

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)**(11) 공개번호** 10-2023-0162780
(43) 공개일자 2023년11월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23J 3/16 (2006.01) A23J 3/22 (2006.01)
A23J 3/26 (2006.01) A23L 11/00 (2021.01)
A23L 13/00 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
A23J 3/16 (2013.01)
A23J 3/227 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7031376
- (22) 출원일자(국제) 2022년03월16일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년09월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2022/011893
- (87) 국제공개번호 WO 2022/209898
국제공개일자 2022년10월06일
- (30) 우선권주장
JP-P-2021-057016 2021년03월30일 일본(JP)

- (71) 출원인
후지세유 그룹 혼샤 가부시키키가이샤
일본 오사카후 이즈미사노시 스미요시쵸 1반치
- (72) 발명자
하시모토 슈조
일본 오사카후 이즈미사노시 스미요시쵸 1반치 후지세유 가부시키키가이샤 한난지교쇼 나이
시로타니 나오키
일본 오사카후 이즈미사노시 스미요시쵸 1반치 후지세유 가부시키키가이샤 한난지교쇼 나이
- (74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 조직상 식물성 단백질 소재 및 그의 제조방법**(57) 요약**

본 발명은 고기같은 맛, 주시감을 갖는, 식물성 단백질 소재 특유의 곡물취를 느끼지 않는 조직상 식물성 단백질 소재를 제공하는 것을 과제로 한다. 발효에 의해 양성되는 효모취를 갖고, δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 사용함으로써, 식물성 단백질 특유의 곡물취를 마스킹하여 고기같은 맛을 가지면서, 주시감을 느낄 수 있는 조직상 식물성 단백질 소재를 제조할 수 있는 것을 밝혀냈다.

(52) CPC특허분류

A23J 3/26 (2013.01)

A23L 11/00 (2023.05)

A23L 13/00 (2016.08)

A23V 2002/00 (2023.08)

A23V 2300/16 (2013.01)

A23V 2300/24 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 포함하며, δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 1 ppb 이상인, 단백질을 15~95중량% 포함하는, 조직상 식물성 단백 소재.

청구항 2

제1항에 있어서, δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 5 ppb 이상인, 조직상 식물성 단백 소재.

청구항 3

제1항에 있어서, δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 10 ppb 이상인, 조직상 식물성 단백 소재.

청구항 4

제1항에 있어서, 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인, 조직상 식물성 단백 소재.

청구항 5

제2항에 있어서, 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인, 조직상 식물성 단백 소재.

청구항 6

제3항에 있어서, 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인, 조직상 식물성 단백 소재.

청구항 7

제1항에 기재된 조직상 식물성 단백 소재를 함유하는 고기 대체 소재.

청구항 8

제3항에 기재된 조직상 식물성 단백 소재를 함유하는 고기 대체 소재.

청구항 9

제4항에 기재된 조직상 식물성 단백 소재를 함유하는 고기 대체 소재.

청구항 10

제6항에 기재된 조직상 식물성 단백 소재를 함유하는 고기 대체 소재.

청구항 11

단백질 원료 및 δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 포함하는 원료를 익스트루더에 도입하여 혼련 및 가압 가열을 하고, 익스트루더의 출구에 설치된 다이로부터 원료를 상압하에 압출하여 조직화하는, δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 1 ppb 이상이고, 단백질을 15~95중량% 포함하는, 조직상 식물성 단백 소재의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서, δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 5 ppb 이상인, 조직상 식물성 단백 소재의 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서, δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 10 ppb 이상인, 조직상 식물성 단백

소재의 제조방법.

청구항 14

제11항에 있어서, 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인, 조직상 식물성 단백 소재의 제조방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인, 조직상 식물성 단백 소재의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 조직상(組織狀) 식물성 단백 소재 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 대두나 밀 등의 식물 유래의 단백질 원료를 주원료로 하여 익스트루더로 원료 혼련물의 조직을 팽화시켜 얻어지는 조직상 단백 소재는 종래부터 축육같은 탄력감에 가깝게 한 품질로 완성되어, 햄버거나 미트볼, 교자, 고기 만두, 사오마이, 민스 커틀릿, 크로켓, 소보로 등의 축육을 사용한 가공 식품의 제조 원료로 널리 사용되고 있다. 또한, 조직상 단백 소재 그 자체를 직접 조리하여 가라아게나 차슈와 같은 대용육으로서 이용되는 경우도 많아졌다. 또한, 최근에는 가벼운 입맛의 식감을 가진 대두 퍼프가 시리얼 바나 그레놀라의 용도로 사용되는 경우도 많아졌다.

[0003] 최근에는, 단백질 원료에 부원료를 조합하여 식감에 특징이 있는 조직상 단백 소재를 창출하는 특허가 출원되고 있다. 예를 들어, 귀리 파이퍼를 부원료로서 첨가하여, 보다 적절한 단단함과 고기같은 풀림감을 갖는 고기같은 식감의 조직상 대두 단백 소재를 제조할 수 있는 기술이 있다(특허문헌 1).

[0004] 조직상 식물성 단백 소재에 대해서는, 통상 단백질 원료 등의 분말 원료 및 물을 포함하는 원료를 익스트루더에 도입하여 혼련 및 가압 가열을 하고, 익스트루더의 출구에 설치된 다이로부터 원료를 상압하에 압출하여 조직화시켜, 건조하여 제조한다.

[0005] 조직상 식물성 단백 소재의 대부분은 낱알 형상이며, 낱알 형상은 크게 2개로 대별된다. 다이로부터 압출한 것을 그대로 사용하는 과립 형상과, 다이로부터 압출한 후에 분쇄기를 사용하여 가공한 미세한 형상이다. 전자에 대해서는 최종 제품의 씹는 맛을 내기 위해 이용되며, 후자에 대해서는 부드러움, 주시감(juicy feeling)을 내기 위해 주로 이용되고 있다.

[0006] 또한, 익스트루더로 혼련한 후, 냉각 다이라는 재킷 냉각식의 다이를 이용함으로써, 조직을 막상(膜狀), 섬유상으로 가공하여, 고기나 관자 등과 닮은 조직, 식감을 갖는 새로운 타입의 단백 조직화 식품이 많이 개발되어 시장에도 나오고 있다. 본 제조방법은 상기 팽화 조직화물에 비해 치밀하고 긴 섬유를 만들 수 있다는 메리트가 있다.

[0007] 동물성 식품을 식물 베이스의 원료로 치환하고자 하는 요즈음의 조류가 보다 강해지고 있는 가운데, 조직상 식물성 단백 소재는 보다 축육같은 탄력감이 있는 식감이 요구되는 동시에, 풍미의 면에서도 우수한 품질의 것을 제공하는 것이 고객으로부터 점차 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허공보 제5794373호

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 국제 특허공보 W02015-153666호

(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 특허공보 제3479342호

비특허문헌

[0009] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1: Watanabe et al., 57th International Congress of Meat Science and Technology 2011

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 특히 어려운 것이 고기를 씹을 때 뒷맛으로 느껴지는 맛, 주시감 등의 재현이다. 최근에는 향료 등으로 우지·돈지 풍미인 것도 존재하지만, 식물성 대체육 소재에 반드시 존재하는 곡물취의 마스킹이 불충분하기 때문에, 곡물취와 달콤한 향기가 공존하여, 고기같은 맛, 주시감 등을 재현할 수 없었다.

[0011] 또한, 첨가물 프리의 트랜드도 나온 가운데, 식품 소재만으로 고기를 씹을 때 뒷맛으로 느껴지는 맛, 주시감 등을 재현할 수 있는 기술이 요구되고 있었다.

[0012] 우지나 돈지 등, 고기를 씹을 때 뒷맛으로 느껴지는 맛, 주시감 등의 원인 물질로서 락톤류가 존재하는 것이 알려져 있다. 락톤류 중, 주로 고기를 씹을 때 뒷맛으로 느껴지는 맛, 주시감 등의 원인 물질로서 판명하고 있는 것은 δ-락톤이다(비특허문헌 1). 락톤류는 우지, 돈지, 우유 등, 동물성 소재에 포함되어 있는 경우가 많고, 동물성 원료 프리·첨가물 프리의 락톤을 얻기 위해서는 특수한 공정을 거칠 필요가 있다.

[0013] 특허문헌 2에서는 락톤을 가해, 고기를 씹을 때 뒷맛으로 느껴지는 맛·단맛·주시감·노린내를 재현하고 있다. 그러나, 예를 들어 「5-에틸-4-하이드록시-2-메틸-3(2H)-푸라논을 최종 농도 2.5*10⁻⁵%까지 가하고, 부티로락톤을 최종 농도 2.5*10⁻⁸%까지 가하고, δ-테트라데카라톤을 최종 농도 5*10⁻⁹%까지 가하였다」 등, 기본적으로는 단리된 물질을 사용하고 있으며, 첨가물을 사용하고 있다. 그러나, 락톤은 주로 뒷맛에 기여하기 때문에, 향료와 같이 단리된 물질을 조직상 식물 단백질 소재에 사용하여도 식물성 단백질 소재 특유의 곡물취가 남아 있게 된다. 그 때문에 고기를 씹을 때 뒷맛으로 느껴지는 맛, 주시감 등을 느끼기 어렵게 된다.

[0014] γ-락톤에 관해서는 풍부하게 포함하는 식품 원료의 제조법이 보고되고 있다. 특허문헌 3에서는 지질을 함유하는 유기물을, 가수 분해 또는 리파아제 처리하여 유리한 지방산(유리산)을 락토바실러스(Lactobacillus)속에 속하는 유산균과 사카로마이세스(Saccharomyces)속에 속하는 미생물을 작용시켜, γ-도데카라톤 및 γ-데카라톤을 함유하는 용액을 얻는 액체 조성물의 제조방법을 소개하고 있다. 본 제법에 의해 얻어진 것은 원료도 식품 소재이기 때문에, 첨가물이 아닌 식품 소재로서 사용할 수 있다. 이들 제법에 의해 얻어지는 락톤은 증류나 에탄올 등의 추출에 의해 γ-락톤으로부터 이취(off-flavor)를 제거하고 있지만, γ-락톤은 과일이나 복숭아의 향기가 나기 때문에, 고기를 씹을 때 뒷맛으로 느껴지는 맛·주시감을 재현하는 충분한 검증이 이루어지지 않았다. 또한, 단락 0010의 기재 내용과 동일한 이유로 식물성 단백질 소재 특유의 곡물취가 남아 있다는 문제점도 있다.

[0015] 이상과 같이, γ-락톤류를 풍부하게 포함하는 식품 원료의 제조법은 보고되고 있지만, γ-락톤류를 사용하여 δ-락톤류를 사용했을 때 느껴지는 고기같은 향기를 만드는 것이 어렵다. 또한, 향료와 같이 단리된 물질을 사용하면, 식물성 단백질 소재 특유의 곡물 풍미가 남는다. 그 때문에 고기를 씹을 때 뒷맛으로 느껴지는 맛, 주시감을 느끼기 어려워진다.

[0016] 이들 과제가 있어, 락톤을 사용한 자연스러운 고기같은 맛, 주시감을 갖는, 식물성 단백질 소재 특유의 곡물취를 느끼지 않는 조직상 식물성 단백질 소재가 요구되고 있었다.

[0017] 이에 본 발명은 고기같은 맛, 주시감을 갖는, 식물성 단백질 소재 특유의 곡물취를 느끼지 않는 조직상 식물성 단백질 소재를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명자들은 상기 과제에 대하여 예의 연구를 거듭한 결과, 발효에 의해 양성(釀成)되는 효모취를 갖고, δ-락톤류 및/또는 γ-락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 사용함으로써, 식물성 단백질 특유의 곡물취를 마스킹하여 고기같은 맛을 가지면서, 주시감을 느낄 수 있는 조직상 식물성 단백질 소재를 제조할 수 있다는 것을 밝혀내고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0019] 즉 본 발명은

[0020] (1) δ-락톤류 및/또는 γ-락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 포함하며, δ-락톤류 및/또는 γ-락톤류의 함유

량이 중량 기준으로 1 ppb 이상인, 단백질을 15~95중량% 포함하는 조직상 식물성 단백 소재,

- [0021] (2) δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 5 ppb 이상인, (1)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재,
- [0022] (3) δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 10 ppb 이상인, (1)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재,
- [0023] (4) 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인 (1)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재,
- [0024] (5) 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인 (2)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재,
- [0025] (6) 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인 (3)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재,
- [0026] (7) (1)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재를 함유하는 고기 대체 소재,
- [0027] (8) (3)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재를 함유하는 고기 대체 소재,
- [0028] (9) (4)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재를 함유하는 고기 대체 소재,
- [0029] (10) (6)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재를 함유하는 고기 대체 소재,
- [0030] (11) 단백질 원료 및 δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 포함하는 원료를 익스트루더에 도입하여 혼련 및 가압 가열을 하고, 익스트루더의 출구에 설치된 다이로부터 원료를 상압하에 압출하여 조직화하는, δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 1 ppb 이상이고, 단백질을 15~95중량% 포함하는 조직상 식물성 단백 소재의 제조방법,
- [0031] (12) δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 5 ppb 이상인, (11)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재의 제조방법,
- [0032] (13) δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 10 ppb 이상인, (11)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재의 제조방법,
- [0033] (14) 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인 (11)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재의 제조방법,
- [0034] (15) 유산균 및/또는 효모에 의한 미생물 발효물인 (13)에 기재된 조직상 식물성 단백 소재의 제조방법
- [0035] 이다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명에 따라, 식물성 단백질 특유의 곡물취를 마스킹하여 고기같은 맛을 가지면서, 주시감을 느낄 수 있는 조직상 식물성 단백 소재를 제조할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하, 본 발명의 실시형태에 대하여 상세히 설명한다.
- [0038] (조직상 식물성 단백 소재)
- [0039] 본 발명의 조직상 식물성 단백 소재는 δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 포함하며, δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 중량 기준으로 1 ppb 이상인, 단백질을 15~95중량% 포함하는 조직상 식물성 단백 소재인 것을 특징으로 하고 있다.
- [0040] 조직상 식물성 단백 소재 중의 δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량은 5 ppb 이상이 바람직하며, 보다 바람직하게는 10 ppb 이상이고, 보다 바람직하게는 40 ppb 이상이고, 보다 바람직하게는 80 ppb 이상이고, 더욱 바람직하게는 10~3000 ppb, 40~3000 ppb, 80~3000 ppb, 10~2500 ppb, 40~2500 ppb, 80~2500 ppb도 선택할 수 있다. 조직상 식물성 단백 소재 중의 δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 함유량이 1 ppb 미만인 경우, 고기같은 맛, 주시감을 느낄 수 없다.
- [0041] 또한, 조직상 식물성 단백 소재 중의 락톤류는 δ -락톤류 및 γ -락톤류가 함유되는 것이 바람직하다.
- [0042] 조직상 식물성 단백 소재 중의 단백질 함량은 20~93중량%가 바람직하며, 더욱 바람직하게는 20~91중량%, 22~90중량%로 할 수도 있다.

- [0043] (단백질)
- [0044] 본 발명에 사용하는 단백질로서는 기원은 불문하지만, 예를 들어 대두, 완두, 녹두, 병아리콩, 누에콩, 유채씨, 면실, 땅콩, 참깨, 잇꽃, 해바라기, 옥수수, 홍화, 코코넛 등의 유지 종자(oilseed) 유래의 단백질, 쌀, 보리, 밀 등의 곡물 종자 유래의 단백질을 들 수 있다. 상기 원료 중에서도 특히 실시예에 기재되는 바와 같은 대두 유래의 단백질 소재나, 이와 치환 가능한 유지 종자 유래의 단백질 소재가 바람직하며, 유지 종자 중에서도 콩류 유래의 단백질 소재가 더욱 바람직하다.
- [0045] 또한, 상기 단백질의 형태는 불문하지만, 예를 들어 액상, 분쇄물, 추출 단백, 농축 단백, 분리 단백 등을 들 수 있다.
- [0046] (δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류를 함유하는 미생물 발효물)
- [0047] 본 발명의 δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류를 함유하는 미생물 발효물은 식물 밀크를 미생물로 배양하여 발효물 중에 δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류가 1 ppm 이상 포함하는 것으로 한다. 식물 밀크로는 두유, 아몬드 밀크, 코코넛 밀크 등을 들 수 있다. 또한, 식물 밀크 대신 식물 유지를 포함하는 조성물, 예를 들어 두유 크림 등을 사용할 수도 있다. 식물 유지로서는, 팜유, 야자유, 팜핵유, 대두유, 유채씨유, 해바라기 종자유, 면실유, 땅콩유, 미강유, 옥수수유, 잇꽃유, 올리브유, 케이폭유, 모링가유, 참기름, 달맞이꽃유 등을 들 수 있다. 식물 밀크에는 미생물이 증식하기 위한 영양원, 예를 들어 당류, 펩타이드, 효모 추출물을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0048] δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류를 함유하는 미생물 발효물은 조직상 단백 소재 중 δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류가 중량 기준으로 1 ppb 이상이 되도록 배합된다. 바람직하게는 5 ppb 이상이며, 보다 바람직하게는 10 ppb 이상이고, 보다 바람직하게는 40 ppb 이상이고, 보다 바람직하게는 80 ppb 이상이고, 더욱더 바람직하게는 10~3000 ppb, 40~3000 ppb, 80~3000 ppb, 10~2500 ppb, 40~2500 ppb, 80~2500 ppb도 선택할 수 있다.
- [0049] δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류를 함유하는 미생물 발효물은 δ -락톤류 및 γ -락톤류를 함유하는 것이 바람직하다.
- [0050] (δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류)
- [0051] 본 발명의 δ -락톤류로서, δ -옥타락톤, δ -노나락톤, δ -데카락톤, δ -운데카락톤, δ -도데카락톤, δ -트리데카락톤, δ -테트라데카락톤 및 δ -헥사데카락톤 등을 들 수 있다.
- [0052] 또한, 본 발명의 γ -락톤류로서, γ -옥타락톤, γ -노나락톤, γ -데카락톤, γ -운데카락톤 및 γ -도데카락톤을 들 수 있다.
- [0053] 본 발명의 δ -락톤류 및/또는 γ -락톤류의 양은 상기 δ -락톤류의 총량, γ -락톤류의 총량, 혹은 δ -락톤류 및 γ -락톤류의 총량을 말한다.
- [0054] 조직상 식물성 단백 소재 중의 δ -락톤류, γ -락톤류의 함량은 클로로포름/메탄올 용액을 사용하여 조직상 단백 소재로부터 추출한 유지분을 가스 크로마토그래프 질량 분석(GC-MS)으로 정량 분석한다.
- [0055] 가스 크로마토그래프 질량 분석(GC-MS)법을 사용한 이하의 조건으로 수행한다.
- [0056] (GC-MS의 분석 조건)
- [0057] 컬럼: DB-WAX(Agilent J&W, 길이 60 m, 내경 0.25 mm, 막 두께 0.25 μ m)
- [0058] 오븐: 50 $^{\circ}$ C(유지 없음) -3 $^{\circ}$ C/min-250 $^{\circ}$ C(80 min 유지)
- [0059] 캐리어 가스: He, G1 그레이드 주입량
- [0060] 주입량: 1 μ l
- [0061] 질량 분석계 이온화 전압: 70 eV
- [0062] 이온원 온도: 230 $^{\circ}$ C
- [0063] 미생물 발효에 사용하는 미생물로서는, 유산균, 효모를 들 수 있다.
- [0064] 미생물 발효물은 유산균, 효모 각각 단독으로 발효한 것을 사용할 수 있으며, 유산균 및 효모로 발효한 것을 사용할 수도 있다.

- [0065] 효모 발효한 것을 포함하는 미생물 발효물을 사용하면, 효모취가 식물성 단백 소재에서 기인하는 곡물취를 잘 마스킹하는 효과가 있다. 또한, 조직상 식물성 단백 소재의 양호한 고기같은 맛, 주시감의 부여에도 기여하는 효과가 있다.
- [0066] 한편, 효모 발효를 하여 제조하지 않은, 락토류의 향료를 사용하여 제조한 조직상 식물성 단백 소재는 식물성 단백 소재에서 유래하는 곡물취가 강하고, 고기같은 맛, 주시감을 느낄 수 없다.
- [0067] (유산균)
- [0068] 본 발명에 있어서, 유산균은 불포화 지방산을 수화하여, 수산화지방산을 생성할 수 있는 것을 사용한다. 구체적으로는, 락토바실러스·브레비스(L.brevis), 락토바실러스·애시도필러스(L.acidophilus), 락토바실러스·카제이(L.casei), 락토바실러스·파라카제이(L.paracasei), 락토바실러스·가세리(L.gasserii), 락토바실러스·루테리(L.reuteri), 락토바실러스·델브루에키·서브스피시스·불가리쿠스(L.delbruekii ssp.bulgaricus), 락토바실러스·플란타럼(L.plantarum), 락토바실러스·부크네리(L.buchneri), 락토바실러스·람노서스(L.rhamnosus), 락토바실러스·헬베티쿠스(L.helveticus) 등의 락토바실러스속 세균, 혹은 페디오코커스·악시딜락티시(P.acidilactici), 페디오코커스·펜토사세우스(P.pentosaceus) 등의 페디오코커스속, 혹은 스트렙토코커스·써모필러스(Streptococcus thermophilus) 등의 스트렙토코커스속 세균, 류코노스톡·메센테로이데스(Leuconostoc mesenteroides) 등의 류코노스톡속 세균, 혹은 락토코커스·락티스(Lc. lactis), 락토코커스·락티스·서브스피시스.락티스(Lc. lactis ssp.lactis), 락토코커스·락티스·서브스피시스.크레모리스(Lc. lactis ssp.cremoris), 락토코커스·락티스·서브스피시스·락티스·바이오바르·디아세틸락티스(Lactococcus lactis subsp.lactis biovar diacetylactis) 등의 락토코커스속 세균 등이다.
- [0069] (효모)
- [0070] 본 발명에 있어서, 효모는 사카로마이세스·세레비지에(Saccharomyces cerevisiae), 사카로마이세스·바야누스(Saccharomyces bayanus) 사카로마이세스·사케(Saccharomyces sake), 사카로마이세스·베티커스(Saccharomyces beticus), 쉬조사카로마이세스·폼베(Schizosaccharomyces pombe), 클루이베로마이세스·락티스(Kluyveromyces lactis), 클루이베로마이세스·마르시아누스(Kluyveromyces marxianus), 데바리오마이세스·한세니(Debaryomyces hansenii), 야로위아·리폴리티카(Yarrowia lipolytica) 등을 이용할 수 있다.
- [0071] 락토류를 함유하는 미생물 발효물의 전형적이고 비한정적인 제조예를 이하에 열거한다.
- [0072] 식물 밀크를 효모로 발효한다. 또한 필요에 따라, 유산균을 가해 발효를 수행한다. 유산균의 발효는 효모의 발효와 동시에 수행할 수도 있고, 또한 미리 유산 발효를 수행한 후 효모로 발효를 수행할 수도 있다. 발효 방법으로는 특별히 한정되지 않으나, 효모를 사용할 때에는 호기 발효가 바람직하다. 발효 종료 후, 필요에 따라 염산, 구연산, 젖산 등의 산을 첨가하여 pH를 4.0 이하으로 조정하고, 60℃ 이상으로 가열하여, 락토류를 함유하는 미생물 발효물을 얻는다.
- [0073] 락토류를 함유하는 미생물 발효물은 필요에 따라 농축 가공을 수행하여, 락토류의 농도를 소정 농도로 향상시킬 수도 있다.
- [0074] 또한, 식물 밀크 대신 식물 유지를 포함하는 조성물을 이용할 수도 있다.
- [0075] (조직상 식물성 단백 소재의 제조방법)
- [0076] 본 발명에서의 「조직상 식물성 단백 소재」의 용어는 팽화 타입의 조직상 식물성 단백 소재와 비팽화 타입의 조직상 식물성 단백 소재를 포함한다.
- [0077] 팽화 타입의 조직상 식물성 단백 소재는 탈지 대두 등의 단백질 원료를 주요한 제조 원료(조직화 원료)로 하여, 이를 물, 그 외 전분이나 유지 등의 적당한 원료를 익스트루더에 도입하여, 장치 내부가 가압 가열된 조건하에서 원료를 장치 내의 스크류로 혼련하고, 형성된 혼련물을 장치의 출구 부분에 있는 「다이」라고 불리는 부분의 구멍으로부터 상압하에 압출하고, 압출물을 필요에 따라 절단 및 건조하여 얻어진다.
- [0078] 팽화 타입의 조직상 식물성 단백 소재는 당해 혼련물이 다이로부터 상압하에 압출되었을 때, 조직이 팽화된 상태의 압출물로 변화한다. 예를 들어 탈지 대두나 분말상 대두 단백을 주원료로 하여 제조된 조직상 식물성 단백 소재는 「입상 대두 단백」이나 「대두 퍼프」 등이라고도 칭해지고 있다.
- [0079] 한편, 비팽화 타입의 조직상 식물성 단백 소재는 탈지 대두 등의 단백질 원료를 주요한 제조 원료(조직화 원료)로 하여, 이를 물, 그 외 전분이나 유지 등의 적당한 원료를 익스트루더에 도입하여, 장치 내부가 가압 가열

된 조건하에서 원료를 장치 내의 스크류로 혼련하고, 형성된 혼련물을 장치의 출구 부분으로부터 냉각관인 「다이」라고 불리는 부분에서 서서히 생지를 냉각한 후에 압출하고, 압출물을 필요에 따라 절단한 후에 냉장 및 냉동하여 얻어진다.

- [0080] 비팽화 타입의 조직상 식물성 단백질 소재는 당해 혼련물이 다이로부터 상압하에 압출되었을 때, 조직이 팽화되지 않고 막상, 섬유상이 되어, 고기나 관자 등을 닮은 조직, 식감으로 한 상태의 압출물로 변화한다. 예를 들어 탈지 대두나 분말상 대두 단백을 주원료로 하여 제조된 조직상 식물성 단백질 소재는 「섬유상 대두 단백질」 등이 라고도 칭해지고 있다.
- [0081] (익스트루더)
- [0082] 본 발명의 조직상 식물성 단백질 소재를 제조할 때의 조직화는 익스트루더 장치를 이용하여 수행한다. 익스트루더는 일반적으로 원료 공급구로부터 베럴 내에서 그 속에 배치된 스크류에 의해 원료를 보내, 혼련, 가압(압축), 가열하는 기구를 가지며, 베럴 선단부(출구)에 다양한 형상의 구멍을 갖는 다이가 장착되어 있다.
- [0083] 사용할 수 있는 익스트루더는 제한은 없으며, 1축, 2축 혹은 3축 이상의 것을 사용할 수 있다. 이 중에서도 2축 익스트루더를 적합하게 사용할 수 있다.
- [0084] (익스트루더의 운전 조건)
- [0085] 조직상 식물성 단백질 소재의 제조 원료를 익스트루더에 공급하고, 가압 가열하에 다이로부터 압출할 때의 운전 조건은 공지의 조건을 기초로 적절히 선택 및 조정할 수 있다. 비한정적인 예를 나타내면, 가열 조건으로서 베럴 선단부의 온도는 100~220℃가 바람직하고, 120~180℃가 더욱 바람직하다.
- [0086] 가압 조건은 베럴 선단의 다이 압력이 0.01~10 MPa가 바람직하며, 0.01~4 MPa가 더욱 적당하다.
- [0087] (다이)
- [0088] 익스트루더의 출구에 설치된 다이는 비팽화 타입의 조직상 식물성 단백질 소재를 제조하는 경우에는 냉각 다이를 사용한다. 다이의 형상은 원·직사각형 등이 좋다. 개구부 면적에 관해서는 익스트루더의 유량과 상관되므로, 운전 조건에 따라 적절히 최적의 크기의 것을 설정할 수 있다. 예를 들어 대량으로 생산하고자 하는 경우에는 개구부 면적을 크게 할 필요가 있고, 작은 것을 얻고자 하는 경우에는 처리량을 적게 할 필요가 있다.
- [0089] (가수)
- [0090] 조직상 식물성 단백질 소재의 원료를 익스트루더에 공급할 때, 가수(water adding)를 수행한다. 본 발명의 조직상 식물성 단백질 소재의 제조방법의 경우, 익스트루더에 공급되는 원료 전체의 수분이 바람직하게는 20~90중량%, 보다 바람직하게는 25~75중량%가 되도록 가수하는 것이 적당하다.
- [0091] (유지)
- [0092] 본 발명의 조직상 식물성 단백질 소재에는 유지를 배합할 수 있다.
- [0093] 유지로서는, 팜유, 야자유, 팜핵유, 대두유, 유채씨유, 해바라기 종자유, 면실유, 땅콩유, 미강유, 옥수수유, 잇꽃유, 올리브유, 케이폭유, 모링가유, 참기름, 달맞이꽃유 등의 식물성 유지나 중쇄 지방산 트리글리세리드를 예시할 수 있으며, 또한 유지방이나 우지, 돈지 등의 동물성 유지의 사용을 막는 것은 아니며, 상기 유지류의 단독 또는 혼합유 혹은 이들의 경화유, 분별유, 경화 분별유, 분별 경화유 및 에스테르 교환 등을 실시한 가공 유지를 사용할 수 있다.
- [0094] 유지의 함유량은 조직상 식물성 단백질 소재 중, 바람직하게는 0.5~7.5중량%이며, 보다 바람직하게는 0.5~7.0중량%이고, 더욱 바람직하게는 0.5~6.5, 0.5~6.0중량%로 할 수도 있다.
- [0095] (단백질 원료)
- [0096] 본 발명에 있어서 「단백질 원료」란, 조직상 식물성 단백질 소재를 제조하기 위해 익스트루더에 도입하는 조직화 원료로서, 단백질을 함유하는 원료를 가리킨다. 구체적으로는, 하나의 태양으로서는 식물성 단백질 원료를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0097] 「식물성 단백질 원료」란, 식물 유래의 단백질 소재이며, 예를 들어 대두, 완두, 녹두, 병아리콩, 누에콩, 유채씨, 면실, 땅콩, 참깨, 잇꽃, 해바라기, 옥수수, 홍화, 코코넛 등의 유지 종자 유래의 단백질 소재, 혹은 쌀, 보리, 밀 등의 곡물 종자 유래의 단백질 소재 등을 들 수 있다. 단백질 소재란, 상기 식물의 분쇄물, 추출 단

백, 농축 단백, 분리 단백 등이다. 예를 들어, 쌀 글루테린, 보리 프롤라민, 밀 프롤라민, 밀 글루텐, 전지 대두분, 탈지 대두분, 농축 대두 단백, 분리 대두 단백, 분리 완두 단백, 분리 녹두 단백 등을 들 수 있다. 식물성 단백 원료로서는, 특히 실시예에 기재되는 바와 같은 대두 유래의 단백질 소재나, 이와 치환 가능한 유지 종자 유래의 단백질 소재가 바람직하며, 유지 종자 중에서도 콩류 유래의 단백질 소재가 더욱 바람직하다.

[0098] 본 발명에 사용하는 단백질 원료는 분립상(*granular*)이다. 즉 분말상 내지 입상일 수 있다. 다만, 입상의 경우, 입자 지름은 가능한 한 작은 것이 바람직하다. 바람직하게는, 입자 지름의 사이즈가 2 mm 이하, 보다 바람직하게는 1 mm 이하가 적당하다.

[0099] 단백질 원료 중의 고형분 중의 단백질 함량은 조직상 식물성 단백질 소재 중의 고형분당 단백질 함량을 만족하기 위해 되도록 높은 것이 바람직하다. 구체적으로는 단백질 함량은 고형분 중 15중량% 이상이며, 바람직하게는 20중량% 이상이고, 보다 바람직하게는 30중량% 이상이고, 더욱 바람직하게는 40중량% 이상, 50중량%, 60중량% 이상, 70중량% 이상 또는 75중량% 이상으로 할 수도 있다. 또한, 당해 단백질 함량은 95중량% 이하, 92중량% 이하 또는 91중량% 이하일 수 있다.

[0100] 아울러, 단백질 함량은 시료 중의 전체 질소량을 켈달법(Kjeldahl method)에 의해 구하고, 계수 6.25를 곱해 시료에 대한 백분율로서 측정하여 고형분 환산으로 나타낸 것이다.

[0101] (그 외 조직화 원료)

[0102] 본 발명의 조직상 식물성 단백질 소재의 조직화 원료로서, 그 밖에 다양한 부원료를 첨가할 수 있다. 예를 들어, 유지, 식염 등의 알칼리 금속염, 난백이나 카제인 등의 동물성 단백질, 전분이나 다당류 등의 당질, 식물 섬유, 유화제, 향료, 그 외 공지의 첨가물을 본 발명의 효과를 방해하지 않는 범위에서 적절히 가할 수도 있다. 다만, 동물성 단백질에 대해서는, 식물성 원료만으로 이루어지는 조직상 식물성 단백질 소재로 강조하고자 하는 경우에는, 포함하지 않는 것이 바람직하다.

[0103] 일반적으로는, 조직상 식물성 단백질 소재의 제조 원료의 단백질 원료의 혼합 비율은 요구하는 품질에 따라 타원료와의 균형을 고려하여 적절히 설정할 수 있다. 구체적으로는, 원료 전체 중의 단백질 함량이 15~95중량%가 되도록 단백질 원료를 배합한다. 바람직하게는, 단백질 함량이 20중량% 이상, 22중량% 이상으로 할 수도 있다. 또한, 상한은 바람직하게는 93중량% 이하, 91중량%, 90중량% 이하로 할 수 있다.

[0104] (용도)

[0105] 본 발명에 의해 얻어지는 조직상 식물성 단백질 소재는 고기같은 맛이나 쉼시감이 양호하기 때문에 고기 대체 소재로서 사용할 수 있으며, 축육이나 어육을 사용한 제품이나 식물성 대체육 제품에 사용할 수 있다.

[0106] 예를 들어, 햄버거나 미트볼, 너겟, 교자, 고기 만두, 사오마이, 민스 커틀릿, 크로켓, 소보로, 츠쿠네 등의 가공 식품에 고기 대체 소재로서 사용할 수 있다.

[0107] 또한, 본 발명의 조직상 식물성 단백질 소재는 직접 조리하여 차슈와 같은 얇게 썬 고기나 안주 등의 축육같은 원료로서 이용할 수도 있다.

[0108] 본 발명의 조직상 식물성 단백질 소재는 고기 대체 소재로서 사용하기 위해 조미를 실시할 수도 있다. 구체적으로는, 단백질 원료, 전분, 식물 섬유, 바람직하게는 유지의 원료에 더하여, 단백질 가수 분해물이나 효모 추출물, 향료, 향미유, 맛 조미료 등을 조합하여, 원료로서 첨가하여 조직화하는 것이 바람직하다.

[0109] 실시예

[0110] 이하에 실시예를 기재함으로써 본 발명을 설명한다. 아울러, 예 중의 부 및 %는 특별히 언급하지 않는 한 중량 기준을 의미하는 것으로 한다.

[0111] (제조예 1)

[0112] 락토류를 함유하는 미생물 발효물의 조제 1)

[0113] 두유 크립(후지세이유 가부시키가이샤(Fuji Oil Co., Ltd.) 제품, 고형분: 18.0%, 단백질: 5.6%, 지질: 12.3%)에 유산균 락토바실러스·브레비스(*L.brevis*)와 효모 사카로마이세스·세레비지에(*Saccharomyces cerevisiae*)를 동시에 첨가하고, 28℃에서 5일간, 호기 발효를 수행했다. 발효 종료 후, 염산을 첨가하여 pH를 3.0 이하로 조정하고, 80℃에서 20분 가열하여, δ-락토류 및 γ-락토류를 함유하는 미생물 발효물을 얻었다.

- [0114] (제조예 2)
- [0115] (흡착 처리에 의한 효모취의 제거)
- [0116] 제조예 1에서 얻어진 δ-락톤류 및 γ-락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 음이온계 이온 교환 수지와 반응 후, 합성 흡착제로 반응시킴으로써, 효모취를 제거했다. 반응 후의 샘플을 GC-MS로 측정된 결과, 부탄산, 프로피온산, 벤즈알데하이드, 이소발레르산, 이소낙산, 2-펜타논, 2-헵타논, 페네틸 알코올 등의 향기 성분이 감소한 것을 확인했다.
- [0117] (제조예 3)
- [0118] (락톤류를 함유하는 식물 유지의 조제)
- [0119] 제조예 1에서 얻어진 δ-락톤류 및 γ-락톤류를 함유하는 미생물 발효물 60중량%와 대두유 40중량%를 혼합하고, 원심 분리에 의해 유지 분획을 채취하여, δ-락톤류 및 γ-락톤류를 함유하는 식물 유지를 얻었다.
- [0120] (제조예 4)
- [0121] (락톤류를 함유하는 미생물 발효물의 조제 2)
- [0122] 두유 크림(후지세이유 가부시키가이샤 제품, 고형분: 18.0%, 단백질: 5.6%, 지질: 12.3%)에 효모 사카로마이세스·바야누스(Saccharomyces bayanus)를 첨가하고, 28℃에서 5일간, 호기 발효를 수행했다. 발효 종료 후, 염산을 첨가하여 pH를 3.0 이하로 조정하고, 80℃에서 20분 가열하여, δ-락톤류 및 γ-락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 얻었다.
- [0123] (제조예 5)
- [0124] (락톤류를 함유하는 미생물 발효물의 조제 3)
- [0125] 대두유 12.3중량%, 분말상 대두 단백질(후지세이유 가부시키가이샤 제품) 6.2중량%, 자당 0.5중량%를 혼합한 유화물에 효모 사카로마이세스·세레비지에(Saccharomyces cerevisiae)를 첨가하고, 28℃에서 5일간, 호기 발효를 수행했다. 발효 종료 후, 염산을 첨가하여 pH를 3.0 이하로 조정하고, 80℃에서 20분 가열하여, δ-락톤류 및 γ-락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 얻었다.
- [0126] (비교 제조예 1, 2)
- [0127] 또한, 비교로서 효모취가 전혀 없는 락톤의 합성 향료를 대두유에 희석하여 조제했다. 이하, 표 1에 정리했다.

표 1

	제조예 1	제조예 2	제조예 3	제조예 4	제조예 5	비교 제조예 1	비교 제조예 2
비교	두유 크림	두유 크림	제조예 1의 유지 추출물	두유 크림	식물 유지	향료	향료
	효모, 유산균	효모, 유산균		효모	효모	(γ-락톤)	(δ-락톤)
	흡착 처리 전	흡착 처리 후					
γ-락톤류(ppm)	4.5	2.5	8	4	3.4	5	0
δ-락톤류(ppm)	0.3	0.2	0.5	0.4	0.2	0	5
효모취	강함	약함	강함	강함	강함	없음	없음

- [0128]
- [0129] 락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 조제했지만, 제조예 1, 3, 4, 5에서는 효모취가 느껴졌다. 이는 특허문헌 3과 같이 증류를 수행하지 않았기 때문에, 효모 발효 유래의 효모취가 존재하는 상태이기 때문이다. 제조예 1, 3, 4, 5는 복숭아와 같은 과일취와 효모취가 혼재하는 것으로, 고기같은 향기라고는 완전히 말할 수 없는 것이다. 한편 제조예 2는 효모취가 약하고, γ-락톤류 특유의 복숭아와 같은 과일취가 제조예 1, 3, 4, 5에 비해 강하게 느껴졌다. 이는 비교 제조예 1, 2의 락톤의 향료를 대비로서 확인했다.
- [0130] 다음으로 제조예 1~5에서 조제한 락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 포함하는 원료를 익스트루더에 제공하여, 조직상 식물성 단백 소재의 제조를 수행했다.
- [0131] 조직상 식물성 단백 소재의 제조는 팽화 타입의 조직상 식물성 단백 소재와 비팽화 타입의 조직상 식물성 단백 소재의 제조를 수행했다.
- [0132] (팽화 타입의 조직상 식물성 단백 소재의 제조) (실시예 1~5, 비교예 1~2)

- [0133] 표 2의 배합에 따라, 원료의 혼련물을 베럴 선단의 다이로부터 압출하고, 압출물을 길이 3~5 mm 정도가 되도록 다이로부터의 출구 직후에 커터로 절단한 후, 건조기로 수분 8중량%가 되도록 열풍으로 건조를 수행하여, 본 발명의 조직상 식물성 단백 소재를 얻었다.
- [0134] 아울러, 락토류를 함유하는 미생물 발효물로서, 제조에 1의 락토류를 함유하는 미생물 발효물을 농축하여, γ -락토류가 112 ppm, δ -락토류가 7 ppm(락토류를 함유하는 미생물 발효물 A)으로 조정한 것, 이 농축한 발효액을 다시 γ -락토류의 농도로서 30 ppm(락토류를 함유하는 미생물 발효물 B), 혹은 60 ppm(락토류를 함유하는 미생물 발효물 C)이 되도록 조정한 것을 원료로서 사용했다.
- [0135] 또한, 「 γ -락톤 향료 a」는 비교 제조에 1의 향료를 농축하여 γ -락토류의 농도로서 30 ppm으로 조정한 것이고, 「 δ -락톤 향료 a」는 비교 제조에 2의 향료를 농축하여 δ -락토류의 농도로서 30 ppm으로 조정한 것이다.
- [0136] 아울러, 익스트루더는 2축 익스트루더(고와코교 가부시키키가이샤(KOWA KOGYO Inc.) 제품)를 사용하여, 이하의 조건으로 수행했다.
- [0137] · 다이 : 개구부가 원형상(직경 2.5 mm×10 구멍)
- [0138] · 분체 원료 유량 : 25 kg/시
- [0139] · 첨가 물량 : 12 kg/시
- [0140] · 스크류 회전수 : 200 rpm
- [0141] · 베럴 온도: 입구측: 80℃, 중앙부: 120℃, 출구측: 150℃
- [0142] · 베럴 선단의 다이의 압력: 0.01~1 MPa로 관리
- [0143] 아울러, 원료로서 사용한 분리 대두 단백(단백 함량: 고흡분 환산으로 90%)은 제조에 6에 기재한 방법으로 제조한 것을 사용했다. 또한, 원료로서 사용한 탈지 대두의 단백질 함량은 고흡분 환산으로 52%였다.
- [0144] (제조에 6)
- [0145] 탈지 대두에 7배량의 물을 가하고, 수산화나트륨으로 pH 7로 조정하여 혼합·추출하고, 원심 분리로 침전물을 제거한 후, 잔사에 추가로 탈지 대두의 5배량의 물을 가해 동일하게 처리하여, 추출액을 얻었다. 염산으로 pH 4.5로 조정하고 단백질을 침전시켜, 원심 분리로 회수했다. 물을 가한 후 수산화나트륨으로 중화하고, 열풍 온도 180℃, 배풍(排風) 온도 70℃에서 분무 건조하여 분말상의 분리 대두 단백을 얻었다. 이 분리 대두 단백질의 단백질 함량은 고흡분 환산으로 90%였다.
- [0146] 얻어진 각 샘플에 대해, 조직상 식물성 단백 소재의 풍미의 관능 평가에 숙련된 패널리스트 7명에게 의뢰하여 시식하게 했다. 그리고, 고기같은 맛, 쉼시감과 곡물취에 대해, 하기 평가 기준을 이용하여 관능 평가를 수행했다. 평가는 패널리스트의 합의에 의해 결정했다. 평가가 ○ 또는 ◎인 것을 합격으로 했다. 결과를 표 2에 나타냈다.
- [0147] <평가 기준>
- [0148] · 고기같은 맛 평가
- [0149] ◎: 고기같은 맛을 강하게 느낀다.
- [0150] ○: 고기같은 맛을 느낀다.
- [0151] ×: 고기같은 맛을 느끼지 않는다.
- [0152] · 쉼시감 평가
- [0153] ◎: 쉼시감을 강하게 느낀다.
- [0154] ○: 쉼시감을 느낀다.
- [0155] ×: 쉼시감을 느끼지 않는다.
- [0156] · 곡물취 평가

- [0157] ◎: 곡물취를 가장 느끼지 않는다
- [0158] ○: 곡물취를 느끼기 어렵지만, ◎보다는 약간 느낀다
- [0159] ×: 곡물취를 가장 강하게 느낀다

표 2

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	비교예 1	비교예 2
탈지 대두(%)	79.5	-	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
식물 섬유(%)	2.0	-	-	-	-	-	-
제조예 6의 분말상 분리 대두 단백질(%)	-	99.5	-	-	-	-	-
락토류를 함유하는 미생물 발효물 B(%)	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-
락토류를 함유하는 미생물 발효물 C(%)	-	-	-	0.5	-	-	-
락토류를 함유하는 미생물 발효물 A(%)	-	-	-	-	0.5	-	-
γ-락톤 함량 a(%)	-	-	-	-	-	0.5	-
δ-락톤 함량 a(%)	-	-	-	-	-	-	0.5
조직상 식물성 단백질 소재 중의 단백질 함량(%)	41.1	87.6	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7
조직상 식물성 단백질 소재 중의 γ-락톤류 함량(ppb)	148.8	146.8	149.9	299.9	559.8	149.9	0
조직상 식물성 단백질 소재 중의 δ-락톤류 함량(ppb)	9.3	9.2	9.4	18.7	35.0	0	149.9
고기같은 맛	○	○	○	◎	◎	×	×
유시감	○	○	○	◎	◎	×	×
곡물취	○	○	○	◎	◎	×	×

- [0160]
- [0161] 효모취가 나지 않는 향료를 사용한 비교예 1, 2에서는 고기같은 맛, 유시감을 느낄 수 없었다. 곡물취가 강하고, 고기같은 유시감이 느껴지지 않기 때문인 것으로 생각된다.
- [0162] 한편, 효모취가 강한, 락토류를 함유하는 미생물 발효물 A-C를 이용한 조직상 식물성 단백질 소재(실시예 1-5)는 균일하게 고기같은 맛, 유시감을 느낄 수 있었다. 이는 효모취가 곡물취를 잘 마스킹했을 뿐만 아니라 맛, 유시감의 부여에도 영향을 주고 있는 것이 아닌지 생각되었다. 실시예 5의 락토류의 양(γ-락톤류 및 δ-락톤류의 합계량)이 594.8 ppb 포함되는 것에서는 상당한 고기같은 맛, 유시감을 느낄 수 있었다. 실시예 3의 락토류의 양(γ-락톤류 및 δ-락톤류의 합계량)이 159.3 ppb, 실시예 4의 락토류의 양(γ-락톤류 및 δ-락톤류의 합계량)이 318.6 ppb라는 경향으로부터, 그 이상 배합해도 동일한 효과가 얻어지는 것이 자명하다.
- [0163] 또한, 실시예 2와 같이 분리 대두 단백을 사용함으로써, 곡물취가 더욱 적게 느껴졌다. 실시예 1-3에서는 단백질 함량이 40~90%이며, 이 범위에서 락토를 함유하는 미생물 발효물의 배합으로 고기같은 맛, 유시감을 부여하는 것을 알 수 있었다.
- [0164] (비평화 타입의 조직상 식물성 단백질 소재의 제조)
- [0165] (실시예 6~15, 비교예 3~5)
- [0166] 표 3의 배합에 따라, 미생물 발효물 혹은 락톤 향료와, 단백질 원료 및 물 및 유지, 전분, 향료를 포함하는 원료를 익스트루더에 도입하여 혼련 및 가압 가열을 하고, 익스트루더의 출구에 설치된 냉각 다이로부터 원료를 상압하에 압출해 조직화하여, 각 조직상 식물성 단백질 소재를 얻었다.
- [0167] 원료로서 사용한 미생물 발효물 혹은 락톤 향료는 이하와 같다.
- [0168] 「락토류를 함유하는 미생물 발효물 a」, 「락토류를 함유하는 미생물 발효물 b」, 「락토류를 함유하는 미생물 발효물 유래 식물 유지 c」, 「락토류를 함유하는 미생물 발효물 d」, 「락토류를 함유하는 미생물 발효물 e」는 각각 제조예 1, 2, 3, 4, 5의 락토류를 함유하는 미생물 발효물을 농축하여, γ-락톤류의 농도로서 43 ppm의 농도가 되도록 조정된 것이다. 「락토류를 함유하는 발효물 a」 「락토류를 함유하는 미생물 발효물 유래 식물 유지 c」 「락토류를 함유하는 발효물 d」 「락토류를 함유하는 발효물 e」는 효모취가 강하고, 「락토류를 함유하는 발효물 b」는 효모취가 약한 것이었다.
- [0169] 또한, 「락토류를 함유하는 미생물 발효물 D」는 제조예 1과 동일한 방법으로 조제하여, γ-락톤류의 농도로서 20 ppm으로 조정된 것, 「락토류를 함유하는 미생물 발효물 E」는 제조예 1과 동일한 방법으로 조제하여, δ-락톤류의 농도로서 20 ppm으로 조정된 것이다.
- [0170] 또한, γ-락톤 향료 b는 비교 제조예 1의 향료를 농축하여 100 ppm의 농도로 조정된 것이고, δ-락톤 향료 b는 비교 제조예 2의 향료를 농축하여 100 ppm의 농도로 조정된 것이다.

[0171] 익스트루더는 2축의 것을 사용하고, 입구측은 80℃~100℃, 출구측은 140℃~180℃, 베럴 선단의 다이의 압력이 0.01~1 MPa로 관리하여 운전을 수행했다. 아울러, 가수는 원료 전체의 수분이 50~70%가 되도록 가수했다. 익스트루더 2축 익스트루더(고와코코 가부시키키가이샤 제품)는 이하의 조건으로 사용했다. 냉각 다이는 10 mm×40 mm 직사각형의 구멍 형상으로 길이가 90 cm인 것을 사용했다.

[0172] 얻어진 각 샘플에 대해, 조직상 식물성 단백 소재의 풍미의 관능 평가를 실시예 1과 동일하게 수행했다. 결과를 표 3~5에 나타냈다.

표 3

	비교예 3	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9
제조예 6의 분말상 분리 대두 단백(%)	27.69	27.69	27.69	27.69	27.69
식물 섬유(%)	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
옥수수 전분(%)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
염(%)	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
식용 식물 유지(%)	4.56	4.33	4.33	4.33	4.33
락톤류를 함유하는 미생물 발효물 a(%)	-	0.23	-	-	-
락톤류를 함유하는 미생물 발효물 b(%)	-	-	0.23	-	-
락톤류를 함유하는 미생물 발효물 유래 식물 유지 c(%)	-	-	-	0.23	-
락톤류를 함유하는 미생물 발효물 d(%)	-	-	-	-	0.23
물(%)	63.19	63.19	63.19	63.19	63.19
조직상 식물성 단백 소재 중의 단백 함량(%)	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9
조직상 식물성 단백 소재 중의 γ -락톤류 양(ppb)	0	98.9	98.9	98.9	98.9
조직상 식물성 단백 소재 중의 δ -락톤류 양(ppb)	0	6.6	7.9	6.2	9.9
고기같은 맛	×	◎	○	◎	◎
쉰맛	×	◎	○	◎	◎
꼭물취	×	◎	○	◎	◎

[0173]

표 4

	실시예 10	실시예 11	실시예 12	실시예 13
제조예 6의 분말상 분리 대두 단백(%)	27.69	27.69	27.69	27.69
식물 섬유(%)	2.93	2.93	2.93	2.93
옥수수 전분(%)	1.3	1.3	1.3	1.3
염(%)	0.33	0.33	0.33	0.33
식용 식물 유지(%)	4.33	4.39	4.53	-
락톤류를 함유하는 미생물 발효물 e(%)	0.23	-	-	-
락톤류를 함유하는 미생물 발효물 a(%)	-	0.17	0.03	4.56
물(%)	63.19	63.19	63.19	63.19
조직상 식물성 단백 소재 중의 단백 함량(%)	24.9	24.9	24.9	24.9
조직상 식물성 단백 소재 중의 γ -락톤류 양(ppb)	98.9	73.1	12.9	1960.6
조직상 식물성 단백 소재 중의 δ -락톤류 양(ppb)	5.8	4.9	0.9	130.7
고기같은 맛	◎	○	○	◎
쉰맛	◎	○	○	◎
꼭물취	◎	○	○	◎

[0174]

표 5

	실시예 14	실시예 15	비교예 4	비교예 5
제조예 6의 분말상 분리 대두 단백질(%)	28.53	28.53	27.69	27.69
식물 섬유(%)	1.72	1.72	2.93	2.93
옥수수 전분(%)	0.69	0.69	1.3	1.3
염(%)	-	-	0.33	0.33
식용 식물 유지(%)	4.01	4.01	4.46	4.46
락톤류를 함유하는 미생물 발효물 D(%)	0.31	-	-	-
락톤류를 함유하는 미생물 발효물 E(%)	-	0.31	-	-
γ-락톤 향료 b(%)	-	-	0.1	-
δ-락톤 향료 b(%)	-	-	-	0.1
물(%)	64.75	64.75	63.19	63.19
조직상 식물성 단백질 소재 중의 단백질 함량(%)	26.8	26.8	24.9	24.9
γ-락톤류 양(ppb)	64.7	0	100.0	0
δ-락톤류 양(ppb)	0	64.7	0	100.0
고기같은 맛	○	○	×	×
쥬시감	○	○	×	×
꼭물취	○	○	×	×

[0175]

[0176]

효모취가 나지 않는 향료를 사용한 비교예 4, 5에서는 고기같은 맛, 쥬시감을 느낄 수 없었다. 꼭물취가 강하고, 고기같은 쥬시감이 느껴지지 않기 때문인 것으로 생각된다.

[0177]

한편, 흡착 처리를 하여 효모취를 약하게 한, 락톤류를 함유하는 미생물 발효물 b를 사용한 실시예 7에서는, 다른 효모취가 강한 락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 사용한 것에 비하면 약간 고기같은 맛, 쥬시감이 약하게 느껴졌다.

[0178]

락톤류를 함유하는 미생물 발효물 a, d, e, 락톤류를 함유하는 미생물 발효물 유래 식물 유지 c를 이용한 조직상 단백질 소재(실시예 6, 8, 9, 10)는 균일하게 고기같은 맛, 쥬시감을 느낄 수 있었다. 이는 효모취가 꼭물취를 잘 마스킹했을 뿐 아니라 맛, 쥬시감의 부여에도 영향을 주고 있는 것이 아닌지 생각된다.

[0179]

이들 결과로부터, 비평화 타입의 조직상 식물성 단백질 소재에서도 효모취를 그대로 남긴 락톤류를 함유하는 미생물 발효물에 의해 고기같은 맛, 쥬시감이 부여되는 것을 알 수 있었다.

[0180]

이상과 같이, 효모취를 갖는 락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 사용함으로써 γ-락톤류가 많이 포함되어 있어도 고기같은 맛, 쥬시감을 느낄 수 있는 것을 알 수 있었으며, 발효에 의해 양성되는 효모취는 꼭물취의 마스킹, 락톤류에 의해 느껴지는 고기같은 맛, 쥬시감의 증가에 필수라는 것을 알 수 있었다

[0181]

또한, 발효물이 두유 크림 혹은 유지를 발효한 것이어도, 유산균과 효모, 혹은 효모 단체(單體)로 발효한 것이어도, 효모취가 양성되어, 그 효모취가 꼭물취의 마스킹, 락톤류에 의해 느껴지는 고기같은 맛, 쥬시감의 증가에 기여하는 것도 알 수 있었다.

[0182]

(실시예 16, 비교예 6)

[0183]

다음으로 락톤류를 함유하는 미생물 발효물의 효과를 더욱 검증하기 위해, 조직상 식물성 단백질 소재의 어플리케이션 검증을 수행했다. 비프 풍미 식물성 조미료를 사용하여 조미 완료된 고기 대체 소재를 제작했다.

[0184]

지금까지의 검토로부터, 본 발명의 조직상 식물성 단백질 소재가 고기같은 맛, 쥬시감을 가져, 고기 대체물로서 이용할 수 있는 것을 알 수 있었다. 이 검토에서는 추가로, 조직화할 때의 원료로서 비프 풍미 식물성 조미료를 사용하여, 조미 완료된 고기 대체 소재로서의 평가를 수행하는 것으로 했다.

[0185]

표 6의 배합에 따라, 단백질 원료 및 물 및 유지, 향료를 포함하는 원료를 익스트루더에 도입하여 혼련 및 가압 가열을 하고, 익스트루더의 출구에 설치된 냉각 다이로부터 원료를 상압하에 압출해 조직화하여, 조직화물을 얻었다. 익스트루더는 2축의 것을 사용하고, 입구측은 80℃~100℃, 출구측은 140℃~180℃, 베럴 선단의 다이의 압력이 0.01~1 MPa로 관리하여 운전을 수행했다. 아울러, 가수는 원료 전체의 수분이 50~70%가 되도록 가수했다. 익스트루더 2축 익스트루더(고와코교 가부시키가이샤 제품)는 이하의 조건으로 사용했다. 냉각 다이는 10 mm×40 mm 직사각형의 구멍 형상으로 길이가 90 cm인 것을 사용했다. 효모취를 갖는 락톤류를 함유하는 미생물 발효물은 제조예 1의 제조방법에 따라 조제하고, 농축을 수행하여 「락톤류를 함유하는 미생물 발효물 F」를 얻

었다. 분석 결과, 락톤류를 함유하는 미생물 발효물 F는 γ -락톤류를 63 ppm, δ -락톤류를 19 ppm 함유하고 있었다.

[0186] 얻어진 각 샘플에 대해, 조직상 식물성 단백 소재의 풍미의 관능 평가에 숙련된 패널리스트 7명에게 의뢰하여 시식하게 했다. 그리고, 고기같은 맛, 쥬시감에 대해, 하기 평가 기준을 이용하여 관능 평가를 수행했다. 평가는 패널리스트의 평가의 평균에 의해 결정했다. 3.0 이상을 합격으로 판단했다. 결과를 표 6에 나타냈다.

[0187] <평가 기준>

[0188] (조미 완료된 고기 대체 소재의 평가)

[0189] · 고기같은 맛 평가

[0190] 4: 고기같은 맛을 강하게 느낀다.

[0191] 3: 고기같은 맛을 느낀다.

[0192] 2: 고기같은 맛을 조금 느낀다.

[0193] 1: 고기같은 맛을 느끼지 않는다.

[0194] · 쥬시감 평가

[0195] 4: 쥬시감을 강하게 느낀다.

[0196] 3: 쥬시감을 느낀다.

[0197] 2: 쥬시감을 조금 느낀다.

[0198] 1: 쥬시감을 느끼지 않는다.

표 6

	비교예 6	실시예 16
제조예 6의 분말상 분리 대두 단백(%)	30.34	30.34
식물 섬유(%)	0.76	0.76
식용 식물 유지(%)	3.03	2.97
락톤류를 함유하는 미생물 발효물 F(%)	0	0.06
향신료(%)	0.55	0.55
비프 풍미 조미료(%)	5.69	5.69
물(%)	59.63	59.63
조직상 식물성 단백 소재 중의 단백 함량(%)	27.9	27.9
γ -락톤류 양(ppb)	0	34.4
δ -락톤류 양(ppb)	0	10.4
고기같은 맛	2	3
쥬시감	1.4	3.2

[0199]

[0200] 평균값으로부터 고찰하건대, 식물성의 비프계 조미료에 의해 비교예 6에서도 고기같은 맛을 조금 느끼고, 쥬시감은 별로 느끼지 않는다는 결과가 되었다. 한편 락톤류를 함유하는 미생물 발효물을 가한 실시예 16에서는 고기같은 맛, 쥬시감을 느낀다는 결과가 되었으며, 락톤류를 함유하는 미생물 발효물에 의한 고기 대체 소재의 맛의 향상이 확인되었다.

[0201] 이상의 어플리케이션 검토 결과에 의해, 락톤류를 함유하는 미생물 발효물에서는 발효에 의해 양성되는 효모취는 곡물취를 마스킹하면서, 락톤류에 의해 느껴지는 고기같은 맛, 쥬시감의 증가에 기여할 뿐만 아니라, 조미료 등 사용한 조직상 식물성 단백 소재에서도 맛의 향상에 기여하는 것이 확인되었다.