(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
A23J 1/00
A23J 1/14
A23J 3/14
C07K 14/415

(11) 공개번호 10-2004-0077657
(43) 공개일자 2004년09월06일

(21) 출원번호 10-2004-7006133
(22) 출원일자 2004년04월23일
번역문 제출일자 2004년04월23일
(86) 국제출원번호 PCT/CA2002/001590
(87) 국제공개번호 WO 2003/034836
(86) 국제출원출원일자 2002년10월22일
(87) 국제공개일자 2003년05월01일

(30) 우선권주장 60/330,479 2001년10월23일 미국(US)
60/375,711 2002년04월29일 미국(US)

(71) 출원인 버콘 뉴트라사이언스 (엠비) 코포레이션
캐나다 R3T 1P9 매니토바주 위니펙 월러 애버뉴 1388

(72) 발명자 하이론셸리
캐나다R3P2J7매니토바주위니펙린덴우드드라이브웨스트389

마틴스로날드더블류.
캐나다R0G0B0매니토바주알토나박스315

머리이.도날드
캐나다N0BIPO온타리오주에덴밀스로리레인19

(74) 대리인 조의제

심사청구 : 없음

(54) 캐놀라단백질분리체의 기능성ⅠⅠ

요약

적어도 약 90중량%(Nx6.25)의 단백질함량을 가진 캐놀라단백질분리체는 식품조성물에서 기능성을 제공하는 적어도 하나의 성분을 적어도 일부 대체함으로써 사용된다. 캐놀라단백질분리체는, 단백질미셀들의 분산액으로부터 고체상을 침전시켜 무정형단백질덩어리를 형성하고, 상기 무정형단백질덩어리를 상기 침전에서의 농축상청액과 혼합한 후 그 혼합물을 건조함으로써 형성된 무정형단백질덩어리 형태의 캐놀라단백질분리체의 혼합물이다.

색인어

캐놀라단백질분리체, 식품, 단백질미셀

명세서

기술분야

본 발명은, 캐놀라단백질분리체 및 그것의 광범위한 응용들에서의 기능성에 관한 것이다.

배경기술

본 출원의 양수인에게 양도되고 여기서 참조용으로 포함된 미국특허 제5,844,086호 및 제6,005,076호('Murray II')에는, 상당한 지방함량을 함유한 캐놀라오일시드(canola oil seed)를 포함한, 상당한 지방함량을 가진 오일시드밀(oil seed meal)로부터 단백질분리체들을 분리하기 위한 방법이 서술되어 있다. 이 방법과 관련된 단계들은, 오일시드밀로부터 단백질성물질(proteinaceous material) 및 지방(fat)을 용해시키는 단계, 및 상기에서 얻어진 수용성단백질용액으로부터 지방을 제거하는 단계를 포함한다. 수용성단백질용액은, 지방제거단계 전후에 잔여의 오일시드밀로부터 분리될 수 있다. 그 다음, 탈지된(defatted) 단백질용액은 농축되어 실질적으로 일정한 이온세기를 유지하면서 단백질농도를 증가시킨 후, 그 농축된 단백질용액은 추가적인 지방제거단계를 거칠 수 있다. 그 다음, 상기 농축된 단백질용액은 희석되어, 미셀형(micellar form)의 분리단백질방울들로서 안개성덩어리인 고도로 회합된 단백질분자들의 형성을 야기한다. 단백질미셀들은 침전되어, 잔여의 수용성상(aqueous phase)으로부터 분리되어 건조된 '단백질미셀덩어리(protein micellar mass)' 또는 PMM이라 일컫어지는, 회합되고(aggregated) 합체되고(coalesced) 조밀한 무정형(dense amorphous)이며, 끈끈한(sticky) 글루텐성(gluten-like)단백질분리체덩어리를 형성한다.

적어도 약 90중량%의 단백질함량(켄달(Kjeldahl) Nx6.25로 측정됨)을 가지는 단백질분리체는, 실질적으로 비변성되며(시차주사열량계(differential scanning calorimetry)로 측정됨) 약 1중량%보다 적은 잔여의 지방함량을 가진다. 이 방법을 사용하여 얻어진 단백질분리체의 수득율, 즉 건단백질분리체(dried protein isolate)로서 회수된 오일시드밀에서 추출된 단백질의 비율은, 일반적으로 40중량%미만, 전형적으로 약 20중량% 미만이다.

상술된 특허들에서 서술된 방법은, 미국특허 제4,208,323호(Murray IB)에서 서술된 바와 같이, 오일시드들을 포함한 다양한 단백질원물질들(protein source materials)로부터 단백질분리체를 형성하기 위한 방법의 변형 및 개량으로서 발전되었다. 그러나, 미국특허 제4,208,323호가 발행된 1980년에 이용가능한 오일시드밀들은, Murray II 특허들의 시기에 이용가능한 캐놀라오일시드밀들의 지방혼합수준들을 가지지 않았기 때문에, 미국특허 제4,208,323호의 방법은 Murray II 방법에 따라 제조된 오일시드밀들로부터 90중량% 이상의 단백질함량을 가지는 단백질성물질들을 생성할 수 없었다. 미국특허 제4,208,323호에는, 개시물질로서 유채종자박(rapeseed meal, 캐놀라)을 이용하여 수행된 어떠한 특정실험들에 대한 서술이 없다.

미국특허 제4,208,323호는, 희석 전에 농축단계를 도입함으로써 PMM을 형성하는 것으로, 미국특허 제4,169,090호 및 제4,285,862호(Murray IA)에 서술된 방법에 대한 개량으로 고안되었다. 상기 특허는, Murray IA방법에 대하여 단백질분리체의 수득율을 약 20%정도 개선시켰다.

본 출원의 양수인에게 양도되고 여기서 참조용으로 포함된, 2001.5.4자로 출원된 미국특허출원 제60/288,415호, 2001.10.5자로 출원된 미국특허출원 제60/326,987호, 2001.11.7자로 출원된 미국특허출원 제60/331,066호, 2001.11.28자로 출원된 미국특허출원 제60/333,494호, 2002.4.24자로 출원된 미국특허출원 제60/374,801호 및 2002.5.3자로 출원된 미국특허출원 제10/137,391호에는, 오일시드들에 적용함으로써, 단백질분리체로서 회수된 오일시드들에서 추출된 단백질의 비율인 건생성단백질분리체(dried product protein isolate)의 개선된 수득률들을 얻고, 켄달질소(N)변환율 Nx6.25에서 대개 적어도 약 100중량%로 높은 순도의 단백질분리체를 얻을 수 있는, 이들 종래기술의 단백질분리방법들에 대한 추가적인 개량들이 서술되어 있다. 상기 방법은, 특히 캐놀라단백질분리체를 생성하는데 이용된다.

상술된 미국특허출원들에서 서술된 방법에서, 오일시드밀은 수용성식용염용액으로 추출된다. 상기 단백질추출용액은, 소망된다면 염료흡착제로 초기처리한 후, 한외여과막(ultrafiltration membranes)을 사용하여 부피를 감소시켜 약 200g/L 초과의 단백질함량을 가지는 농축단백질용액을 제공한다. 그 다음, 상기 농축단백질용액은 약 15°C이하 온도의 찬물에서 희석되어, 분리가능한 백색안개형의 단백질미셀들을 형성한다. 상청액을 제거한 후, 침전되고 점성있는 끈끈한 덩어리(PMM)는 건조된다.

캐놀라단백질분리체에 적용되고 미국특허출원 제60/326,987호, 제60/331,066호, 제60/333,494호, 제60/374,801호 및 제10/137,391호에 서술된 바와 같은, 상술된 미국특허출원 제60/288,415호에서 서술된 방법의 일례로, PMM 침전단계에서의 상청액은 습식PMM 및 상청액으로부터의 건단백질을 포함하는 단백질분리체로 회수하기 위하여 처리된다. 이것은, 초기에 한외여과막들을 이용하여 상청액을 농축하는 단계, 상기 농축된 상청액을 습식PMM과 혼합하는 단계, 및 상기 혼합물을 건조시키는 단계에 의해 수행될 수 있다. 상기에서 얻어진 캐놀라단백질분리체는, 켄달질소(N)변환율 Nx6.25에서 적어도 약 90중량% 단백질, 바람직하게는 적어도 약 100중량% 단백질의 높은 순도를 가진다. 출원인들은 상기 후자생성물을 '퓨라테인(Puratein)'이라 일컫는다.

본 출원의 양수인에게 양도되고 여기서 참조용으로 포함된, 2001.11.20자로 출원된 미국특허출원 제60/331,646호

및 2002.5.30자로 출원된 미국특허출원 제60/383,809호에는, 캐놀라단백질분리체들을 제조하기 위한 연속방법이 서술되어 있다. 이것에 따르면, 캐놀라오일시드밀은 식용염용액과 연속적으로 혼합되고, 상기 혼합물은 파이프를 통해 운반되면서 캐놀라오일시드밀로부터 단백질을 추출하여 수용성단백질용액을 형성하고, 상기 수용성단백질용액은 잔여의 캐놀라오일시드밀로부터 연속적으로 분리되고, 상기 수용성단백질용액은 선택막조절을 통해 연속적으로 운반되어 이온세기를 실질적으로 일정하게 유지하면서 수용성단백질용액의 단 백질함량을 적어도 약 200g/L로 증가시키고, 상기에서 얻어진 농축단백질용액은 찬물과 연속적으로 혼합되어 단백질미셀들을 형성하고, 침전용기에 소망량의 단백질미셀덩어리가 축적될 때까지 상청액은 연속적으로 넘쳐흐르게 하는 한편 상기 단백질미셀들은 연속적으로 침전되도록 한다. 단백질미셀덩어리는 침전용기로부터 제거되어 건조될 수 있다. 단백질미셀덩어리는, 켄달질소(Nx6.25)로 측정된 바에 따라, 적어도 약 100중량%의 단백질함량을 가진다. 상술된 미국특허출원의 경우에서, 넘쳐흐른 상청액은 습식PMM 및 상청액으로부터의 건단백질을 포함하는 단백질분리체로 회수하기 위하여 처리될 수 있다. 이 과정은 반연속적원리(semi-continuous basis)로 수행될 수 있다.

본 출원의 양수인에게 양도되고 여기서 참조용으로 포함된 2002.4.15자로 출원된 미국특허출원 제60/332,165호에 서술된 바에 따라, 침전된 PMM 및 상청액으로부터 유래된 단백질은 캐놀라단백질의 12S, 7S 및 2S단백질들의 다른 상대비율들을 가진다. 적어도 약 90중량%, 바람직하게는 적어도 약 100중량%의 단백질함량을 가지는 PMM유래의 단백질분리체는, 약 60 내지 약 98중량%의 7S단백질, 약 1 내지 약 15중량%의 12S단백질 및 0 내지 약 25중량%의 2S단백질 함량의 단백질성분을 가진다. 적어도 약 90중량%, 바람직하게는 적어도 약 100중량%의 단백질함량을 가지는 상청액-유래의 캐놀라단백질분리체는, 0 내지 약 5중량%의 12S단백질, 약 5 내지 약 40중량%의 7S단백질 및 약 60 내지 약 95중량%의 2S단백질 함량의 단백질성분을 가진다.

그 다음, 습식PMM 및 상청액으로부터 건단백질을 포함한 단백질분리체를 제 거하기 위한 PMM침전단계에서의 상청액의 처리는, 개별적인 공급원들로부터 유래된 분리체의 혼합물이고 복합단백질성분함량을 나타낸다.

캐놀라는 유채종자(rapeseed) 또는 오일시드평씨(oil seed rape)로도 일컫는다.

발명의 상세한 설명

상술된 특허출원('퓨라테인')의 방법으로 생성된 고순도혼합의 캐놀라단백질분리체는 식품들에서 단백질성물질 중 독특한 기능성을 가진다고 알려져 왔다. 식품들에서 야채단백질을 이용할 수 있는 가능성은, 달걀흰자 및/또는 동물성단백질이 어떠한 이용가능한 대체물 없이 이용되는 경우에 제공되어 채식주의자들의 식품들에 이용할 수 있도록 한다.

제1측면에서, 본 발명은, 영양소(foodstuff), 및 기능성을 제공하는 적어도 하나의 성분을 포함하는 식품조성물에서, 상기 적어도 하나의 성분을, 켄달질소 Nx6.25로 측정된 바에 의해 건중량에 대하여 적어도 약 90중량% 함량의 단백질을 가지는 실질적으로 비변성된 캐놀라단백질분리체로 적어도 일부 대체하는 것을 포함하는 개량을 제공한다. 상기 캐놀라단백질분리체는:

(1) 켄달질소변환 Nx6.25에서 건중량에 대하여 적어도 90중량%의 단백질함량을 가지며,

약 60 내지 약 98중량%의 7S단백질

약 1 내지 약 15중량%의 12S단백질

0 내지 약 25중량%의 2S단백질의 단백질분석을 나타내는 제1캐놀라단백질분 리체, 및

(2) 켄달질소변환 Nx6.25에서 건중량에 대하여 적어도 90중량%의 단백질함량을 가지며,

약 60 내지 약 95중량%의 2S단백질

약 5 내지 약 40중량%의 7S단백질

0 내지 약 5중량%의 12S단백질의 단백질분석을 나타내는 제2캐놀라단백질분리체의 혼합물을 포함한다.

제1 및 제2 단백질분리체들은 상기 혼합물 내에서 약 5:95 내지 약 95:5의 중량비로 존재할 수 있다. 캐놀라단백질분리체들은, 단백질미셀들의 수용성분산액으로부터 고체상을 침전시켜 무정형단백질덩어리를 형성하고, 상기 무정형단백질덩어리를 침전단계에서의 농축상청액과 혼합함으로써 형성된 무정형단백질덩어리의 혼합물형태일 수 있다. 혼합물은 대개 건조형태(dried form)로 사용된다.

캐놀라단백질분리체는, 가공식품에서의 단백질강화, 물에서 오일의 유화, 구운음식에서 바디포머들(body formers), 가스고정제품들에서의 기포제(forming agents)와 같은 단백질분리체의 기존의 응용들에서 사용될 수 있다. 또한, 캐놀라단백질분리체는, 원재료에 의해 나타나지 않는 기능성들 및 등전침전물들(isoelectric precipitates)을 가진다. 캐놀라단백질분리체는, 단백질섬유들로 형성될 수 있는 가능성 및 달걀흰자가 바인더로 사용되는 식품들에서 달걀흰자의 대용품 또는 대체품으로 이용될 수 있는 가능성을 포함하여, 종래기술 Murray I특허들에서 서술된 생성물들과 공통적인 소정의 기능성들을 가진다. 또한, 이하에서 서술되는 바와 같이, 캐놀라단백질분리체는 다른 기능성들도 가진다.

단백질기능성은 여러 특성들로 분류될 수 있다. 다음의 표 1은, 상기 기능성들, 그러한 단백질기능성이 제공되는 식품들 및 그러한 목적으로 일반적으로 사용되는 단백질이 열거되어 있다:

[표 1]

특성	식품	단백질
1.용해성	음료	달걀 및 유장단백질
2.점성	드레싱,디저트	젤라틴
3.친수성	소시지,케이크	육류단백질,달걀단백질
4.겔화	요구르트,디저트,치즈	달걀 및 우유단백질, 젤라틴
5.응집성/점착성	육류,소시지,파스타	달걀 및 유장단백질
6.탄력성	육류,구운음식	달걀 및 유장단백질, 육류단백질
7.유화성	소시지,드레싱	달걀 및 우유단백질
8.기포성	토핑,누가,아이스크림	달걀 및 우유단백질
9.지방결합성	구운제품,도너츠	달걀 및 우유단백질, 글루텐
10.막형성	번(buns),빵	달걀단백질, 글루텐
11.섬유소형성	육류	육류단백질

(* 상기 표 1은 Food Chemistry, 3판, 1996, Ed. Owen Fennema, Marcel Dekkar Inc., p.366에서 부분발췌하였음)

표 1에서 보는 바와 같이, 달걀단백질은 광범위한 기능성을 가지나, 본 발명의 캐놀라단백질분리체만큼 광범위하지는 못하다. 그러나, 캐놀라단백질분리체는 특정한 기능성들을 제공하기 위하여 일반적으로 사용되는 단백질을 대체하기 위하여 이들 각 응용들에 이용될 수 있다. 일반적으로, 캐놀라단백질분리체는, 존재하는 단백질제품을 대체하거나 확장할 수 있는 한편, 소망하는 기능성, 특히 채식주의자들 및 채식형제품들에 대하여 특히 보다 싸게 제공할 수 있다. 또한, 캐놀라단백질분리체는, 고품질의 아미노산 및 부드러운 향을 가지며, 식품응용제품들에서 부작용을 나타내는 해로운 향 특성들 또는 영양소들을 포함하지 않는다.

표 1에 열거된 기능성들에서, 소정의 것들은 서로 유사하거나 상보적이기 때문에, 상기 기능성들은 다음과 같은 카테고리들로 분류될 수 있다:

그룹	카테고리
A	#8기포성 및 #10막형성
B	#1용해성 및 #3친수성
C	#5응집성/점착성
D	#2점성(밀화),#4겔화 및 #6탄력성
E	#7유화성 및 #9지방결합성
F	#11섬유소형성

용해성(Solubility):

상기와 같이, 캐놀라단백질분리체에 함유된 기능들 중 하나는 물과 같은 수용성매질에서의 용해성이다. 캐놀라단백질분리체는 염화나트륨 존재하에 물에 다량 용해되고, 염화나트륨이 없는 상태에서 덜 용해된다. 단백질의 용해성은 다양한 pH값들, 온도들 및 나트륨농도들에서 변화한다. 우유는 수용성상에서 분산된 약 4중량%의 단백질을 함유한 단백질분산액이다. 다양한 응용식품들에서 이용되는 액상의 달걀흰자는 약 10중량%의 달걀단백질들을 함유한다.

그러한 단백질식품들이 적절한 농도로 사용될 수 있는 예는 단백질음료이다.

점성(Viscosity):

상기와 같이, 캐놀라단백질분리체에 함유된 기능들 중 하나는, 다양한 식품들에서 점성을 증가시키기 위한 농축제(thickening agent)로서 작용할 수 있는 가능성이다. 캐놀라단백질분리체는, 소프트치즈, 드레싱, Jello 푸딩과 같은 디저트 및 소스에서, 상기 목적을 위하여 통상 사용되는 젤라틴(gelatins), 스타치(starches) 및 잔탄검들(xanthan gums)의 대용으로 사용될 수 있다.

친수성(Water binding):

단백질들의 친수성들은 소시지 및 케이크에서 조리제품들의 수분을 유지하기 위하여 사용된다. 캐놀라단백질분리체는, 이들 제품들에서 상기 목적을 위하여 통상 사용되는 달걀 및 동물성-단백질들을 일부 또는 완전히 대용하기 위하여 사용될 수 있다.

겔화(Gelation):

단백질들의 겔화특성들은 요구르트, 디저트 및 치즈뿐만 아니라, 베이컨류와 같은 다양한 육류품들에서 사용된다. 상기 목적으로 통상 사용되는 젤라틴 뿐만 아니라 달걀 및 우유단백질들은 여기서 제공되는 캐놀라단백질분리체로 일부 또는 전부 대용될 수 있다.

응집성/점착성(Cohesion/Adhesion):

다양한 육류들, 소시지 및 파스타는, 음식성분들을 결합한 후 가열시 응집되도록 하기 위하여 달걀단백질 및/또는 유장(whey)단백질을 이용한다. 캐놀라단백질분리체는, 통상 사용되는 그러한 단백질들을 일부 또는 전부 대체하여 요구되는 기능들을 제공할 수 있다.

이들 특성들의 하나의 응용은 베기버거(veggie burger)인데, 여기서 저민고기(ground-meat)의 응집성/점착성을 제공하기 위하여 통상 사용되는 달걀흰자가 캐놀라단백질분리체로 대용될 수 있다. 다른 가능성들은 미트로프(meat roaf) 및 미트볼(meat balls)에서 달걀단백질의 대용으로 이용될 수 있는 것이다.

탄력성(Elasticity):

캐놀라단백질분리체는, 이들 목적들을 위하여 사용되는 육류에서 달걀 및 육류단백질들의 일부 또는 전부를 대용할 수 있다. 육류 대용의 예는 베기버거이다.

유화성(Emulsification):

달걀흰자-, 달걀노른자위- 및 우유-단백질들은, 소시지, 육류품들, 지방모조조직(simulated adipose tissue), 치즈스프레드 및 샐러드드레싱에서, 상기 제품들에 존재하는 지방 및 오일의 유화를 얻기 위하여 통상 사용된다. 캐놀라단백질분리체는, 상기 특성을 제공하기 위하여 달걀 및 우유단백질들의 일부 또는 전부의 대용품으로 이용될 수 있다.

기포성(Foaming):

아이스크림, 누가(nougats), 마카룬(macaroons) 및 머랭(meringues)과 같은 제품들에서 안정된 부풀린 구조를 제공하기 위하여 사용되는 달걀흰자- 및 우유-단백질의 기포성들은 캐놀라단백질분리체의 이용으로 재생성될 수 있다.

지방결합성(Fat binding):

달걀- 및 우유-단백질들은 구운제품들 및 도너츠에서 지방결합성을 위하여 통상 사용된다. 캐놀라단백질분리체는 그러한 재료들을 일부 또는 전부 대용하여 요구되는 특성들을 제공할 수 있다. 그러한 특성은 쿠키믹스(cookie mixe

s)에 사용될 수 있다.

막 형성(Film forming):

캐놀라단백질분리체는 빵 및 번(buns)에서 막-형성특성들을 위하여 사용될 수 있다. 막형성특성들은, 사과와 같은 과일들 위에 식용막들(edible coatings)을 제공하기 위하여 사용될 수 있다.

섬유소 형성(Fiber forming):

캐놀라단백질분리체는, 미국특허 제4,328,252호, 제4,490,397호 및 제4,501,760호에 서술된 바와 같은 섬유소형성 과정에 의해 단백질섬유소로 형성될 수 있다. 그러한 단백질섬유소들은, 육류스낵류과 같은 육류들, 아침식사용무육류소시지(meatless breakfast sausages), 베이컨류, 지방모조조직, 및 새우 및 게살류들과 같은 해산물류, 및 다른 식품들에서 씹는 촉감을 위하여 이용될 수 있다.

따라서, 캐놀라단백질분리체는, 다양한 음식성분들(단백질성 및 비단백질성)에 대한 대용을 제공함으로써, 이전에 관찰되지 않았던 다양한 범위의 기능성을 제공한다. 캐놀라단백질분리체는 다양한 식품들에서 달걀흰자, 달걀노른자위, 콩단백질, 잔탄검, 젤라틴 및 우유단백질을 대체한다. 캐놀라단백질분리체는 부드러운 맛을 내며 강한 향미들 또는 향신료들을 사용할 필요가 없다.

실시예

본 발명은 이하의 실시예들에 의해 구체적으로 설명된다:

실시예 1:

본 실시예는 단백질의 기능성을 시험하기 위한 캐놀라단백질분리체샘플들의 제조를 설명한다.

대기온도에서 0.15M NaCl용액 'b'L에 시판용 캐놀라밀 'a'kg을 첨가한 후 'c'분간 교반하여, 'd'g/L의 단백질함량을 가진 수용성단백질용액이 제공되었다. 잔여의 캐놀라밀을 제거하고 진공여과벨트(vacuum filter belt)에서 세척하였다. 상기에서 얻어진 단백질용액을 원심분리로 정화하여, 'e'g/L의 단백질함량을 가진 정화된 단백질용액이 생성되었고, 이어서 1중량%의 분말형활성탄소(PAC)를 첨가하였다.

PAC처리단계를 거친 단백질추출용액 또는 'f'분류(aliquot)의 단백질추출용액을, 30,000(A09-13) 또는 50,000(A10-04, A10-05)돌턴의 분자량컷오프(cut-off)를 가진 막들을 사용한 한외여과계에서 부피를 감소시켰다. 상기에서 얻어진 농축단백질용액은 'g'g/L의 단백질함량을 가졌다.

'h'°C의 농축용액을 4°C 수돗물로 1:'i'비율로 희석시켰다. 백색안개(white cloud)가 즉시 형성되었고 침전하도록 방치하였다. 상층희석수를 제거하고, 3,000돌턴의 막을 이용한 한외여과로 'j'의 부피감소인자까지 감소시켜 'k'g/L의 단백질농도가 제공되었다. 상기 농축물은 침전되고 점성있고 끈끈한 덩어리에 첨가되었고 상기 혼합물은 건조되었다. 형성된 건단백질(dried protein)은 'l'중량%(Nx 6.25)의 단백질함량을 가졌다. 생성물은 CPI'm'으로 표시되었다.

캐놀라단백질분리체(CPI)의 5개의 다른 샘플들에 대한 특정변수들 'a' 내지 'm'은 다음의 표 2에서 약술되었다:

[표 2]

m	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
A09-13	300	2000	30	20.4	18.8	(1)	219	20	10	12		99.3
A10-04	300	2000	30	28.4	27.6	(1)	186	28	10	11		100.3
A10-05	300	2000	30	27.7	21.9	(1)	281	27	15	21		102.3
A11-01	300	2000	30	23.7	20.7	400	200.2	32	15		104.7	102.8
BW-AL011-I21-01A	1200	8000	30	24.5	17.8	(1)	284.7	31	10		279.2	100.5

(1) 모든 단백질추출용액은 처리되었다.

실시예 2:

본 실시예는, 트레일믹스쿠키(trail mix cookies)에서 기존에 사용되던 달걀흰자를 대신하여 지방결합을 설명하기 위한 캐놀라단백질분리체의 이용을 설명한다.

트레일믹스쿠키는 표 3에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 3]

성분	중량(g)	비율(%)
흰설탕	104.6	11.3
황설탕	88.3	9.6
덩어리땅콩버터	208.5	22.6
마가린	50.3	5.4
바닐라	2.9	0.3
CPI A10-05	12.5	1.4
물	91.6	9.9
롤오트 (Rolled oats)	241.3	26.2
베이킹소다	4.8	0.5
소금	1.1	0.1
초코렛칩	70.6	7.7
건포도	46.3	5.0
총량	922.8	100.0

흰설탕, 황설탕 및 캐놀라단백질분리체분말을 호바르트보울믹서(Hobart bowl mixer)에서 혼합하였다. 땅콩버터 및 마가린을 첨가하여 '1'의 속도로 약 1.5분간 혼합하였다. 그 다음, 바닐라 및 물을 첨가하여 '1'의 속도로 약 1분간 혼합하였다. 롤오트, 소금 및 베이킹소다를 미리 혼합하여 상기 호바르트보울에 첨가한 후, 상기 혼합물을 '1'의 속도로 1분간 혼합하였다. 초코렛칩 및 건포도를 첨가하고 '1'의 속도로 약 30초간 혼합하였다. 반죽은 달라붙지 않는 베이킹팬 위에 잘라서 놓아졌다. 오븐은 350 ° F(175℃)로 예열된 후 16분동안 쿠키가 구워졌다.

트레일믹스쿠키는 황금색을 띠었고, 보기좋은 덩어리모양으로 되었다. 촉감은 씹기좋고 부드러우며 촉촉했다. 거북한 냄새 및 향미는 감지되지 않았다.

실시예 3:

본 실시예는 라이트캔디누가(light candy nougat)에서, 기존에 사용되던 달걀흰자를 대신하여 기포성을 설명하기 위한 캐놀라단백질분리체의 이용을 설명한다.

라이트캔디누가바는 다음의 표 4에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 4]

성분	중량(g)	비율(%)
설탕	655.6	47.7
콘시럽, 라이트	338.4	24.6
물(1)	226.3	16.5
CPI A9-13	11.7	0.9
수화수(2)	85.5	6.2
초코렛칩	56.7	4.1
소금	0.5	0.04
총량	1374.7	100.0

캐놀라단백질분리체, 단백질, 물(2) 및 소금을 호바르트보울믹서에서 교반기로 속도 1에서 1분간 및 속도 3에서 3분간 세게 휘저은 다음, 요구되는 만큼 냉장하였다. 고무주걱, 커다란 소스팬의 내부 및 케이크팬을 들러붙지 않는 쿠킹 스프레이로 코팅하였다. 설탕, 콘시럽 및 물(1)을 소스팬에 첨가한 후, 상기 혼합물을 중간열 이상에서 끓이기 시작하였다. 상기 혼합물을 뚜껑으로 닫은 채 3분간 끓였다. 뚜껑이 제거되고 소스팬의 측면들은 찬물에 담가있던 반죽브러쉬를 이용하여 씻어냈다. 요리 및 교반은 270 ° F의 온도에 이를 때까지 계속되었다. 포트를 기울여서 용액의 온도를 측정하였다. 소스팬을 열에서 떨어지게 한 후, 소스팬의 용액을 260 ° F(125℃)까지 냉각시켰다. 뜨거운 혼합물을 휘저은 단백질혼합물에 붓고, 패들(paddle)을 사용하여 속도 1에서 3분간 혼합하였다. 상기 혼합물의 혼합을 추가적으로 16분간 계속하였다. 초코렛칩들을 속도 1에서 1분간 혼합하면서 첨가하여, 칩들을 혼합물에 용해시켰다. 혼합물을 케이크팬으로 옮겨 3/4인치의 높이로 평평하게 몰드시켜 냉동하였다. 냉동된 시트(sheet)를 사각형으로 잘라 베이킹 시트 위에서 냉동시켰다. 상기에서 얻어진 사각형의 냉동누가들을 저장을 위해 냉동백에 놓았다.

누가는 크림모양을 가지며 황색카라멜색을 띠었다. 촉감은 부드럽고 씹기 좋으며 부드러웠다. 누가는 달콤한 맛을 가졌고 거북한 냄새는 없었다. 캔디누가는 향미, 컬러, 촉감 및 향기 특성들이 달걀과 유사하였다.

실시예 4:

본 실시예는, 구운머랭에서 기존에 사용되던 달걀흰자를 대신하여 기포성을 설명하기 위한 캐놀라단백질분리체의 이용을 설명한다.

구운머랭은 표 5에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 5]

성분	중량(g)	비율(%)
CPI A10-05	11.6	3.5
물	85.2	26.0
소금	0.4	0.1
베리슈가(1)	161.7	49.3
미립설탕(2)	55.3	17.0
콘스타치	8.9	2.7
레몬쥬스	4.7	1.4
총량	327.8	100.0

캐놀라단백질분리체를 호바르트보울믹서에서 물에 분산시켰다. 상기 혼합물을 속도 3에서 2분간 혼합시켰다(걸쭉한

상태). 베리슈가를 조금씩 첨가하면서 속도 3에서 2분 45초간 혼합하였다. 그 다음, 보울의 측면들을 긁어내고 상기 혼합물을 추가적으로 5초간 혼합하였다.

설탕 및 콘스타치를 수동으로 미리 혼합하고, 상기에서 얻어진 건혼합물 및 레몬쥬스를 고무주걱으로 단백질혼합물로 포개었다(약 20층).

상기 혼합물의 1티스푼을 베이킹시트에 놓고 200 ° F(95℃)의 오븐에서 3시간동안 구웠다. 상기 오븐을 끈 채 오븐에서 머랭을 밤새 놓아두었다.

구운머랭은 바삭바삭하고 가볍고 부풀어진 촉감 및 모양을 보였다.

실시예 5:

본 실시예는, 샐러드드레싱에서 기존에 사용되던 달걀을 대신하여 유화성(emulsification)을 설명하기 위한 캐놀라단백질분리체의 이용을 설명한다.

샐러드드레싱은 표 6에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 6]

성분	중량(g)	비율(%)
CPI A10-05	1.2	0.5
식초,5%아세트산	31.0	14.0
캐놀라오일	147.0	66.2
미립설탕	19.9	9.0
소금	0.5	0.2
후추	0.4	0.2
물	22.0	9.9
총량	222.0	100.0

캐놀라단백질분리체, 설탕, 소금 및 후추를 호바르트보울믹서에 놓았다. 그 다음, 식초 및 물을 첨가하였다. 상기 혼합물을 교반기로 속도 3에서 30초간 혼합하였다. 그 다음, 보울의 측면들 및 밑면을 긁어내었다. 상기 혼합물에 오일을 천천히 첨가하면서 속도 3에서 5분간 더 혼합하였다.

유화된 샐러드드레싱은 비니그리트드레싱(vinaigrette dressing) 상품의 전형적인 컬러인 밝은 황색을 띠었다. 후추 입자들은 유액(emulsion) 전체에 현탁되었다. 상기 드레싱은 만족스러운 신맛 및 가볍게 부풀린 촉감을 가졌다. 거북한 냄새 및 향미들은 감지되지 않았다.

실시예 6:

본 실시예는 시럽바른 핫크로스번(glazed hot cross bun)에서 기존에 사용되던 달걀흰자 또는 달걀을 대체하여 막형성 특성들을 설명하기 위한 캐놀라단백질분리체의 이용을 설명한다.

시럽바른 핫크로스번들은 표 7에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 7]

성분	1회분(g)	비율(%)

다운핫크로스번믹스 (Dawn Hot Cross Bun Mix)	340.8	49.5
물	170.4	24.8
이스트(일정하게 부품)	6.3	0.9
건포도	85.2	12.4
혼합과일(설탕절임케이크믹스)	85.2	12.4
총량	687.9	100.0

시럽제재

성분	1회분(g)	비율(%)
CPI A10-02	12.0	21.3
소금	0.3	0.7
물	44.0	78.0
총량	56.3	100.0

핫크로스번믹스, 이스트 및 물을 호바르트보울믹서에 놓고, 패들(paddle)로 속도 1에서 3분간 혼합하였다. 상기 반죽을 컷팅판에서 굳고 끈끈하지 않고 탄성있어질 때까지 반죽하였다. 건포도들 및 혼합과일을 보울에서 무게를 재고 1티스푼의 밀가루를 첨가하였다. 과일 및 밀가루를 수동으로 혼합하여 과일표면에 가볍게 입혀졌다. 그 다음, 과일을 상기 호바르트보울믹서 내의 반죽에 첨가하여 속도 1로 1분간 혼합하였다. 패들을 제거하고 반죽을 약간 둥글게 하였다. 상기 반죽을 티타월(tea towel)로 덮고 20분간 발효시켰다. 상기 반죽을 컷팅판에서 50g씩 무게달은 후 티타월로 덮은 후 약 15분간 방치하였다. 상기 반죽을 둥글게 하여 케이크팬 위에 놓았고, 상기 반죽을 티타월로 덮어 따뜻한 스토브 위에 90분간 놓아두었다.

캐놀라단백질분리체, 소금 및 물을 혼합하여 단백질워시(protein wash)를 제조하였다. 반죽표면을 패스트리브러쉬(pastry brush)를 사용하여 단백질워시로 4번 코팅하였다. 그 다음, 상기 반죽을 380 ° F(195℃)에서 17분간 구웠다.

핫크로스번들의 표면은 황금색을 띠었고 딱딱한 외피로 반짝였다. 거북한 냄새 및 향미들은 감지되지 않았다.

실시예 7:

본 실시예는, 시럽바른 디너롤(glazed dinner rolls)에서 기존에 사용되던 달걀흰자를 대체하여 막형성특성들을 설명하기 위한 캐놀라단백질의 이용을 설명한다.

시럽바른 디너롤은 표 8에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 8]

성분	1회분(g)	비율(%)
수돗물	265.0	33.0
다목적밀가루	430.0	53.5
분말탈지유	9.9	1.2
설탕	46.6	5.8
소금	5.1	0.6
버터	40.0	5.0

이스트 (Instant Active Dry)	7.2	0.9
총량	803.8	100.0

시럽 제재

성분	1회분(g)	비율(%)
CPI A10-02	12.0	21.3
소금	0.3	0.7
물	44.0	78.0
총량	56.3	100.0

빵팬(Westbend Automatic Bread and Dough Maker)에 미지근한 물을 부었다. 그 다음, 밀가루, 분말우유, 설탕 및 소금을 상기 빵팬에 첨가하고, 상기 성분들을 평평하게 하기 위하여 빵팬을 가볍게 두드렸다. 버터를 4조각으로 잘라서 상기 빵팬의 각 모서리에 놓아둔다. 상기 성분들 내에 골(well)을 형성하고(이스트에 설탕접촉을 방지하기 위하여), 상기 골 내에 이스트를 첨가하였다. 빵제조기를 '반죽(dough)'으로 세팅한 후(1시간 20분), 제조기는 가동되어 잠기었다. 완료되었을 때, 반죽을 제거하여 밀가루컷팅판 위에 놓고 덮개로 덮은 후 15분간 방치하였다. 반죽은 롤(18)로 성형되어 베이킹팬에 놓여지고 덮은 후 따뜻한 드래프트프리환경(warm draft-free environment)에서 (60분간) 부풀려진다(본래 크기의 2배로).

캐놀라단백질분리체, 소금 및 물을 혼합하여 단백질워시를 제조하였다. 롤의 꼭대기는 패스트리브러쉬를 사용하여 단백질워시를 4번 발랐다. 그 다음, 롤은 350 ° F(195℃)에서 18분간 구워졌다.

디너롤의 표면은 딱딱한 외피로 광택이 나고 윤기가 나며 황금색을 띠었다. 거북한 냄새 및 향은 감지되지 않았다.

실시예 8:

본 실시예는, 카라멜소스에서 기존에 사용되던 콘스타치를 대신하여 분리체 의 점성을 설명하기 위한 캐놀라단백질의 이용을 설명한다.

카라멜소스는 표 9에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 9]

성분	1회분(g)	비율(%)
연유, 2%	407.6	66.1
CPI A10-05	6.0	1.0
황설탕	75.6	12.3
백설탕	106.3	17.2
마가린	15.0	2.4
바닐라추출액	5.9	1.0
총량	616.4	100.0

연유 및 캐놀라단백질분리체를 소스팬에서 혼합하고 용해될 때까지 고무주걱으로 저어주었다. 마가린, 바닐라, 백설탕 및 황설탕을 첨가하고 상기 혼합물을 교반기로 저어주고 중간불에서 혼합물이 85℃(185 ° F)에 이를 때까지 가열한 후 20분간 방치하였다.

카라멜소스는 크림이 풍부하고 부드럽게 보였고, 금색의 카라멜색 및 가벼운 카라멜향을 가졌다. 콘스타치로 제조된 카라멜소스대조군과 유사하게, 감촉은 부드러웠고 균일하였다. 소스는 훌륭하고 달콤하고 가벼운 버터향의 카라멜향을 가졌다.

실시예 9:

본 실시예는, 마요네즈에서 기존에 사용하던 달걀노른자위를 대신하여 유화를 설명하기 위한 캐놀라단백질분리체의 이용을 설명한다.

마요네즈는 표 10에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 10]

성분	1회분(g)	비율(%)
CPI A10-04	2.6	1.0
저온분말탈지유	1.8	0.7
물	38.3	14.6
머스타드분말	1.6	0.6
백설탕	4.4	1.6
캐놀라오일(1)	38.6	14.7
식초,5%아세트산	10.9	4.2
캐놀라오일(2)	159.4	60.8
레몬쥬스	4.8	1.8
총량	262.4	100.0

호바르트보울믹서에 캐놀라단백질분리체 및 분말탈지유를 놓았다. 상기 호바르트보울에 물을 첨가하여 혼합물을 수동으로 혼합함으로써 건성분들을 축축하게 하였다. 상기 혼합성분들에 설탕 및 머스타드분말을 첨가하고 교반기를 사용하여 속도 3으로 2분간 교반하였다. 혼합을 멈추고 보울의 측면 및 하부를 긁어냈다. 캐놀라오일(1)의 제1분량을 첨가하여 30초간 혼합하였다. 상기 보울을 긁어내었다. 식초를 첨가하여 30초간 혼합하였다. 상기 보울을 긁어내었다. 캐놀라오일(2)의 제2분량을 밀폐지플록형주머니에 넣은 후, 상기 주머니의 한쪽 모서리에 바늘크기의 구멍을 뚫었다. 캐놀라오일 및 레몬쥬스를 동시에 첨가하여 속도 3에서 5분간 혼합하였다. 보울을 긁어내고 상기 혼합물을 속도 3에서 30초간 추가적으로 혼합하였다.

마요네즈는 크림이 풍부하고 부드러운 감촉 및 약간 엷은 노란색을 띠었다. 마요네즈는 나이프로 펴발라질 수 있었으며, 달걀노른자위로 만들어진 제품과 유사한 감촉을 가졌다. 거북한 냄새 및 향미는 감지되지 않았다.

실시예 10:

본 실시예는, 케이크도너츠에서 기존에 사용되던 달걀을 대신하여 저지방흡수성을 설명하기 위한 캐놀라단백질분리체의 이용을 설명한다.

마요네즈는 표 11에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 11]

성분	중량(g)	비율(%)
다목적밀가루	480.6	47.0
미립설탕	217.7	21.3
베이킹파우더	16.2	1.6
소금	3.0	0.3
시나몬	2.3	0.2
버터	23.6	2.3
CPI A9-13	12.3	1.2
물	90.3	8.8
우유, 2%	176.5	17.3
총량	1022.5	100.0

설탕, 베이킹파우더, 소금, 시나몬, 캐놀라단백질분리체 및 1/2의 밀가루를 호바르트믹싱보울에 놓았다. 상기 성분들은, 모든 건성분들(dry ingredients)이 고르게 분산될 때까지 포크로 혼합하였다. 그 다음, 상기 보울에 버터, 물 및 우유를 첨가하였다. 혼합물을 패들을 사용하여 속도 1에서 30초간 혼합하였다. 보울의 하부 및 측면들, 및 패들을 긁어내고, 상기 혼합물을 속도 2에서 2분간 혼합하였다. 혼합 중에, 혼합기는 1분 후 정지하였고, 보울 및 패들의 하부 및 측면들을 긁어내었다. 속도 1에서 1분간 혼합하면서 남아있는 밀가루를 첨가하였다.

상기에서 얻어진 반죽을 플로우컷팅판(floured cutting board)에 놓아 볼(ball)로 반죽하였고, 상기 볼의 표면에 가루를 묻힌 후 1/2인치 두께로 평평하게 말아진다. 상기 반죽시트는 도너츠컷터로 잘라지고, 도너츠들 및 홀들이 파치먼트페이퍼(parchment paper) 상에 놓여졌다.

프라이팬(SEB Safety Super Fryer Model 820S)을 374 ° F(190℃)의 온도로 조정하여 예열하였다. 상기 프라이팬에 도너츠를 놓고 각 면을 60초간 튀겼다. 튀겨진 도너츠는 석쇠걸이를 가진 종이타월에 놓여졌다.

도너츠는 금갈색을 띠었고, 부드럽고 평평한 표면을 가졌다. 감촉은 약간 바삭한 표면을 가진 케이크같았다. 도너츠는 달콤한 시나몬향을 가졌고, 대조군과 비교하여 거북한 냄새 또는 향미는 없었다.

도너츠는 캐놀라단백질분리체 A10-05를 이용하여 상술된 바에 따라 제조되었고, 달걀로 제조된 도너츠들과 캐놀라단백질분리체로 제조된 도너츠들의 지방함량을 비교하였다. 얻어진 결과들은 표 12에 열거되어 있다:

[표 12]

단백질	지방%		
	생도너츠	튀긴도너츠	차이
달걀	5.0	22.2	+17.2
건달걀	5.0	22.9	+17.9
100%퓨라테인 A10-05	4.0	16.8	+12.8
50/50퓨라테인 및 건달걀	3.0	17.2	+14.2
75/25퓨라테인 및 건달걀	4.4	16.4	+12.0

상기 결과들은, 달걀제품들과 비교하여 캐놀라단백질분리체를 이용한 것의 지방흡수가 낮다는 것을 보여준다.

실시예 11:

본 실시예는, 반죽야채(battered vegatables) 및 생선에서, 기존에 사용되던 달걀을 대신하여 점착성을 설명하기 위한 캐놀라단백질분리체의 이용을 설명한다.

반죽야채 및 생선은 표 13에 열거된 제재로부터 제조되었다:

[표 13]

성분	중량(g)	비율(%)
다목적밀가루	128.0	32.3
베이킹파우더	2.5	0.6
설탕	4.8	1.2
소금	2.7	0.7
탈지유	182.6	46.0
CPI A9-13	6.2	1.6
물	45.8	11.5
쇼트닝	24.1	6.1
튀김을 위한 캐놀라오일	-	-
총량	396.7	100.0

양파들을 껍질벗겨 1/4인치 슬라이스로 썰어 링(ring)형들로 분리하였다. 머쉬룸 및 주키니(zzcchini)를 세척한 후 주키니를 1/4인치 슬라이스로 잘랐다. 생선은 2인치 조각으로 잘랐다.

단백질, 베이킹파우더, 소금 및 설탕과 밀가루를 수동으로 혼합하였다. 상기 혼합물을 포크를 이용하여 골고루 혼합하였다. 쇼트닝을 전자렌지에서 레벨8에서 45초간 녹였다. 우유, 물 및 녹인 쇼트닝을 결합하여 상기 건성분들에 첨가하였다. 상기 혼합물은 부드러워질 때까지 수동으로 혼합하였다.

야채 및 생선조각들을 반죽에 담그었다. 프라이팬을 374 ° F(190°C)로 예열하고, 상기 반죽조각들은 튀김오일에 놓았다. 각 면을 튀긴 후(양파링 및 생선 - 각 면에 대하여 30 내지 45초, 주키니 및 머쉬룸 - 각 면에 대하여 1분), 상기 프라이팬에서 제거하였다. 튀긴 음식들을 오일을 흡수하는 종이타월 위에 놓았다.

신선하게 반죽되어 튀겨진 야채 및 생선조각들은 금갈색을 띠었고 바삭바삭하였다. 반죽은 상기 조각들에 잘 점착되었다. 반죽제품들 및 달걀로 제조된 대조군제품들은 감촉 및 취급특성들이 유사하였다. 거북한 냄새 또는 향미는 감지되지 않았다.

실시예 12:

본 실시예는, 결을 가진(texturized) 캐놀라단백질을 형성하기 위한 캐놀라단백질분리체의 이용을 설명한다.

캐놀라단백질분리체의 섬유소형성특성들은 결을 가진 캐놀라단백질의 제조에서 설명된다. 결을 가진 캐놀라단백질은, 표 14에 열거된 농축액들을 사용하여 분무건분리체(spray dried isolate)를 축축하게 하여 제조된 캐놀라단백질분리체를 사용하여 제조되었다:

[표 14]

성분	함량(g)	비율(%)
CPI A11-01	20.0	58.0
물	14.5	42.0

총량	34.5	100.0

분무건캐놀라단백질분리체 및 물을 보울에 놓았다. 모든 단백질이 축축해질 때까지 스푼으로 상기 용액을 수동으로 휘저으며 단백질을 분산시켰다. 상기 액상혼합물을 5cc주사기에 넣은 후, 95℃ 내지 99℃ 사이로 가열된 물에 분사시켰다. 물의 표면을 따라 긴 스파게트형 섬유소들이 형성되었다. 상기 제품의 양면에 열처 리를 용이하게 하기 위하여 긴 단백질가닥들을 수동으로 뒤집었다. 상기 가닥들을 물에서 제거하고 흡수타월을 이용하여 초과량의 물을 제거하였다.

캐놀라단백질분리체들은 탄력성있는 긴 섬유소들 및 황금색으로 형성되었다.

실시예 13:

본 실시예는 캐놀라단백질분리체의 용해성을 설명한다.

600㎖ 비커에, 실시예 1에 따라 제조된 건캐놀라단백질분리체 BW-AL011-I21-01A 10g과 400㎖의 증류수를 혼합하여, 2.5중량%의 단백질용액을 제조하였다. 단백질용액은 부드러운 슬러리가 형성될 때까지 4500rpm에서 2분간 균질화하였다. 단백질용액의 pH가 측정되고, 상기 용액을, 하나는 알칼리로 다른 하나는 산으로 pH를 조절하기 위하여 동량으로 나누었다.

단백질용액의 pH는, 0.1M NaOH 또는 5% HCl을 이용하여, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5 및 8.0으로 조절되었다. pH조절된 각 샘플의 용액은 단백질측정을 위하여 모아졌다. pH조절된 용액들 30㎖을 45㎖원심분리병에 붓고 10,000rpm에서 10분간 원심분리하였다. 원심분리 후, pH조절된 샘플들 각각의 상청액단백질농도가 측정되었다.

단백질의 용해도%는 하기 식으로부터 측정되었다:

$$\text{용해도\%} = \frac{\text{원심분리후단백질\%}}{\text{원심분리전단백질\%}} X100$$

얻어진 결과들은 표 15에 열거되었다:

[표 15]

pH	원심분리 전 단백질평균% (±0.2%)	원심분리 후 단백질평균% (±0.2%)	용해도 평균%
4.0	2.05	1.80	87.80
4.5	2.04	1.94	95.01
5.0	1.92	1.79	93.23
5.5	1.49	1.33	89.26
6.0	1.18	1.04	88.14
6.5	1.73	1.28	73.99
7.0	1.81	1.42	78.45
7.5	1.78	1.46	82.03
8.0	1.90	1.81	95.26

표 15의 결과들로부터 알 수 있는 바와 같이, 캐놀라단백질분리체는 모든 pH에서 잘 용해될 수 있으나, 중성 pH(6.5 내지 7.0) 부근에서 최소의 용해도를 보인다.

실시예 14:

본 실시예는 캐놀라단백질분리체의 기포특성들을 설명한다.

150㎖비커에, 실시예 1에 따라 제조된 캐놀라단백질분리체 BW-AL011-I21-01A 3.75g를 넣었다. 상기 단백질에 0.075M NaCl용액 60㎖을 첨가하였다. 상기 혼합물을 자기교반기를 사용하여 10분간 혼합하였다. 용액의 pH는 0.1M NaOH로 7.00으로 조절되었고, 추가로 10분간 교반하였다. pH는 7.00으로 재조절되었고, 0.075M NaCl의 적정량으로 액체의 부피를 75㎖까지 채움으로써 5%w/v단백질용액이 제조되었다. 75㎖의 용액을 호바르트믹서보울에 붓고, 용액, 보울 및 교반기의 총 무게를 기록하였다. 단백질용액을 속도 3에서 5분간 휘저었다.

고무주걱을 이용하여 충분한 거품을 천천히 떠내어 125㎖의 측정컵 두 개를 채웠다. 초과량의 거품은 커다란 나이프의 평평한 단부를 이용하여 긁어내고, 거품의 꼭대기와 측정컵의 꼭대기를 맞춘 후 거품의 중량을 기록하였다. 거품을 믹싱보울에서 천천히 회전시켰고 추가 5분간 내지 15분간 휘저었다.

상기 과정을 반복하였다.

초과량은 다음 식으로부터 계산되었다:

$$\text{초과량}\% = \frac{(wt125㎖\text{단백질}) - (wt125㎖\text{거품})}{wt125㎖\text{거품}} X100$$

거품의 안정성도 시험되었다. 단백질용액을 레벨 3에서 15분간 휘젓는 것을 제외하고는, 초과량%측정에서 설명한 바와 동일한 방법으로 단백질용액을 제조하였다. 고무주걱을 이용하여, 거품을 250㎖ 실린더의 꼭대기에 놓여진 1L 깔대기로 조심스럽게 이동시켰다. 거품을 이동시키기 전에 액체가 배수되는 동안 거품이 배수되는 것을 방지하기 위하여, 소량의 석영솜(quartz wool)을 깔대기입구의 꼭대기에 놓았다.

실린더에 모아진 액체의 부피를 5, 10 및 15분마다 측정하였다. 솜에 흡수된 부피는 최종부피에 추가되었다.

실험은, 달걀알부민, (NZHP로부터의) 유장단백질분리체 및 (ADM으로부터의) 콩단백질분리체에 대하여도 반복되었다. 얻어진 결과들은 표 16, 17, 18 및 19에 열거되었다.

[표 16]

단백질샘플	교반 10분 후 pH	교반 20분 후 pH
달걀알부민	6.88	6.95
유장(whey)	6.49	6.98
콩	7.13	7.01
퓨라테인	5.73	6.94

[표 17]

단백질샘플	5분(g)	10분(g)	15분(g)
달걀알부민	10.16	6.42	6.57
유장(whey)	17.35	13.48	9.76
콩	63.26*	58.53*	49.74*
퓨라테인	11.86	10.20	9.73

*하나의 중량만은 잘 휘젓지 않아서 얻어질 수 없었다.

[표 18]

단백질샘플	5분(%)	10분(%)	15분(%)
달걀알부민	1130.32	1847.04	1802.59
유장(whey)	620.46	827.30	1180.74
콩	97.60	113.57	151.31
퓨라테인	953.96	1125.49	1184.69

*125㎖의 단백질용액의 중량은 125g으로 가정한다.

[표 19]

단백질샘플	5분 후 배액(㎖)	10분 후 배액(㎖)	15분 후 배액(㎖)
달걀알부민	0.0	1.0	5.0
유장(whey)	2.0	13.0	24.0
콩	N/A*	N/A*	N/A*
퓨라테인	3.0	14.5	33.5

*콩은 거품을 잘 형성하지 않았다. 깔대기에 붓는 경우 젤라틴물질로 이루어진 솜이 막기 때문에 배수되지 않았다. 총 75㎖가 즉시 배수되었다고 가정한다.

상기 표들의 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 캐놀라단백질분리체는 우수한 거품을 형성하였다. 단시간동안 최대의 거품용량에 다다른 단백질들을 가르키는, 달걀알부민과 캐놀라단백질분리체에 대하여 10분 및 15분 사이에 초과%의 차이는 거의 없었다. 15분 후 거품의 상당량의 배수량이 캐놀라단백질분리체에 대한 거품안정성이 부족하다는 것을 가르킨다.

실시예 15:

본 실시예는 캐놀라단백질분리체의 오일보유용량(oil holding capacity)을 설명한다.

에멀션을 제조하기 위하여, 표 20에 열거된 방법이 이용되었다.

[표 20]

성분	비율(%)	추가중량(g)
단백질	0.11	0.50
식초(5% 아세트산)	12.27	55.22
캐놀라오일(CSP Foods)	모름	모름
설탕(Rogers)	9.10	4.095
소금(Sifto)	0.27	1.22

증류수	11.65	52.43

설탕, 소금 및 실시예 1에 따라 제조된 캐놀라단백질분리체 BW-AL011-I21-01A을 600㎖ 비커에서 혼합하였다. 물 및 식초를 혼합하고 한꺼번에 수㎖의 단백질을 첨가하였다. 각각을 첨가한 후, 단백질용액을 손으로 혼합하여 초기에 패스트(paste)를 형성하고, 천천히 희석하여 완전히 현탁된 용액으로 만들었다. 그 다음, 상기 혼합물을 자기교반기 위에 놓고 5분간 혼합하였다. 2000㎖ 비커에 캐놀라오일을 채우고 무게를 기록하였다. 흡입호스를 오일 내에 놓았다.

호스의 말단에는 호모지나이저(homogenizer)가 부착되어 있고, 펌프는 세팅#1(setting #1)을 이용한 오일이 미리 갖추어져 있어 대략 40 내지 50㎖/분으로 분배하였다. 동시에, 호모지나이저(Silverson LHRT)을 5000rpm으로 맞추고 펌프는 온(on)으로 스위칭하여 오일을 분배하였다. 반전(inversion) 지점에서, 펌프 및 호모지나이저를 즉시 껐다. 흡입호스의 말단을 클립으로 끼워 오일을 그 안에 유지도록 하였으며, 200㎖ 비커에 남아있는 오일중량을 측정하였다.

실험은, 달걀노른자위, 잔탄검(Kelco Biopolymers) 및 콩단백질분리체(ADM)를 사용하여 반복하였다. 에멀션들의 평균오일보유용량은 다양한 단백질원들에 대하여 측정되었고, 얻어진 결과들은 표 21에 열거되었다:

[표 21]

샘플	추가오일중량(g)	추가오일부피(㎖)	ML오일/100㎎ 단백질
노른자위	163.07	146.93	58.77
잔탄검	88.09	79.37	31.75
콩	91.50	82.44	32.98
퓨라테인	175.63	158.23	63.29

표 21에 나열된 결과들로부터 알 수 있는 바와 같이, 캐놀라단백질분리체는 잔탄검 및 콩보다 상당히 많은 양의 오일 보유용량을 가지고 있으며, 캐놀라단백질분리체는 달걀노른자위와 매우 유사하게 수행되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

영양소 및 기능성을 제공하는 적어도 하나의 성분을 함유하는 식품조성물에서, 상기 적어도 하나의 성분을, 켄달질소 x6.25에 의해 측정된 바에 의해 건중량에 대하여 적어도 약 90중량%의 단백질함량을 가진 실질적으로 비변성된 캐놀라단백질분리체로 적어도 일부 대체하는 것을 포함하는 개량에서, 상기 캐놀라단백질분리체는:

(1) 켄달질소변환 Nx6.25에서 건중량에 대하여 적어도 90중량%의 단백질함량을 가지며,

약 60 내지 약 98중량%의 7S단백질

약 1 내지 약 15중량%의 12S단백질

0 내지 약 25중량%의 2S단백질의 단백질분석을 나타내는 제1캐놀라단백질분리체, 및

(2) 켄달질소변환 Nx6.25에서 건중량에 대하여 적어도 90중량%의 단백질함량을 가지며,

약 60 내지 약 95중량%의 2S단백질

약 5 내지 약 40중량%의 7S단백질

0 내지 약 5중량%의 12S단백질의 단백질분석을 나타내는 제2캐놀라단백질분리체의 혼합물을 포함하는 식품조성물.

청구항 2.
제1항에 있어서, 상기 제1캐놀라단백질분리체 및 상기 제2캐놀라단백질분리체는 상기 혼합물 내에서 약 5:95 내지 약 95:5의 중량비로 존재하는 식품조성물.

청구항 3.
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1캐놀라단백질분리체는 캐놀라단백질미셀들의 수용성분산액으로부터 고체상을 침전시켜 형성된 무정형건단백질덩어리(dried amorphous protein mass)이고 상기 제2캐놀라단백질분리체는 상기 침전단계로부터의 건농축상청액(dried concentrated supernatant)인 식품조성물.

청구항 4.
영양소 및 기능성을 제공하는 적어도 하나의 성분을 함유하는 식품조성물에서, 상기 적어도 하나의 성분을, 켄달질소 x6.25에 의해 측정된 바에 따라 건중량에 대하여 적어도 약 90중량%의 단백질함량을 가진 실질적으로 비변성된 캐놀라단백질분리체로 적어도 일부 대체하는 것을 포함하는 개량에서, 상기 캐놀라단백질분리체는 캐놀라단백질미셀들의 수용성분산액으로부터 고체상을 침전시켜 형성된 무정형단백질덩어리의 혼합을 한 후 상기 무정형단백질덩어리를 상기 침전단계에서의 농축상청액과 혼합하는 식품조성물.

청구항 5.
제4항에 있어서, 상기 혼합은 건조형태(dried form)로 처리되는 식품조성물.