 입자의 향기성분 프로파일을 분석하였다. 각 피복물질을 적용하여 상기 분석예 1-5에 따라 SPME법으로 향기성분을 분석한 total ion chromatogram 결과를 도 7에 나타내었다.

[0195] 실시예 9-2. 분말 미세캡슐입자의 향 보유율 측정

[0196] 도 7에 나타난 향기성분 프로파일을 기반으로, 농축한 간장박 가수분해물(15 °Brix)에 반응향을 유도시킨 것을 핵물질(액상조미료)로서 대조구(control)로 하였으며, 이들 대조구의 총 향기성분 함량을 100으로 두고, 피복물질(dextrin 및 gum arabic)과 함께 교반시킨 후에 분말 건조함으로서 생성된 미세캡슐화 분말에 잔존하는 상대적 향기성분 함량을 정량분석 함으로써 향 보유율을 구하였다. 이에 대한 결과를 표 20에 나타내었다.

표 20

[0197]

Flavor holding capacity of wall materials in forming of microencapsulation in spray drying (Unit: ng/g)				
Sample	Seasoning liquid ¹⁾	MAX/AG ²⁾	CD/AG ²⁾	MD/AG ²⁾
		16/8	16/8	16/8
Flavor amount (FA)	773.97±232.84 ^{a3)}	259.10±40.41 ^c	494.42±69.29 ^b	120.41±9.71 ^c
Retention of FA (%)	100	33.48	63.88	15.56
¹⁾ Seasoning liquid was made by reaction flavor technology at 95°C, 2hr. ²⁾ MAX/AG; Max-1000: gum arabic= 16:8, CD/AG; Cyclodextrin: gum arabic= 16:8, MD/AG; Maltodextrin: gum arabic= 16:8. ³⁾ Mean value±S.D. ^{a,b,c} : Mean values having the different superscripts in each row are significantly ($P<0.05$) by Duncan's test.				

[0198] 상기 표 20에 나타난 바와 같이, 분무건조하기 전의 액상조미료를 100(%)으로 두고 각 피복물질의 향기보유율은 각 피복물질의 휘발성 향기성분을 분석하여 그 총 함량(n=3)을 계산하였다. Gum arabic의 함량은 액상조미료 함량의 8%로 고정되었다. cyclodextrin을 16%(w/v) 첨가한 경우가 63.88%의 향 보유율을 나타내었다. 다음으로 max-1000을 16%(w/v) 첨가한 경우가 33.48%이었고, maltodextrin을 16%(w/v) 첨가한 경우는 15.56%로 향 보유율이 가장 낮았다($P<0.05$). 따라서 피복물질로 cyclodextrin 및 Gum arabic을 포함시키며 이들을 각각 16 % 및 8 % 로 포함시키는 것이 가장 효과적으로 향을 보유할 수 있는 조건임을 확인하였다.

[0200] 실시예 10. 최적 가공조건에서 시제품의 제조 및 품질분석

[0201] 본 발명자들의 이전 연구에서부터 본 발명에 이르기까지, 양조간장 가공부산물인 간장박을 이용하여 효소가수분해물을 얻고 미세캡슐화 하는 과정을 도 8에 모식도로 나타내었으며 그 내용을 기재하면 다음과 같다.

[0202] 이중 자켓으로 된 반응조에 증류수 및 간장박 8.79%(w/v)을 넣은 다음 0.4%(v/w) Alcalase 를 첨가하여 교반(300 rpm)하면서 50°C에서 2 hr동안 1차 가수분해한다. 다음으로 간장박의 0.43%(w/w)가 되도록 Flavozyme과 Protamex를 1:1 비율로 첨가하여 50°C에서 교반(300 rpm)하면서 4.43 hr동안 2차 가수분해한다. 98°C에서 10분간 효소를 불활성화 시킨다. 원심분리하여 미분해물(잔사)은 분리한다. 상층액을 취하여 30 °Brix까지 농축하고 반응향을 유도한다. 즉, 간장박 효소가수분해물에 0.5% fructose, 0.33% glutamic acid, 0.42% methionine, 0.41% glycine, 0.99% proline(w/v)을 첨가하여 autoclave에서 95°C에서 2 시간 반응시킨다. 실온까지 냉각 후에, 조미를 목적으로 식품첨가물을 넣는다(fructose, salt, stevia powder, 다시마추출물, 생강 추출물 등). 피복물질을 넣는다. 즉, cyclodextrin 16%(w/v) 및 gum arabic 8%(w/v)을 넣고서 분무건조시킨다. 이때의 분무건조조건은 입구온도 165°C, 출구온도 95°C, Automizer 압력은 120 kPa이며, 400 mL/hr의 분무속도로 처리하고 시제품을 얻는다.

[0203] 또한 상기와 같은 과정들을 통해 간장박으로부터 savory향을 가진 미세캡슐형 분말조미료(시제품)을 제조하는 공정을 도식화하여 도 9에 나타내었다. 도 9에 나타낸 바와 같이 간장박 1.76 Kg으로부터 미세캡슐형 분말조미료를 0.40 kg을 얻을 수 있음을 확인하였다.

[0205] 또한 본 발명에서 제조한 시제품의 품질을 알아보기 위해 자가품질 검사기관에 의뢰하여 식품학적 품질검사를 진행하였다. 의뢰한 시제품의 형태는 도 10에 나타내었으며 일반성분 분석 결과를 하기 표 21에 나타내었다.

표 21

[0206]

Proximate composition and nutrient components of savory seasoning powder made from enzymatic hydrolysate soy sauce residue	
Items	Amount (g/100 g)
Moisture	10.7
Carbohydrate ¹⁾	53.3
Sugar ²⁾	23.7
Protein	12.8
Fat	2.4
Ash	20.8
Salt (mg/100g)	7,910.2
Saturated fat	0.1
Trans fat	0.0
Cholesterol	0.0
Calories (kcal/100 g)	286.0
¹⁾ Carbohydrate = 100 - (moisture+protein+fat+ash)	
²⁾ Total free sugar was analysed by HPLC	

[0207] 상기 표 21에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 시제품 수분함량은 10.7%였으며, 조단백질은 12.8%였다. 그리고 조지방과 조회분은 각각 2.4% 및 20.8%였다. 반면에 염도는 7.91%로 분말상 제품으로는 낮은 함량이었다. 포화지방산은 0.1%로 매우 낮았고, 트랜스지방산 및 콜레스테롤은 전혀 검출되지 않았다. 황 등이 보고한 굴 품미제과립조미료의 품질특성(한수지 49(6), 766-771, 2016)과 비교하면, 조단백질과 조지방은 비슷한 함량의 범위였고, 조회분은 매우 낮았다. 특히 본 시제품의 염도는 4-5배 정도 낮아 저식염 조미료로서의 기능도 고려되었다.

[0209] 또한 본 발명 시제품의 유리아미노산 함량을 측정하여 하기 표 22에 나타내었다.

표 22

[0210]

Free amino acids in seasoning powder made from the enzymatic hydrolysate of soy sauce residue	
Free amino acid	Amount(mg/100g)
Aspartic acid	1.07±0.21 ¹⁾
Threonine	14.47±0.90
Serine	9.66±0.66
Glutamic acid	17.25±0.51
Proline	128.47±18.87
Glycine	28.27±1.12
Alanine	21.09±1.18
Citrulline	8.20±0.74
Valine	46.71±0.52
Methionine	65.21±1.61
Isoleucine	49.86±1.96
Leucine	94.19±4.57
Tyrosine	21.37±0.45
Phenylalanine	58.74±1.01
β-Alanine	1.73±0.09
β-Aminoisobutyric acid	7.39±0.64
γ-Amino-n-butyric acid	2.28±0.02
1-Methylhistidine	5.12±0.60
Tryptopan	2.82±0.14
Ornithine	0.84±0.22
Lysine	4.73±0.73
Arginine	1.40±0.21
Phosphoserine	N. D. ²⁾
Taurine	N. D.
Phosphoethanolamine	N. D.
Urea	N. D.
Hydroxyproline	N. D.
Asparagine	N. D.
Sarcosine	N. D.
α-Aminoadipic acid	N. D.
α-Aminobutyric acid	N. D.
Cystine	N. D.
Histidine	N. D.
3-Methylhistidine	N. D.
Carnosine	N. D.
Anserine	N. D.
Hydroxylysine	N. D.
Total	591.04±5.56
¹⁾ Mean±S.D (n=3).	
²⁾ Not detected.	

[0212] 상기 표 22에 나타낸 바와 같이, 미세캡슐형 분말조미료의 총 유리아미노산 함량은 591.04 mg%로서 황 등의 굴과립조미료 보다는 적은 수준이었다. 이는 엑스분이 많은 해산물 가공부산물에 비하여 간장박의 단백질 함량은 비슷한 수준이지만 엑스분의 함량이 적은 것으로 판단하였다. 특히 proline 및 methionine의 함량이 많은 것은 반응향을 유도하기 위한 전구물질로서 그 잔존량 때문인 것으로 판단하였다.

[0214] 또한 본 발명 시제품의 무기질 함량을 측정하여 하기 표 23에 나타내었다.

표 23

[0215]

Heavy metals and minerals in seasoning powder made from the enzyme hydrolysate of soy sauce residue		
Mineral and heavy metal		Amount(mg/kg)
Mineral	Ca	1,547.00±48.68 ¹⁾
	K	3,109.89±226.02
	Mg	549.56±18.87
	Zn	1.01±0.04
	Na (g/100g)	6.50±0.20
	Fe	2.80±0.47
	Cu	3.02±0.49
	Mn	N.D. ²⁾
Heavy metal	Pb	N.D.
	Cd	N.D.
	Cr	N.D.
	As	N.D.
¹⁾ Mean±S.D (n=3).		
²⁾ Not detected.		

[0216] 상기 표 23에 나타낸 바와 같이, Na 이온이 6.5 g%로 가장 많이 존재하였고, 다음으로 K이온이 3,109.89 mg%이었다. Ca 이온은 1,547 mg%, Mg 이온은 549.56 mg%로 이들 4종의 무기질이 시제품의 무기질 대부분을 차지하였다. Fe 및 Cu 이온은 미량으로 존재하였고, Mn이온은 검출되지 않았다.

[0217] 중금속 이온을 분석한 결과 Pb, Cd, Cr 및 As 와 같은 이온은 전혀 검출되지 않아, 본 시제품은 식품위생학적인 면에서 안전한 분말조미료인 것을 확인하였다.

[0219] 또한 본 발명 시제품의 미생물학적인 안전성을 확인하기 위해 세균수를 측정하여 표 24에 나타내었다.

표 24

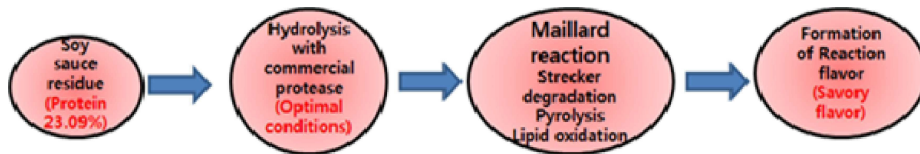
[0220]

Total viable cell and coliform bacteria in seasoning powder made from enzymatic hydrolysate soy sauce residue ¹⁾ (CFU/g)	
Coliform bacteria	Total viable cell count
N.D. ²⁾	n<10
¹⁾ Mean±SD (n=5)	
²⁾ N.D: Not detected	

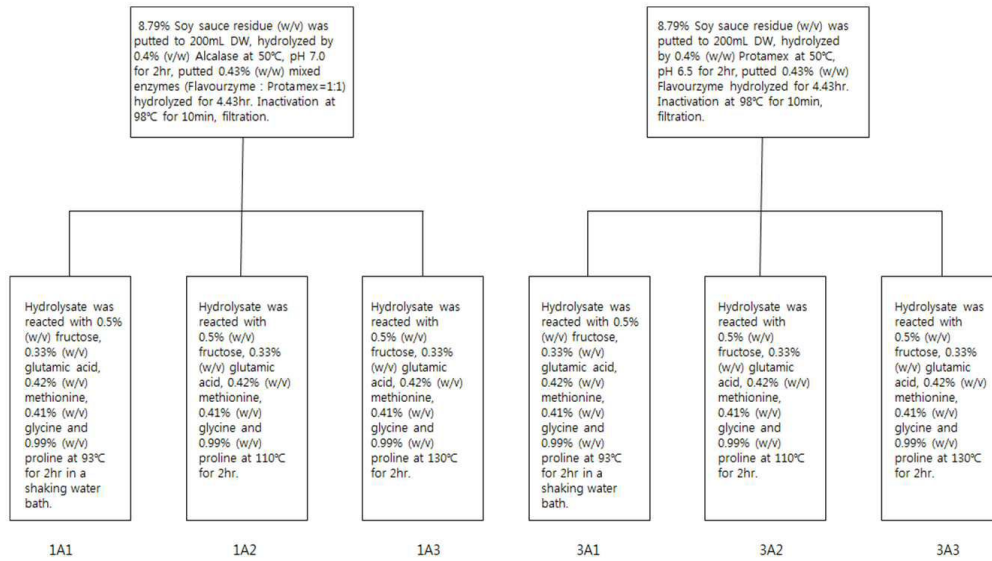
[0221] 상기 표 24에 나타낸 바와 같이, 일반세균은 10 CFU/g 이하로 검출됨을 확인함으로써 본 시제품은 식품공전의 소스류 중에서 복합조미식품으로 분류될 수 있음을 확인하였다. 구체적으로 이러한 규격을 보면(2018년도 식품공전 해설서) 대장균군 및 대장균은 음성으로 검출되지않아 그 규격을 만족하였고, 일반세균도 멸균제품에 한해 c=0, m=0라고 규정하고 있기 때문에 그 규격을 만족하였다. 상기의 결과를 토대로 본 발명의 간장박을 이용한 반응향 유도 향미 분말조미료 시제품은 식품위생학적인 면에서 안전한 분말조미료인 것을 확인하였다.

도면

도면1



도면2



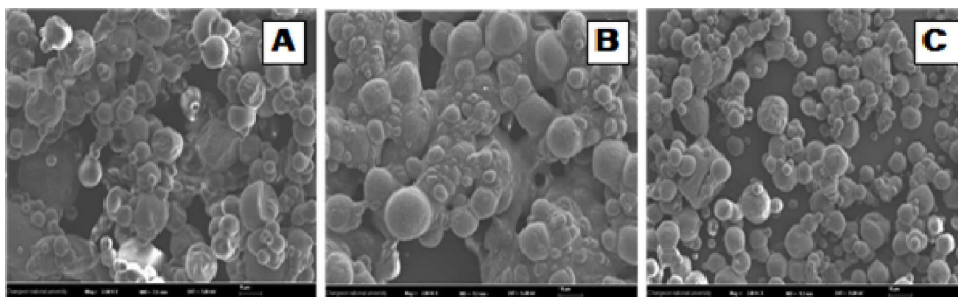
도면3



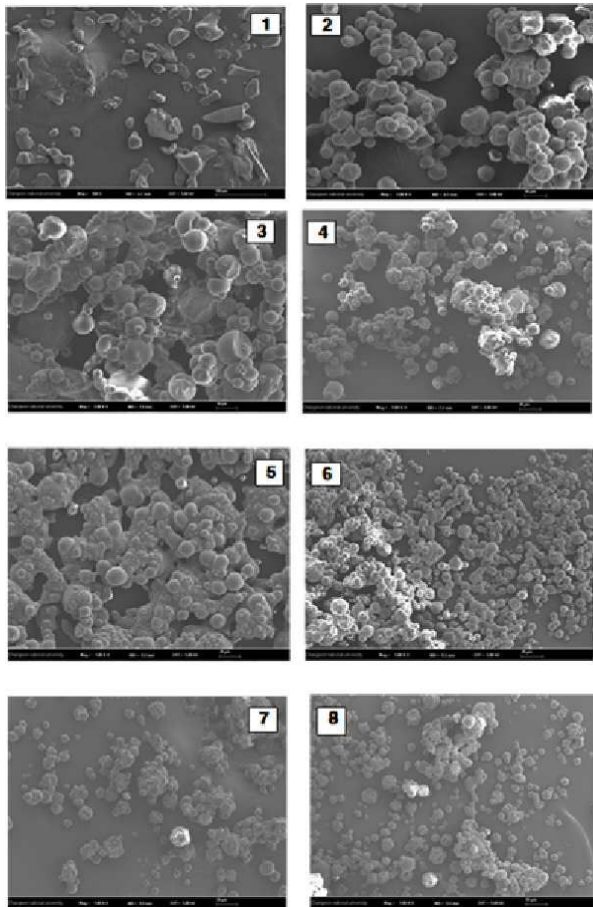
도면4



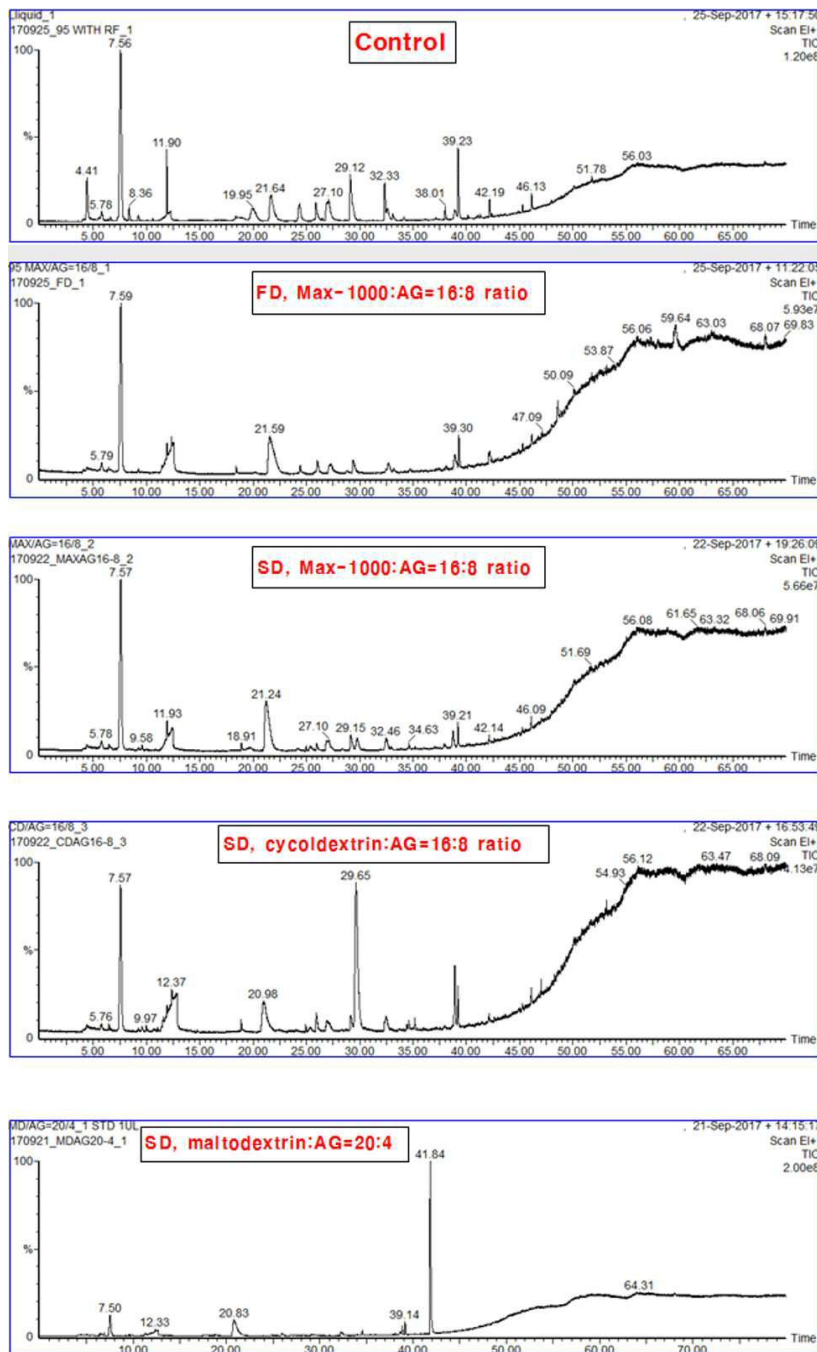
도면5



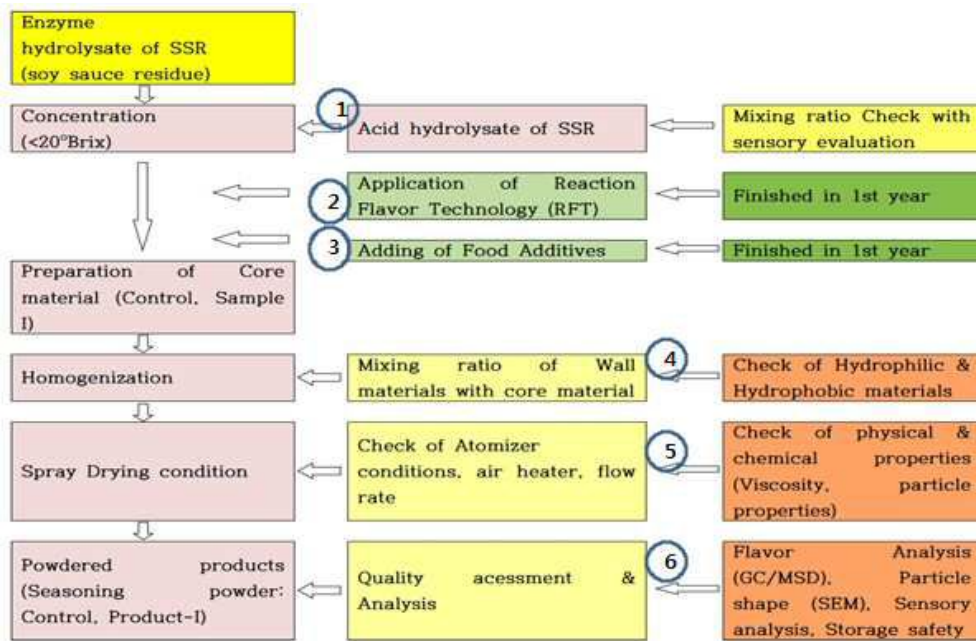
도면6



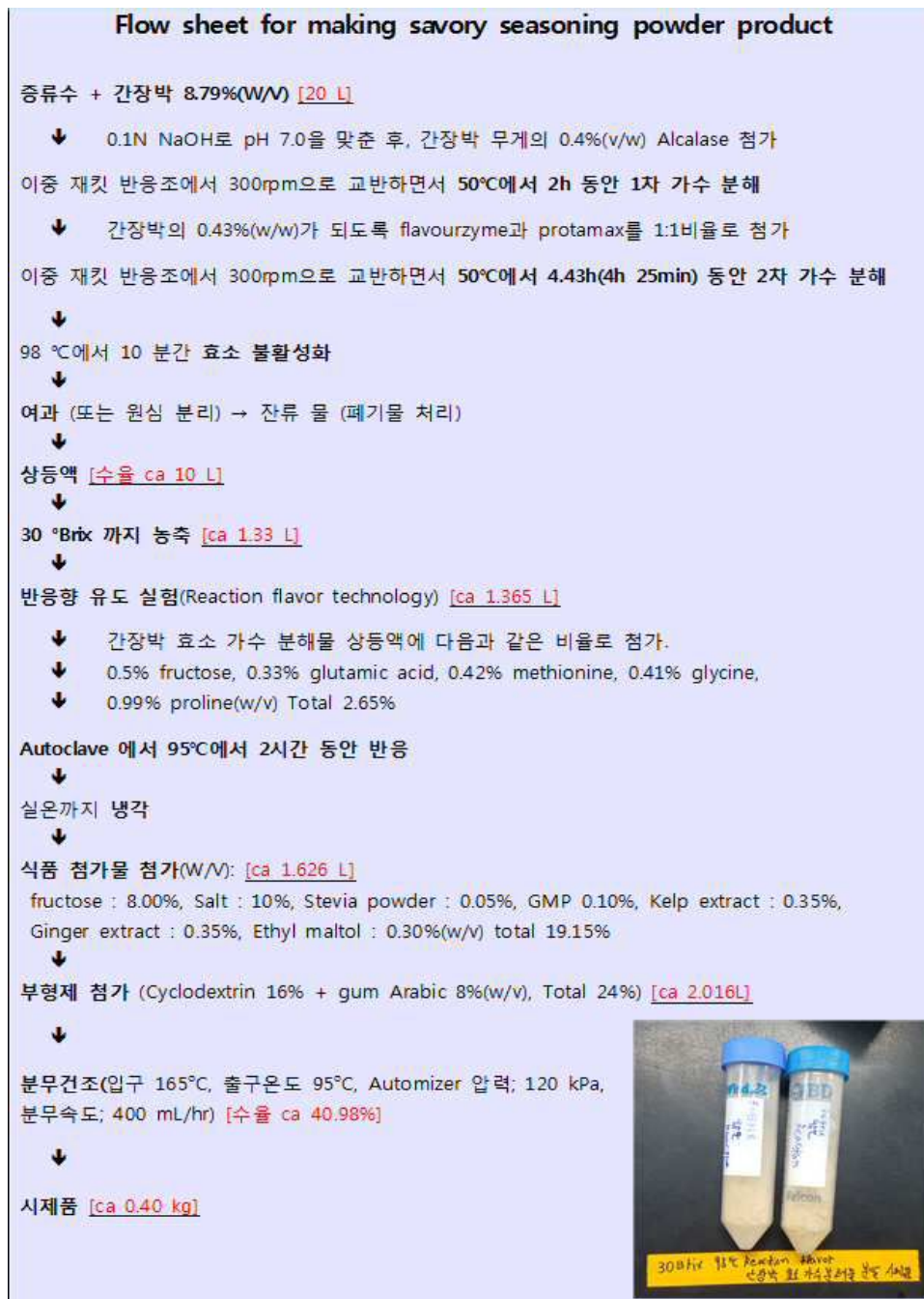
도면7



도면8



도면9



도면10

