



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월04일
 (11) 등록번호 10-1054624
 (24) 등록일자 2011년07월29일

(51) Int. Cl.
C09B 61/00 (2006.01) *A23L 1/27* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-7023231
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2010년09월02일
 심사청구일자 2010년11월19일
 (85) 번역문제출일자 2010년10월18일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2010/065048
 (30) 우선권주장
 JP-P-2010-096914 2010년04월20일 일본(JP)
 JP-P-2010-179678 2010년08월10일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP평성03277663 A
 JP평성05059296 A
 JP평성07111896 A

(73) 특허권자
미츠이 세이토 가부시카이가이사
 일본 도쿄도 주오쿠 니혼바시혼쵸 2쵸메 8반 2고
 (72) 발명자
모리토메 노부하루
 일본 효고켄 고베시 나가타쿠 히가시시리이케신마
 치 1반 26고 미츠이 세이토 가부시카이가이사 내
도텐 후미에
 일본 효고켄 고베시 나가타쿠 히가시시리이케신마
 치 1반 26고 미츠이 세이토 가부시카이가이사 내
 (74) 대리인
박지하, 김명신

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 조한솔

(54) 적색소의 제조 방법과 이 적색소를 포함하는 식품

(57) 요약

본 발명은 천연 유래인 것, 특히 식물 유래인 적색소의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 하는 것으로서, 이리도이드 골격의 4위에 카르복실기를 갖는 이리도이드 화합물과 단백질 가수분해물을 반응시켜 적색소를 제조하는 방법을 제공하고, 상기 방법은 상기 단백질 가수분해물에 있어서, 상기 가수분해물의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량이 35 중량% 이상이며, 닐히드린법으로 측정된 경우에, 상기 아미노산 중 50 중량% 이상이 글루타민산 및 아스파라긴산이고, 또한 상기 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율이 8% 이하인 것을 특징으로 하며, 상기 단백질 가수분해물과 함께 타우린 또는 타우린 함유 물질을 상기 이리도이드 화합물과 반응시켜도 좋다.

특허청구의 범위

청구항 1

이리도이드 골격의 4위(位)에 카르복실기를 갖는 이리도이드 화합물과 단백질 가수분해물을 반응시켜 적색소를 제조하는 방법으로서,

상기 단백질 가수분해물에 있어서, 상기 가수분해물의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량이 35 중량% 이상이며, 닐히드린법으로 측정된 경우에, 상기 아미노산 중 50 중량% 이상이 글루타민산 및 아스파라긴산이고, 또한 상기 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율이 8 % 이하인 것을 특징으로 하는 적색소를 제조하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

닐히드린법으로 측정된 경우에, 상기 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율이 15 % 이하인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 적색소는 Lab 표색계(表色系)에서 L이 70 이상이고 또한 a가 30 이상인 색조(色調)를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 적색소는 Lab 표색계에서 L이 70 이상이고 a가 30 이상이며 또한 b가 -8 이하인 색조를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 단백질 가수분해물이 글루텐 가수분해물인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 적색소는 Lab 표색계에서 L이 70 이상이고 또한 a가 30 이상인 색조를 가지며, 상기 단백질 가수분해물이 글루텐 가수분해물인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 적색소는 Lab 표색계에서 L이 70 이상이고 a가 30 이상이며 또한 b가 -8 이하인 색조를 가지며, 상기 단백질 가수분해물이 글루텐 가수분해물인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 방법에 의해 수득된 적색소를 포함하는 것을 특징으로 하는 식품.

청구항 9

이리도이드 골격의 4위에 카르복실기를 갖는 이리도이드 화합물과 단백질 가수분해물 및 타우린 또는 타우린 함유 물질을 반응시켜 적색소를 제조하는 방법으로서,

상기 단백질 가수분해물에 있어서, 상기 가수분해물의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량이 35 중량% 이상이며,

닌히드린법으로 측정된 경우에, 상기 아미노산 중 50 중량% 이상이 글루타민산 및 아스파라긴산이고, 또한 상기 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율이 8 % 이하인 것을 특징으로 하며,

또한 상기 타우린의 양 또는 상기 타우린 함유 물질에 포함되는 타우린의 양이 상기 단백질 가수분해물 중의 아미노산 함유량에 대해 0 중량% 초과 ~ 35 중량%인 것을 특징으로 하는 적색소를 제조하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

닌히드린법으로 측정된 경우에, 상기 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율이 15 % 이하인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 적색소는 Lab 표색계에서 L이 70 이상이고 또한 a가 30 이상인 색조를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 적색소는 Lab 표색계에서 L이 70 이상이고 a가 30 이상이며 또한 b가 -8 이하인 색조를 갖는 것으로 하는 방법.

청구항 13

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 단백질 가수분해물이 글루텐 가수분해물인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 적색소는 Lab 표색계에서 L이 70 이상이고 또한 a가 30 이상인 색조를 가지며, 상기 단백질 가수분해물이 글루텐 가수분해물인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 적색소는 Lab 표색계에서 L이 70 이상이고 a가 30 이상이며 또한 b가 -8 이하인 색조를 가지며, 상기 단백질 가수분해물이 글루텐 가수분해물인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제 9 항 또는 제 10 항에 기재된 방법에 의해 취득된 적색소를 포함하는 것을 특징으로 하는 식품.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 적색소(赤色素)의 제조 방법에 관한 것으로서, 특히 이리도이드 화합물 및 단백질 가수분해물을 사용하는 적색소의 제조 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 방법에 의해 취득된 적색소를 포함하는 식품에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 식품의 안전성의 관점에서 식품 첨가물에 대해서 관심을 갖는 소비자가 증가하고 있다. 그와 같은 소비자가 증가하고 있는 상황에서 식품 첨가물이 천연 유래인 것, 특히 식물 유래인 것이 소비자, 또한 식품 제조업자에

게 선호되고 있다.

- [0003] 식품 첨가물 중 하나로서 적색소를 들 수 있다. 적색소로서 치자나무 적색소, 잇꽃 적색소, 식용 적색 2호, 3호, 40호, 안토시아닌, 레드비트, 코치닐 색소 등, 여러 가지 색소를 들 수 있다. 예를 들어 치자나무 (Gardenia)의 과일 추출물로부터 수득되는 이리도이드 화합물의 아글루콘과 제1급 아미노기 함유 물질을 산성 조건하에서 작용시킴으로써 적색소가 제조된다.
- [0004] 특허 문헌 1은 적색소의 제조 방법을 기재한다. 상기 제조 방법은 이리도이드 화합물과, 1급 아미노기를 갖는 물질을 산성 조건하에서 반응시키는 것을 특징으로 한다. 상기 1급 아미노기를 갖는 물질로서 아미노산, 대두 단백질, 및 펩톤을 들 수 있다(제 1 표, 예 IV).
- [0005] 특허 문헌 2의 적색소의 제조 방법은 이리도이드 화합물 중 이리도이드 골격의 4위(位)에 카르복실기를 갖는 물질 (A)를, 물질 (A)에 대하여 2 몰 당량 이상의 시트르산, 말산, 숙신산, 주석산, 아디핀산, 푸마르산, 아스코르빈산 및 에리소르빈산으로 이루어진 군으로부터 선택되는 유기산 및 물질 (A)에 대해서 0.7 몰 당량 이상의 아르기닌, 리신, 아스파라긴산, 글루타민산 또는 이들의 염을 pH 3~6의 범위에서 반응시키는 것을 특징으로 한다.
- [0006] 특허 문헌 3의 치자나무 적색소의 제조 방법은 이리도이드 화합물 중, 이리도이드 골격의 4위에 카르복실기를 갖는 물질과 제1급 아미노기 함유 물질을 오탄당의 존재하, 산성 조건하에서 반응시키는 것을 특징으로 한다.
- [0007] 특허 문헌 4는 이리도이드 배당체(配糖體)의 아글루콘과 타우린 함유 물질을 공존시키고, 호기적(好氣的) 조건하에서 청색 색소를 제조하는 방법을 기재한다. 상기 방법은 폴리페놀 화합물의 존재하에서 상기 청색 색소의 제조를 하거나, 또는 청색 색소 제조후에 폴리페놀 화합물을 첨가하는 것을 특징으로 한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 소54-86668호
- (특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 평3-277663호
- (특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 평5-59296호
- (특허문헌 0004) 일본 공개특허공보 평7-111896호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 식품의 안전성의 관점에서 적색소가 천연 유래인 것, 특히 식물 유래인 것이 요구되고 있다.
- [0010] 또한, 제조된 적색소의 색조(色調)가 밝고 선명한 것이 요구되고 있다. 또한, 상기 색소가 견뢰(堅牢)한 것, 즉 상기 색소가 충분한 내산성, 내열성 및 내광성을 갖는 것이 요구되고 있다. 적색소의 용도가 넓어지고 있고, 여러 가지 식품에 적용되므로, 여러 가지 조건하에서도 그 적색이 유지되는 것이 바람직하다.
- [0011] 본 발명은 이들의 요구를 만족하는 적색소의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명은 이리도이드 골격의 4위에 카르복실기를 갖는 이리도이드 화합물과 단백질 가수분해물을 반응시켜 적색소를 제조하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 상기 단백질 가수분해물에 있어서, 상기 가수분해물의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량이 35 중량% 이상이며, 닐히드린법으로 측정된 경우에, 상기 아미노산 중 50 중량% 이상이 글루타민산 및 아스파라긴산이고, 또한 상기 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율이 8 % 이하인 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율이 15 % 이하일 수 있다. 본 발명에서 상기 이리도이드 화합물을, 상기 단백질 가수분해물 및 타우린 또는 타우린 함유 물질과 반응시켜도 좋다. 상기 타우린의 양 또는 상기 타우린 함유 물질에 포함되는 타우린의 양은 바람직하게는 상기 단백질 가수분해물의 아미노산 함유량에 대하여 0 중량% 초과~35 중량%이다.

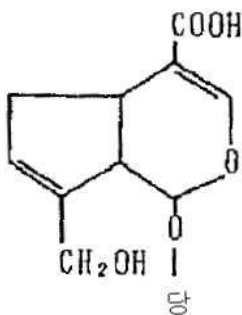
발명의 효과

- [0013] 본 발명에 의해 단백질 가수분해물을 원료로 하여 밝고 선명한 색조를 갖는 적색소를 제조하는 것이 가능해졌다. 즉, 본 발명의 방법에 의해 제조된 적색소는 식물 유래이다. 또한, 상기 적색소는 밝고 선명한 색조를 갖는다.
- [0014] 본 발명의 방법에 의해 제조된 적색소는 또한, 내산성이 우수하다. 즉, 상기 색소를 산성 조건에 둔 경우 침전이 발생하기 어렵다. 또한, 본 발명의 방법에 의해 제조된 적색소는 내광성 및 내열성이 우수하다. 즉, 상기 색소에 광을 조사해도 색소의 퇴색이 적고, 열에 노출되어도 색소의 색력(色力)이 유지된다. 또한, 상기 색소에 광을 조사한 경우에도 또는 상기 색소를 열에 노출시킨 경우에도 색소의 침전 생성량이 적다. 즉, 본 발명의 방법에 의해 제조된 적색소는 견뢰하다. 그 결과, 여러 조건하에서 상기 색소를 사용할 수 있으므로, 상기 색소는 폭넓은 식품의 착색에 사용 가능하다.
- [0015] 상기 내산성은 단백질 가수분해물과 타우린 또는 타우린 함유 물질을 원료로 하여 사용한 경우에 특히 우수하다. 단백질 가수분해물과 타우린 또는 타우린 함유 물질을 사용하여 수득된 적색소는 pH 3.5 이하의 산성 조건하에 놓여져도 혼탁이나 침전이 발생하기 어렵다. 따라서, 상기 적색소는 더욱 광범위한 조건하에서 적색소를 사용할 수 있으므로, 더욱 폭넓은 식품의 착색, 특히 산성 식품에 사용 가능하다.
- [0016] 또한, 본 발명의 방법에서 단백질 가수분해물과 타우린 또는 타우린 함유 물질을 반응에 사용하여 제조된 적색소는 안토시아닌 색소와 혼합해도, 혼탁이나 침전이 발생하기 어렵다. 즉, 안토시아닌 색소와 함께 본 발명의 적색소를 사용하는 것이 가능하다. 따라서, 본 발명의 적색소를 안토시아닌 색소와 함께 사용함으로써, 식품의 적색의 조화를 세밀하게 조정하는 것이 가능해진다.
- [0017] 본 발명의 제조 방법에서는 적색소의 충분한 수량이 확보된다. 이에 의해, 효율적인 적색소 제조가 가능하다. 그 결과, 제조 비용의 삭감이 가능하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

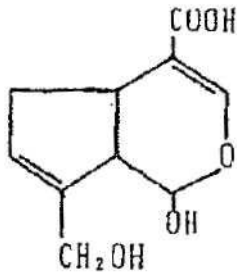
- [0018] 본 발명에서 「이리도이드 골격의 4위에 카르복실기를 갖는 이리도이드 화합물」이라는 것은 하기 화학식 1로 표시되는 배당체 및/또는 하기 화학식 2로 표시되는 화합물이다. 화학식 1로 표시되는 배당체는 예를 들어 케니포시드산이다. 화학식 2로 표시되는 화합물은 예를 들어 케니포시드산의 아글루콘이다.

화학식 1



[0019]

화학식 2



[0020]

[0021]

치자나무의 과실 추출물은 이리도이드 화합물을 다량 함유하고 있다. 치자나무는 예를 들어 *Gardenia augusta* Merrill, 및 *Gardenia jasminoides* Ellis이다. 이 과실 추출물은 케니포시드산과 같이 이리도이드 골격의 4위에 카르복실기(-COOH기)를 갖는 화합물, 및 케니포시드와 같이 이리도이드 골격의 4위에 메틸에스테르기(-COOCH₃기)를 갖는 화합물을 포함할 수 있다. 상기 메틸에스테르기를 갖는 화합물의 메틸에스테르기는 에스테르 가수분해에 의해 상기 카르복실기로 변환할 수 있다. 상기 에스테르 가수분해는 알칼리성 용액, OH⁻형 이온 교환수지, 에스테라아제 활성을 갖는 효소 등을, 단독으로 또는 조합하여 작용시킴으로써 실시할 수 있다. 과실 추출물은 예를 들어 치자나무의 건조 과실로부터 함수 에탄올이나 물로 추출하여 수득할 수 있다. 케니포시드는 조제(粗製) 또는 정제(精製)되어 순도를 높게 한 것이 시판에서 입수도 가능하다.

[0022]

본 발명에서의 단백질 가수분해물은 임의의 단백질을 가수분해함으로써 수득된다. 상기 가수분해는 산, 효소 등에 의해 실시될 수 있다. 상기 산으로서 염산을 들 수 있다. 상기 효소로서 파파인, 브로멜라인, 서몰리신, 효모 또는 효모 분해물, 또는 다른 프로테아제를 들 수 있다.

[0023]

본 발명의 방법에서 단백질 가수분해물은 부형제를 포함하는 혼합물의 형(形)으로 사용해도 좋다. 상기 부형제로서 예를 들어 텍스트린, 유당, 전분 등의 당 기술 분야에서 관용(慣用)의 부형제를 들 수 있다. 상기 부형제는 예를 들어 단백질 가수분해물의 하기 분부 건조전에 또는 증량제로서 건조후에 상기 가수분해물에 첨가될 수 있다. 부형제의 함유량은 당 기술 분야의 관용의 기술에 의해 측정될 수 있다. 텍스트린 및 전분의 함유량은 예를 들어, 가수분해 후에 Somogyi-Nelson법 또는 효소법을 실시함으로써 측정될 수 있다. 유당의 함유량은 예를 들어 HPLC법에 의해 측정될 수 있다.

[0024]

본 발명에서 단백질 가수분해물은 아미노산 이외의 물질, 예를 들어 물, 식염, 펩티드, 단백질, 아미노산 분석 장치에 걸리지 않는 함(含)질소 물질 등을 포함할 수 있다. 아미노산 이외의 이들 물질은 단백질 가수분해물의 조제 과정에서 발생 및/또는 첨가되는 물질일 수 있다.

[0025]

본 발명에서 단백질 가수분해물의 예로서 글루텐 가수분해물을 들 수 있다. 글루텐 가수분해물로서 밀 글루텐 가수분해물, 옥수수 글루텐 가수분해물, 또는 보리, 호밀 등의 곡류(穀類) 유래의 글루텐 가수분해물 및 이들의 혼합물을 들 수 있다. 단백질 가수분해물로서 시판되고 있는 밀 글루텐 가수분해물을 사용할 수도 있다. 글루텐은 통상 밀가루로부터 밀 전분을 제조할 때의 부산물로서 수득된다. 예를 들어, 밀가루에 소량의 물을 가하여 단단하게 반죽하여 수득된 혼련물을 수세하면, 밀 전분이 수중에 현탁되는 한편, 물에 현탁되지 않는 잔류한 고품의 덩어리가 생긴다. 상기 덩어리는 글루텐을 포함하고, 또한 약 60~70 질량%의 수분을 포함할 수 있다. 상기 덩어리로부터 보존성을 높이기 위해 수분을 제거할 수도 있지만 그대로 사용할 수도 있다. 글루텐의 형태는 페이스트 형상, 분말 형상, 또는 과립 형상일 수 있다.

[0026]

본 발명에서 「가수분해물의 건조 중량」이라는 것은 부형제 및 수분의 중량을 제외한 상기 단백질 가수분해물의 중량을 말한다. 건조 중량은 전자식 수분계(가부시키가이샤 시마즈 세이사쿠쇼, MOC-120H) 등에 의한 상압 가열 건조법에 의해 측정된다. 상기 방법에서 가열 건조는 적외선 히터로 120 ℃로 가열함으로써 실시된다. 수분의 중량은 가열 건조에서 항량(恒量)에 도달했을 때의 감소량에 기초한다. 본 발명에서 단백질 가수분해물의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량의 하한은 35 중량%, 바람직하게는 36 중량%, 바람직하게는 37 중량%, 바람직하게는 38 중량%, 바람직하게는 39 중량%, 보다 바람직하게는 40 중량%, 보다 바람직하게는 41 중량%, 더욱더 바람직하게는 42 중량%일 수 있다. 상기 아미노산 함유량에 의해 바람직한 적색이 달성되고, 색소가 건퇴해지고, 그리고 충분한 색력이 달성된다. 본 발명에서 단백질 가수분해물의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량의

상한(上限)은 어떠한 값이어도 좋지만, 예를 들어 99 중량%, 98 중량%, 97 중량%, 96 중량%, 95 중량%, 90 중량%, 85 중량%, 80 중량%, 75 중량% 또는 70 중량%이어도 좋다. 본 발명에서 상기 아미노산 함유량의 상한 및 하한은 상기 값으로부터 적절히 선택될 수 있지만, 예를 들어 35~99 중량%, 특히 36~98 중량%, 더욱 바람직하게는 37~97 중량%일 수 있다. 상기 아미노산 함유량은 다투르린법에 의한 아미노산 조성의 분석 결과로부터 구해진다. 다투르린법에서는 우선 HPLC(L-7000, 가부시키가이샤 히타치 하이테크노로지즈)에 의해 아미노산을 분리하고, 다투르린 반응에 의한 발색의 흡광도를 측정함으로써, 상기 아미노산 조성을 분석한다(예를 들어, 「위생시험법·주해 2005, 일본 약학회편, 2005년 2월 발행, 가네하라 출판」을 참조).

[0027] 상기 아미노산 함유량이라는 것은 단백질 가수분해물의 건조 중량 중, 유리 아미노산이 차지하는 중량%를 말하고, 즉 아스파라긴산, 트레오닌, 세린, 글루타민산, 프롤린, 글리신, 알라닌, 시스테인, 발린, 메티오닌, 이소루신, 루신, 티로신, 페닐알라닌, 리신, 히스티딘, 아르기닌, 글루타민, 아스파라긴 및 트립토판의 합계량이 차지하는 중량%를 말한다. 본 발명에서 유리(遊離) 아미노산이라는 것은 단백질 또는 펩티드 중에 존재하는 아미노산을 포함하지 않는다.

[0028] 본 발명에서 단백질 가수분해물 중에 포함되는 유리 아미노산의 중량은 다투르린법으로 측정된 값이다. 다투르린법으로 측정할 경우, 글루타민은 글루타민산으로서 구해진다. 즉, 다투르린법으로 구해진 글루타민산의 양은 유리 아미노산 중의 글루타민 및 글루타민산의 총량이다. 동일하게, 다투르린법으로 측정할 경우, 아스파라긴은 아스파라긴산으로서 구해진다. 즉, 다투르린법으로 구해진 아스파라긴산의 양은 유리 아미노산 중의 아스파라긴 및 아스파라긴산의 총량이다.

[0029] 본 발명에서 상기 아미노산 함유량 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량의 하한은 50 중량%, 바람직하게는 52 중량%, 보다 바람직하게는 54 중량%, 더욱 더 바람직하게는 56 중량%, 더욱더 바람직하게는 58 중량%이다. 상기 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 의해 바람직한 적색이 달성되고 색소가 견뢰해지며 충분한 색력이 달성된다. 상기 합계 중량의 상한은 어떠한 값이어도 좋지만, 예를 들어 99 중량%, 98 중량%, 97 중량% 또는 96 중량%이다. 본 발명에서 상기 상한 및 하한은 상기의 값으로부터 적절하게 선택되지만, 예를 들어 50~99 중량%, 52~98 중량% 또는 54~97 중량%이다.

[0030] 본 발명에서 단백질 가수분해물 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 8 % 이하이고, 바람직하게는 7 % 이하이며, 보다 바람직하게는 6 % 이하이다. 본 발명의 방법에서 상기 비율은 낮을수록 바람직하고, 단백질 가수분해물 중에 루신이 포함되어 있지 않아도 좋다. 상기 비율에 의해 밝고 선명한 색조를 갖는 적색소가 수득된다. 또한, 상기 비율에 의해 내산성이 우수한 적색소가 수득되고, 또한 적색소의 충분한 수량이 확보된다. 이 비율은 상기 다투르린법에 의해 아미노산 조성을 분석함으로써 구해진다.

[0031] 본 발명에서 단백질 가수분해물 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율은 15 % 이하이고, 바람직하게는 12 % 이하이며, 보다 바람직하게는 10 % 이하일 수 있다. 본 발명의 방법에서 상기 비율은 낮을수록 바람직하고, 단백질 가수분해물 중에 프롤린이 포함되어 있지 않아도 좋다. 이 비율에 의해 특히 내열성 또는 내광성이 우수한 적색소가 수득된다. 이 비율은 상기 다투르린법에 의해 아미노산 조성을 분석함으로써 구해진다.

[0032] 이들의 비율은 단백질의 가수분해, 중화, 및 여과, 임의적으로 pH 조정이나 냉각에 의해 침전물을 생성하는 것, 그리고 임의적으로 상기 침전물을 용해하는 것 등에 의해 달성될 수 있다.

[0033] 단백질 가수분해를 예를 들어 산에 의해 실시한 경우, 상기 비율은 상기 단백질 가수분해물을 중화하고, 다음에 여과함으로써 그 여과액중에서 달성될 수 있다. 상기 산으로서 염산 등이 사용된다. 상기 가수분해 방법은 사용하는 단백질 및 수득될 가수분해물에 의해 적절하게 정해지지만, 예를 들어 3~6 M의 염산에 의해, 80~120 °C에서 10~20 시간 처리한다.

[0034] 상기 중화는 수산화나트륨, 수산화칼륨 등의 알칼리를 첨가함으로써 실시될 수 있다. 상기 중화 조건은 상기 가수분해에서 사용한 산 및 단백질 및 수득될 가수분해물에 의해 적절하게 정해질 수 있다.

[0035] 상기 여과는 자연 여과, 감압 여과, 가압 여과 또는 원심 여과에 의해 실시되어도 좋고, 바람직하게는 가압 여과에 의해 실시된다. 상기 가압 여과는 필터 프레스에 의해 실시될 수 있다.

[0036] 상기 pH 조정은 상기 여과액을 pH 2~4로 조정하여 실시한다. 다음에 상기 여과액을 냉각하고, 교반하여 침전물을 생성시키고 이 침전물 함유 여과액을 추가로 여과하여 수득된 케이크는 상기 비율을 갖는 단백질 가수분해물로서 사용할 수 있다. 상기 pH 조정은 염산 등의 산에 의해 실시될 수 있다. 상기 pH 조정전에 상기 여과액을 증발기에 의해 1.2~2배로 농축해도 좋다. 상기 냉각에서는 상기 여과액의 온도를 40 °C 이하, 바람직하게는 30

℃ 이하, 보다 바람직하게는 20 ℃ 이하, 더욱 더 바람직하게는 10 ℃ 이하로 한다. 상기 교반은 생성된 침전물이 침강함으로써 계속 여과에 놓이는 침전물의 양이 적어지는 것을 회피하도록 실시된다. 상기 여과는 자연 여과, 감압 여과, 가압 여과 또는 원심 여과에 의해 실시되어도 좋다. 상기 케이크를 다시 물에 현탁하여 세정하고, 다시 여과하여 수득된 케이크를 건조하고, 상기 비율을 갖는 단백질 가수분해물로서 사용하지만, 그대로 사용할 수도 있다. 상기 세정 및 여과를 반복함으로써 상기 비율을 낮출 수도 있다.

[0037] 수득된 케이크를 물에 현탁하고 pH를 4~6으로 조정하여 상기 케이크를 용해하고, 다음에 여과하여 여과액이 수득된다. 상기 여과액을 상기 단백질 가수분해물로서 사용할 수 있다. 상기 pH 조정은 수산화나트륨 등의 알칼리에 의해 실시될 수 있다.

[0038] 이들 여과액은 스프레이 드라이어에 의해 분무 건조시킬 수 있다. 수득된 건조 분말을 상기 단백질 가수분해물로서 사용할 수도 있다. 분무 건조전에 텍스트린 등의 부형제가 여과액에 첨가될 수 있다.

[0039] 타우린은 2-아미노에탄선폰산이라고도 한다. 타우린은 시판되고 있고, 예를 들어 나카라이테스크 가부시키가이샤, 와코준야쿠고교 가부시키가이샤 또는 닛폰크리닉 가부시키가이샤로부터 구입할 수 있다. 본 발명에서 타우린 함유 물질이라는 것은 타우린 이외의 아미노산 및 펩티드의 합계의 함유량이 10 중량% 이하이고 또한 타우린 함유량이 30 중량% 이상인 것을 말한다. 바람직하게는 본 발명에서 타우린 함유 물질이라는 것은 타우린 함유량이 50 중량% 이상, 70 중량% 이상, 80 중량% 이상, 바람직하게는 85 중량% 이상, 보다 바람직하게는 90 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 95 중량% 이상인 것이다. 타우린 함유 물질은 동물 또는 어개류(魚介類)의 근육 또는 내장으로부터의 추출물이어도 좋다. 타우린 함유 물질의 예로서 예를 들어, 오징어 또는 문어의 근육 엑기스로부터 추출된 타우린 함유 물질, 또는 돼지 또는 소의 근육 엑기스로부터 추출된 타우린 함유 물질, 또는 모려육(牡蠣肉)으로부터 추출된 타우린 함유 물질, 또는 동물의 담즙으로부터 추출된 타우린 함유 물질을 들 수 있다. 이들 타우린 함유 물질을 수득하는 방법은 당업자에게 이미 알려져 있고, 예를 들어 일본 공개특허공보 2005-179215호에 기재되어 있다.

[0040] 본 발명의 방법에서 상기 타우린의 양 또는 상기 타우린 함유 물질에 포함되는 타우린의 양은 상기 단백질 가수분해물 중의 아미노산 함유량에 대하여 0 중량% 초과~40 중량%, 바람직하게는 0 중량% 초과~35 중량%, 보다 바람직하게는 5 중량%~30 중량%이다. 상기 타우린의 양 또는 상기 타우린 함유 물질에 포함되는 타우린의 양에 의해, 제조된 적색소의 내산성, 특히 pH 3.5 이하에서 내산성이 현저하게 향상되고, 또한 바람직한 적색을 갖는 색소가 수득된다. 상기 상한을 초과하는 경우, 바람직한 적색이 수득되지 않는다. 상기 하한을 하회하는 경우, pH 3.5 이하에서 내산성의 향상이 도모되지 않는다. 또한, 상기 타우린의 양이 35 중량% 초과~40 중량%인 경우에는 하기에 설명하는 Lab계에서 바람직한 적색의 색조를 달성하기 위해, 예를 들어 적색의 색조가 Lab계에서 L이 70 이상 또한 a가 30 이상이므로, 특히 적색의 색조가 Lab계에서 L이 70 이상, a가 30 이상 또한 b가 -8 이하이므로, 상기 아미노산 함유량 중 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량의 하한이 92 % 초과, 바람직하게는 93 % 초과인 것을 요한다.

[0041] 이 경우, 상기 합계 중량의 상한은 어떠한 값이어도 좋지만, 예를 들어 99 중량%, 98 중량%, 97 중량% 또는 96 중량%이다.

[0042] 본 발명의 제조 방법에서의 이리도이드 골격의 4위에 카르복실기를 갖는 이리도이드 화합물과 단백질 가수분해물의 반응은 임의의 조건하에서 실시되지만, 일반적으로는 이하 (a)~(f)의 공정을 포함한다.

[0043] (a) 이리도이드 화합물과 단백질 가수분해물의 혼합

[0044] 이리도이드 화합물 1 몰에 대해서, 단백질 가수분해물 중의 아미노산(특히 글루타민, 아스파라긴, 글루타민산 및 아스파라긴산)이 0.5 몰 이상, 바람직하게는 0.5~5 몰, 보다 바람직하게는 0.6~3 몰, 보다 더 바람직하게는 0.7~2 몰이 되도록, 이리도이드 화합물과 단백질 가수분해물을 혼합한다. 이리도이드 골격의 4위에 메틸에스테르기를 갖는 이리도이드 화합물을 사용하는 경우, 상기 혼합전에 상기 메틸에스테르기를, 에스테르 가수분해에 의해 카르복실기로 한다. 상기 에스테르 가수분해는 알칼리성 용액, OH형 이온 교환 수지, 에스테라아제 활성을 갖는 효소 등을 단독으로 또는 조합하여 작용시킴으로써 실시될 수 있다. 알칼리성 용액의 예로서 수산화나트륨 용액을 들 수 있지만, 펠렛 형상이나 플레이크 형상의 고휘 수산화나트륨을 이리도이드 화합물 수용액에 가할 수도 있다. 예를 들어 10~40 중량%의 NaOH 용액과 40~60 중량%의 이리도이드 화합물 수용액을 중량비 40:60~60:40으로 혼합하고, 또한 물을 상기 혼합물에 대하여 10~30 중량%의 양으로 첨가하고, 30~70 ℃에서 1~3 시간 가열함으로써, 에스테르 가수분해가 실시된다. 단백질 가수분해물과 함께 타우린 또는 타우린 함유 물질도 반응시키는 경우에는 상기 타우린 또는 타우린 함유 물질은 하기 (e)의 반응액의 가열까지 보다 바람직하게

는 하기 (d)의 효소 반응까지, 상기 혼합물에 첨가될 수 있다. 단백질 가수분해물과 함께 타우린 또는 타우린 함유 물질도 반응시키는 경우, 단백질 가수분해물 중의 아미노산(특히, 글루타민, 아스파라긴, 글루타민산 및 아스파라긴산)의 몰량과 타우린의 몰량의 합계가 이리도이드 화합물 1 몰에 대해서 0.5 몰 이상, 바람직하게는 0.5~5 몰, 보다 바람직하게는 0.6~3 몰, 더욱 바람직하게는 0.7~2 몰이 되도록, 단백질 가수분해물 및 타우린 또는 타우린 함유 물질과 이리도이드 화합물을 첨가한다.

[0045] (b) 유기산의 첨가

[0046] 이리도이드 화합물과 단백질 가수분해물의 혼합물에, 임의적으로 유기산이 첨가될 수 있다. 상기 유기산으로서 시트르산, 말산, 주석산, 아디핀산, 푸마르산, 아스코르빈산 또는 숙신산, 또는 이들의 혼합물을 들 수 있다. 상기 유기산은 이리도이드 화합물 1 몰에 대해서 2 몰 이상, 바람직하게는 3~6 몰로 첨가될 수 있다.

[0047] (c) 알칼리에 의한 pH의 조정

[0048] 상기 (a), 또는 (a) 및 (b)에 의해 취득된 혼합물에 알칼리성 용액을 첨가하여 pH를 3~6, 보다 바람직하게는 4~5로 조정한다. 알칼리성 용액의 예로서 10~40 중량%의 수산화나트륨 용액을 들 수 있지만, 상기 고형 수산화나트륨을 가하여 조정할 수도 있다.

[0049] (d) β -글루코시다아제 활성을 갖는 효소에 의한 반응

[0050] 상기 (c)의 pH 조정 후의 혼합물에 β -글루코시다아제 활성을 갖는 효소를 첨가하여 효소 반응을 시킨다. β -글루코시다아제 활성을 갖는 효소로서 예를 들어 셀룰라아제 AP5(아마노엔자임 가부시키가이샤), 셀룰라아제오노즈카3S(야쿠르트 야쿠히 고교 가부시키가이샤), 스미치무AC(신닛폰가가쿠고교 가부시키가이샤), 셀룰라아제 Y2-NC 또는 셀룰라아제Y-NC(야쿠르트 야쿠히 고교 가부시키가이샤) 등을 들 수 있다. 효소 반응의 조건은 선택된 효소에 따라서 적절하게 선택된다. 전형적으로는 상기 효소 반응은 30~70 °C에서 1~30 시간 실시된다. 상기 효소 반응에 의해 이리도이드 화합물이 가수분해되어 이리도이드 화합물의 아글루론이 취득된다. 상기 아글루론을 원료로 사용하여, (a)~(f)의 공정을 실행하여 (d)를 생략할 수 있다.

[0051] (e) 반응액의 가열

[0052] 상기 (d)의 효소 반응후, 반응액을 80~100 °C에서, 0.5~12 시간, 바람직하게는 1~6 시간, 보다 바람직하게는 2~3 시간 가열한다.

[0053] (f) 색소 분리

[0054] 취득된 색소의 분리 수단은 당업자에 의해 적절하게 선택될 수 있다. 상기 분리 수단으로서 예를 들어 원심 분리, 여과, 특히 한외 여과, 산성 침전, 친수성 유기 용매 첨가 또는 이온 교환 또는 이들의 조합을 들 수 있다.

[0055] 본 발명에서 색조라는 것은 Hunter-Lab 표색계(表色系)에서의 색조이다. 상기 표색계는 색도를 나타내는 a, b 축으로 이루어진 직교 좌표와, 이들에 수직인 L축으로 구성되는 색입체(色立體)를 이루는 표색계이다. a값이 정측(正側)으로 증가하면 붉은기가 증가하고, 부측(負側)으로 증가하면 녹색기가 증가하는 것을 의미한다. b값이 정측으로 증가하면 노랑기가 증가하고, 부측으로 증대하면 푸른기가 증가하고 있는 것을 의미한다. L값은 명도에 대응한다. L=100일 때의 색은 백색(白)이고, L=0일 때의 색은 흑색(黑)이다. L값이 커질수록 색은 밝아진다. 본 발명의 방법에 의해 제조되는 적색소의 색조는 Lab 표색계에서 L이 70 이상, 바람직하게는 71 이상, 보다 바람직하게는 72 이상이고, 또한 a가 30 이상, 바람직하게는 32 이상, 더욱 바람직하게는 34 이상일 수 있다. L 및 a의 값의 조합은 상기의 값으로부터 적절하게 선택될 수 있지만, L이 70 이상이고 또한 a가 30 이상인 것이 바람직하고, L이 71 이상이고 또한 a가 32 이상인 것이 보다 바람직하며, L이 72 이상이고 또한 a가 34 이상인 것이 더욱 바람직하다. 보다 바람직하게는 본 발명의 방법에 의해 제조되는 적색소의 색조는 Lab 표색계에서 L이 70 이상, 바람직하게는 71 이상, 보다 바람직하게는 72 이상이고, a가 30 이상, 바람직하게는 32 이상, 보다 바람직하게는 34 이상이며, 또한 b가 -8.0 이하, 보다 바람직하게는 -8.2 이하, 더욱 더 바람직하게는 -8.4 이하일 수 있다. L, a 및 b의 값의 조합은 상기의 값으로부터 적절하게 선택될 수 있지만, L이 70 이상이고 a가 30 이상이며 또한 b가 -8 이하인 것이 바람직하고, L이 71 이상이고 a가 32 이상이며 또한 b가 -8.2 이하인 것이 보다 바람직하며, L이 72 이상이고 a가 34 이상이며 또한 b가 -8.4 이하인 것이 더욱 더 바람직하다. 상기 L 및 a의 값을 갖는 색조에 의해, 또는 상기 L, a 및 b의 값을 갖는 색조에 의해 적절하게 밝고 선명한 적색에 도달된다. 즉, 상기 L 및 a의 값을 갖는 색조, 또는 상기 L, a 및 b의 값을 갖는 색조는 밝고 그리고 선명한 색조이다. 또한, 상기 색조는 붉은기가 강하므로, 첨가될 식품의 적색을 취득하기 위해 상기 색소 단독으로 사용될 수 있다.

- [0056] 색조의 측정은 당업자에게 이미 알려진 측정 장치를 사용하여 실시할 수 있다. 상기 측정 장치로서 분광색차계 [예를 들어, SD5000(닛폰 덴쇼쿠 고교 가부시키키가이샤)], 측정색차계 [예를 들어 ZE6000, SZ-Σ80 또는 SE-2000(모두 닛폰덴쇼쿠 고교 가부시키키가이샤)] 등을 들 수 있다.
- [0057] 본 발명의 방법에 의해 제조된 적색소는 내산성이 우수하다. 내산성이 우수함으로써 색소 용액이 산성 조건에 놓여져도 침전이나 혼탁이 생기기 어렵다. 본 발명에서 내산성이라는 것은 산성 조건하의 색소 수용액에서 색소에 유래한 혼탁이나 침전을 발생시키는 일이 적고, 색소 수용액의 색력을 유지하는 특성을 말한다. 본 발명에서 내산성이 우수하다는 것은 pH 3.8로 10 시간, 12 시간, 14 시간, 16 시간 또는 18 시간 처리된 경우의 색소 잔존율이 75 % 이상, 바람직하게는 80 % 이상, 보다 바람직하게는 85 % 이상, 더욱 더 바람직하게는 90 % 이상, 가장 바람직하게는 95 % 이상임을 의미한다. 즉, 본 발명의 방법에 의해 제조된 적색소의 상기 색소 잔존율은 75 % 이상, 바람직하게는 80 % 이상, 보다 바람직하게는 85 % 이상, 더욱 더 바람직하게는 90 % 이상, 가장 바람직하게는 95 % 이상이다. 본 명세서에서 색소 잔존율이라는 것은 색소 용액 중에 생성된 혼탁이나 침전을 제거한 상청(上淸) 중에 색소가 어느 정도 남아 있는가를 의미한다. 혼탁이나 침전이 발생한 경우, 색소 화합물은 상기 혼탁이나 침전중에 존재할 수 있다. 본 발명의 방법에서 단백질 가수분해물과 함께 타우린 또는 타우린 함유 물질도 반응시키는 경우, 수득되는 적색소는 특히 내산성이 우수하다. 특히 내산성이 우수하다는 것은 pH 3.5에 10 시간, 12 시간, 14 시간, 16 시간 또는 18 시간 처리된 경우의 색소 잔존율이 75 % 이상, 바람직하게는 80 % 이상, 보다 바람직하게는 85 % 이상, 더욱 더 바람직하게는 90 % 이상, 가장 바람직하게는 95 % 이상인 것을 의미한다. 상기 색소 잔존율은 하기 실시예 4에 기재된 방법에 의해 평가된다.
- [0058] 본 발명은 또한, 본 발명의 적색소를 포함하는 식품에 관한 것이다. 즉, 본 발명의 적색소는 여러 가지의 식품에 첨가될 수 있다. 본 발명의 적색소가 첨가되는 식품은 예를 들어 면류(麵類), 리큐어, 음료, 과자, 유음료(乳飲料), 소, 어육(魚肉) 또는 축육(蓄肉) 소시지 등이지만 이들에 한정되지 않는다. 또한, 본 발명의 적색소는 다른 색소와 함께 사용되어도 좋다. 상기 다른 색소는 원하는 색에 따라서 당업자에 의해 적절하게 선택될 수 있지만, 예를 들어 청색소, 황색소, 본 발명의 적색소 이외의 적색소 등을 들 수 있다. 또한, 본 발명의 방법에서 타우린 또는 타우린 함유 물질도 사용한 경우에 특히, 본 발명의 적색소는 안토시아닌계 색소와 함께 사용될 수 있다. 이 경우에 수득된 본 발명의 적색소는 상기 안토시아닌계 색소와 혼합해도 혼탁이나 침전의 생성이 적다. 상기 안토시아닌계 색소로서 예를 들어 적양배추 색소, 적무 색소, 자색 고구마 색소, 자색 옥수수 색소, 엘더베리 색소, 차조기 색소 및 포도 껍질 색소를 들 수 있지만 이들에 한정되지 않는다.
- [0059] 본 발명의 적색소는 특히, 산성 조건에 있는 식품에 첨가될 수 있다. 산성의 식품은 식품 단독으로 산성이어도 좋고, 또한 각종 산을 첨가한 결과 산성을 나타내도 좋다. 본 발명의 적색소가 첨가된 식품은 그 식품이 산성이어도 변색이 적다. 변색이 적으므로 식품의 품질이 손상되지 않는다. 상기 산성 조건에 있는 식품으로서 예를 들어 pH 5 이하의 식품, pH 4.5 이하의 식품, pH 4 이하의 식품, 또는 pH 3.5 이하의 식품을 들 수 있다. 이와 같은 식품의 예로서 예를 들어 젤리, 캔디, 과즙이 들어간 음료 또는 과즙 풍미 음료, 냉과(冷菓), 빙과(氷菓) 및 츠케모노(漬物)를 들 수 있지만 이에 한정되지 않는다.
- [0060] 본 발명의 적색소는 특히 고온 처리되는 식품에 첨가될 수 있다. 그와 같은 식품은 예를 들어 제조 공정 또는 조리/가공 공정에서 운송중 또는 보관중에서 및/또는 상품진열 중에서 열이 가해지는 식품이지만 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 적색소가 첨가된 식품은 그 식품에 대해서 제조 공정 또는 조리/가공 공정에서 운송중 또는 보관중에서 및/또는 상품진열 중에서 열이 가해졌다고 해도 변색이 적다. 변색이 적으므로 식품의 품질이 손상되지 않는다.
- [0061] 본 발명의 적색소는 특히 광을 조사하는 식품에 첨가될 수 있다. 그와 같은 식품은 예를 들어 폴리백, 페트병, 유리병 등의 차광할 수 없는 봉지나 용기로 판매되는 식품이지만 이들에 한정되지 않는다. 본 발명의 적색소가 첨가된 식품은 그 식품에 대해서 광이 조사되었다고 해도 변색이 적다. 변색이 적으므로 식품의 품질이 손상되지 않는다.
- [0062] 본 발명의 적색소의 식품으로의 첨가량은 수득된 식품의 색에 따라서 적절하게 정해지지만, 예를 들어 0.001~15 중량%, 바람직하게는 0.01~10 중량%, 보다 바람직하게는 0.5~5 중량%이다.
- [0063] 하기에 실시예를 들어 본 발명을 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에만 한정되는 것은 아니다.
- [0064] 하기의 실시예에서 색소액의 색력 및 색조를 측정했다. 이들의 측정 방법은 이하와 같다.
- [0065] 색력은 색력 측정법에 의해 즉 색소액을 필요에 따라서 물 또는 완충액으로 희석하고, 가시부(可視部)에서의 극대 흡수 파장에서의 흡광도를 자외가시 분광 광도계(UV-2450, 가부시키키가이샤 시마즈 세이사쿠쇼)에 의해 측정

하고, 측정값에 희석율을 곱하여 수득했다. 색력의 단위는 u/g이고 이는 색소액 1g 당의 색소량을 나타내고, 즉 극대 흡수 파장에서의 흡광도로 표시한 색소 농도이다. 색소량(u)은 색력과 색소액의 중량(g)의 곱으로 나타냈다. 즉, 1 u의 색소량은 극대 흡수 파장으로 측정하고, 흡광도가 1 이 되는 1 g의 색소액에 포함되는 색소의 양이다.

[0066] 색조는 수득된 색소액을 극대 흡수 파장에서의 흡광도가 0.5가 되도록 물 또는 완충액으로 희석하고, 상기 희석액을 색차계(SZ-Σ80, 닛폰덴쇼쿠고교 가부시킴가이샤)에 의해 측정했다.

[0067] 실시예 1

[0068] 적색소의 제조

[0069] (1) 밀 글루텐 가수분해물의 조제

[0070] 밀 유래 글루텐(와코준야쿠 가부시킴가이샤) 300 g, 물 500 g, 및 진한 염산(특급, 와코준야쿠 가부시킴가이샤) 350 ml를 마그네트 회전자와 함께 3 L 용적의 2구 둥근 바닥 플라스크에 넣었다. 상기 플라스크에 온도계 및 덤로스를 설치하고, 가열교반기(SR550, 어드반테크 가부시킴가이샤)에 얹은 오일 배스 중에 상기 플라스크를 담갔다. 오일 배스의 온도를 130~140 °C로 하고 플라스크 내의 회전자를 회전시키고 덤로스에 수돗물을 흘리면서, 15 시간 상기 플라스크를 가열했다. 가열후, 상기 플라스크내의 가수분해액을 방냉하고, 상기 가수분해액을 2 L 용적의 비이커에 옮겼다. 상기 비이커를 냉각시키면서 상기 가수분해액에 25 중량% 수산화나트륨(특급, 와코준야쿠 가부시킴가이샤) 수용액을 620 g 가하고, 상기 가수분해액을 약 pH 6으로 중화했다. 상기 중화액에 셀라이트 500(가부시킴가이샤 도쿄콘노쇼텐)을 10 g 가했다. 뷰흐너 로트에 150 mm의 No2 여과지(어드반테크 가부시킴가이샤)를 설치하고, 상기 여과지에 10 g의 셀라이트 500을 프리코트했다. 셀라이트 500을 첨가한 중화액을, 흡인병 및 진공 펌프(닛폰 부치 가부시킴가이샤, Vac. V500형)를 사용하여 흡인 여과했다. 수득된 여과액을, 회전 증발기(N1, 도쿄리카가쿠키카이 가부시킴가이샤)를 사용하여 감압 농축하고, 그 액체 중량을 1070 g으로 했다. 상기 농축액을 1 L 용적의 비이커에 옮겨 넣고, 진한 염산 약 100 g을 가함으로써 상기 농축액의 pH를 3.1로 조정했다. pH 조정 후, 약 5 °C의 냉장고에 넣고 온건한 교반을 2 일간 계속했다. 상기 교반의 결과 석출된 석출물을, 125 mm의 No2 여과지를 설치한 뷰흐너 로트에서 흡인 여과했다. 수득된 케이크를 냉탈(冷脫) 이온수 150 ml에 현탁하고 교반한 후, 동일하게 흡인 여과했다. 마지막으로 수득된 케이크를 약 20 ml의 에탄올로 흡인 여과 세정했다. 수득된 54.5 g의 세정 케이크를 여과지에 얹은 채로 50 °C로 한 데시케이터에 넣고, 7 시간 진공 건조했다. 건조 후, 여과지로부터 여과물을 분리하여 35.4 g의 부서지기 쉬운 괴상의 고체를 수득했다. 수득된 고체를 막자사발에서 갈아서 으깨어 미세 분말화했다. 수득된 미세 분말을 밀 글루텐 가수분해물(이하, 「가수분해물 1」이라고 함)로서 이하의 실험에서 사용했다.

[0071] 가수분해물 1은 루신을 0.61 중량% 포함하고, 프롤린을 0 중량% 포함하며, (글루타민산 + 아스파라긴산)을 53.45 중량% 포함한다. 가수분해물 1 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 1 %이다. 또한, 가수분해물 1 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율은 0 %이다. 가수분해물 1의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 56.36 중량%이다. 가수분해물 1에서 아미노산 총 함유량에 대한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 94.84 중량%이다. 이들의 비율은 닐히드린법에 의해 측정했다. 표 1에 가수분해물 1의 아미노산 조성을 나타낸다.

표 1

단백질 가수분해물 중의 아미노산의 조성

아미노산	중량%
	가수분해물1
아스파라긴산	0.28
트레오닌	0.18
세린	-
글루타민산	53.17
프롤린	-
글리신	0.16
알라닌	0.14
시스틴	0.03
발린	0.25
메티오닌	0.39
이소류신	0.16
류신	0.61
티로신	0.31
페닐알라닌	0.38
트립토판	-
리신	0.07
히스티딘	0.04
아르기닌	0.19
총 아미노산 함유량	56.36
글루타민산 나트륨	67.53

주) 「-」는 검출되지 않았던 것을 나타냄
 주 2) 글루타민산 나트륨은 글루타민산을 글루타민산 나트륨 1 수화물로 한 경우의 함유량임

[0072]

[0073]

(2) 이리도이드 화합물의 조제

[0074]

게니포시드액 350 g에 물 280 g 및 24 중량%의 수산화나트륨 350 g을 첨가하고, 60 °C에서 2 시간 비누화를 함으로써 게니포시드산 용액을 준비했다. 수득된 게니포시드산 용액에 결정 시트르산(와코순야쿠 고교 가부시키키가이샤, 특급 시트르산) 334 g을 가했다. 수득된 혼합액을 13 등분하고, 각각 300 ml 용적의 삼각 플라스크에 넣었다.

[0075]

(3) 적색소의 제조

[0076]

상기 삼각 플라스크 중 하나를 사용하고, 이것에 가수분해물 1을 첨가하여 혼합했다. 가수분해물 1의 첨가량은 가수분해물 1에 포함되는 아미노산의 평균 분자량을 139로 한 경우에 게니포시드산과 상기 아미노산이 등(等)물이 되도록 조절했다. 상기 평균 분자량은 시판의 글루텐 가수분해물(닛신 파르마 가부시키키가이샤, WGH, <http://www.wgh.jp/shiryoubako/000010.php>)의 아미노산 조성에 기초하여 가중 평균을 함으로써 산출했다. 다음에, 24 중량%의 수산화나트륨 용액을 상기 혼합물에 첨가하고, pH를 4.8로 했다. 이 혼합물에 추가로 물을 가하고, 액량을 220 g으로 했다. 다음에, 삼각 플라스크 내를 아르곤 가스로 치환했다. 치환 후, 1 g의 셀룰라아제 Y2NC(야쿠르트 야쿠히 고교 가부시키키가이샤)를 첨가하고, 알루미늄 호일로 덮고, 53~55 °C에서 22.5 시간, 효소 반응을 시켰다. 반응 후 가열기(야마토 가가쿠 가부시키키가이샤, 워터 배스 인큐베이터 BT-25)에 의해 반응물을 85~95 °C에서 3 시간 가열했다. 그 후, 상기 반응물을 수욕(실온) 중에서 약 30 분간 냉냉했다. 상기 방냉에 의해 상기 반응물이 50 °C 정도가 된 시점에서 1.5 ml 에펜도르프 튜브에 상기 반응물을 채취하고, 냉각 원심기(에펜도르프 주식회사, 냉각원심기 5415R)에 의해 상기 반응물을 12000 rpm으로 5 분간 원심 분리하여, 상청을 적색소(이하, 「적색소 1」이라고 함)로서 수득했다.

[0077] 실시예 2

[0078] 적색소의 제조

[0079] (1) 밀 글루텐 가수분해물의 조제

[0080] 가수분해물 1과 동일하게 글루텐 가수분해물을 3 종류(이하, 「가수분해물 2」, 「가수분해물 3」 및 「가수분해물 4」라고 함) 조제했다. 이들의 가수분해물은 상기 실시예 1의 가수분해물 1 제조 방법에서의 침전 생성 조건이나 침전의 세정 조건 등을 적절하게 조정한 제조 방법에 의해 제조했다.

[0081] 가수분해물 2~4 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 각각 2%, 6% 및 4%이다. 또한, 가수분해물 2~4 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율은 모두 0%이다. 가수분해물 2, 3 및 4의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 각각 51.59 중량%, 44.66 중량% 및 46.68 중량%였다. 가수분해물 2, 3 및 4에서의 아미노산 총함유량에 대한(글루타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 각각 88.16 중량%, 92.43 중량% 및 87.38 중량%이다. 가수분해물 2~4에 포함되는 아미노산량은 닥치드린법에 의해 측정했다. 표 2에 가수분해물 2~4의 아미노산 조성을 나타낸다.

표 2

단백질 가수분해물 중의 아미노산의 조성

아미노산	중량%		
	가수분해물2	가수분해물3	가수분해물4
아스파라긴산	0.90	0.26	0.59
트레오닌	0.51	0.08	0.33
세린	0.76	-	0.55
글루타민산	44.58	41.02	40.20
프롤린	-	-	-
글리신	0.55	0.08	0.52
알라닌	0.76	0.11	0.44
시스틴	0.02	-	-
발린	0.51	0.13	0.39
메티오닌	0.44	0.21	0.28
이소류신	0.34	-	0.38
류신	0.97	2.39	1.78
티로신	0.06	-	0.09
페닐알라닌	0.34	0.34	0.39
트립토판	-	-	-
리신	0.23	0.04	0.21
히스티딘	0.18	-	0.14
아르기닌	0.44	-	0.39
총 아미노산 함유량	51.59	44.66	46.68
글루타민산 나트륨	56.71	52.10	51.05

주) 「-」는 검출되지 않았던 것을 나타냄

주 2) 글루타민산 나트륨은 글루타민산을 글루타민산 나트륨 1 수화물로 한 경우의 함유량임

[0082]

[0083] (2) 적색소의 제조

[0084] 실시예 1에 기재된 가수분해물 1 대신 가수분해물 2~4를 사용한 이외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 적색소를 제조했다. 가수분해물 2, 3 및 4를 사용하여 제조된 적색소를 이하에서 각각 「적색소 2」, 「적색소 3」 및 「적색소 4」라고 한다.

[0085] 실시예 3

[0086] 적색소의 제조

[0087] (1) 밀 글루텐 가수분해물의 조제

[0088] 밀 글루텐 가수분해물(ML-30G, 가부시키가이샤 신신, 이하 「가수분해물 5」라고 함)을 준비했다. 가수분해물 5는 루신 함유량이 2.1 중량%이고 또한 (글루타민산+아스파라긴산)의 함유량이 15.69 중량%이다. 가수분해물 5

중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 13 %이다. 가수분해물 5 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율은 33 %이다. 가수분해물 5의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 35.29 중량%였다. 가수분해물 5에서 아미노산 총함유량에 대한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 44.46 중량%이다. 표 3에 가수분해물 5의 아미노산 조성을 나타낸다.

표 3

단백질 가수분해물 중의 아미노산의 조성

아미노산	중량 %
	가수분해물5
아스파라긴산	1.51
트레오닌	0.99
세린	2.00
글루타민산	14.18
프롤린	5.20
글리신	1.45
알라닌	1.30
시스틴	0.15
발린	1.06
메티오닌	0.43
이소류신	0.78
류신	2.10
티로신	0.11
페닐알라닌	1.54
트립토판	-
리신	0.60
히스티딘	0.68
아르기닌	1.21
총 아미노산 함유량	35.29
글루타민산 나트륨	18.04

주) 「-」는 검출되지 않았던 것을 나타냄

주 2) 글루타민산 나트륨은 글루타민산을 글루타민산 나트륨 1 수화물로 한 경우의 함유량임

[0089]

[0090]

가수분해물 4와 가수분해물 5를 80:20, 60:40 및 40:60의 중량비로 혼합하여, 가수분해물 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율이 5 %, 6 % 및 8 %인 글루텐 가수분해물을 조제했다. 이들의 가수분해물의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 각각 44.40 중량%, 42.12 중량%, 및 39.85 중량%이다. 이들의 가수분해물에서의 아미노산 총함유량에 대한(글루타민산+아스파라긴산)의 중량 비율은 각각 80.56 중량%, 73.00 중량%, 및 64.57 중량%이다.

[0091]

(2) 적색소의 제조

[0092]

실시에 1에 기재된 가수분해물 1 대신 상기 조제된 3 종의 글루텐 가수분해물을 각각 사용한 이외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 적색소를 제조했다. 상기 비율이 5 %, 6 % 및 8 %인 글루텐 가수분해물을 사용하여 제조된 적색소를 이하에서 각각 「적색소 5」, 「적색소 6」 및 「적색소 7」이라고 한다.

[0093]

(비교예 1)

[0094]

가수분해물 4와 가수분해물 5를 20:80의 중량비로 혼합하여 가수분해물 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율이 10 %인 글루텐 가수분해물을 조제했다. 상기 가수분해물의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 37.57 중량%이다. 상기 가수분해물에서 아미노산 총함유량에 대한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 55.13 중량%이다. 실시예 1에 기재된 가수분해물 1 대신 이 글루텐 가수분해물을 사용한

이외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 적색소(이하, 「적색소 8」 이라고 함)를 제조했다.

[0095] (비교예 2)

[0096] 실시예 1에 기재된 가수분해물 1 대신 가수분해물 5를 사용한 이외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 적색소(이하, 「적색소 9」 라고 함)를 제조했다.

[0097] (비교예 3)

[0098] 옥수수 단백질 가수분해물(아미신 C, 신신 가부시키가이샤. 이하, 「가수분해물 6」 이라고 함)을 준비했다. 가수분해물 6의 루신 함유량은 0.86 중량%이고 또한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 함유량이 5.36 중량%이다. 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 16 % 이다. 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 12.63 중량%였다. 아미노산 총함유량에 대한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 42.44 중량% 이다. 표 4에 가수분해물 6의 아미노산 조성을 나타낸다.

표 4

단백질 가수분해물 중의 아미노산의 조성

아미노산	중량%
	가수분해물6
아스파라긴산	1.05
트레오닌	0.64
세린	0.94
글루타민산	4.31
프롤린	0.94
글리신	0.50
알라닌	1.47
시스틴	-
발린	0.39
메티오닌	0.12
이소루신	0.21
루신	0.86
티로신	-
페닐알라닌	0.47
트립토판	-
리신	0.23
히스티딘	0.23
아르기닌	0.27
총 아미노산 함유량	12.63
글루타민산 나트륨	8.62

주) 「-」 는 검출되지 않았던 것을 나타냄

주 2) 글루타민산 나트륨은 글루타민산을 글루타민산 나트륨 1 수화물로 한 경우의 함유량임

[0099]

[0100] 실시예 1에 기재된 가수분해물 1 대신 가수분해물 6을 사용한 이외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 적색소(이하, 「적색소 10」 이라고 함)를 제조했다.

[0101] 실시예 4

[0102] 실시예 1~3의 적색소 1~7 및 비교예 1~3의 적색소 8~10의 색력, 색조 및 내산성을 각각 측정했다.

[0103] 색력 및 색조의 측정 결과를 표 5에 나타낸다.

표 5

적색소의 색력 및 색조의 측정 결과

		색력 (u/g)	색조(0.5u/g)		
			L	a	b
실시예1	적색소1	236	73.37	38.75	-10.27
	적색소2	214	72.44	37.05	-10.06
실시예2	적색소3	223	72.98	38.1	-10.3
	적색소4	211	72.65	38.09	-9.92
실시예3	적색소5	193	72.34	36.55	-9.22
	적색소6	179	71.5	34.45	-9.17
	적색소7	161	71.02	33	-8.72
비교예1	적색소8	155	69.68	30.58	-8.89
비교예2	적색소9	141	68.21	28.16	-9.17
비교예3	적색소10	137	68.01	28.46	-8.74

[0104]

[0105]

표 5에 나타난 결과에서 실시예 1~3의 적색소 1~7에서의 색조는 모두, L이 70 이상이고 a가 30 이상이고 또한 b가 또한 -8 이하였다. 한편, 비교예 1~3의 적색소 8~10은 L이 70 미만이었다. 따라서, 실시예 1~3의 적색소 1~7은 비교예 1~3의 적색소 8~10과 비교하여 밝고 선명한 색조를 갖는 것을 알 수 있다. 또한, 실시예의 적색소 1~7의 색력은 비교예 1~3의 적색소 8~10과 비교하여 높았다.

[0106]

내산성의 평가를 산성 조건하에서 하루밤 방치한 색소액의 색력을 측정함으로써 실시했다. 상기 평가의 순서는 이하와 같다. 우선, 4 배 진하게 한 McIlvaine 완충액을 조제했다. 상기 완충액은 시트르산(와코순야쿠 고교 가부시킴가이사, 특급 시트르산) 및 인산수소이나트륨 · 12수(水)[와코순야쿠고교 가부시킴가이사, 특급 인산수소이나트륨 · 12수(水)]를 각각 물에 용해하여 시트르산 수용액 및 인산수소이나트륨 수용액을 조제하고, 이들 수용액을 혼합하여 pH 3.0, 3.4, 3.5, 3.8 또는 4.0의 수용액 10 g씩을 조제했다. 상기 완충액(pH 3~4)에, 색력 5 u/g이 되는 양의 적색소 1~10을 혼합했다. 상기 혼합액을 85 중량%의 인산 수용액(인산은 와코순야쿠 고교 가부시킴가이사의 특급 인산을 사용함)에서 pH 3.0, 3.4, 3.5, 3.8 또는 4.0으로 조정했다. pH 조정 후, 이들 혼합액을 냉장고내에서 하루밤 정치했다. 하루밤 정치 후, 혼합액을 시험관에 옮기고 원심분리기(고쿠산 엔심키 가부시킴가이사, 탁상 원심기 H-20)를 사용하여 3000 rpm으로 10 분간 원심분리하여 상청을 수득했다. 상기 상청의 색력을 상기 색력 측정법에 의해 측정했다. 산성 처리 개시시의 색력이 5 u/g이므로, 정치 후의 상청을 동일한 pH의 완충액으로 정확하게 5 배 희석한 색소액의 흡광도를 측정하여 100을 곱한 값을 색소 잔존율로 했다. 상기 색소 잔존율이 내산성의 지표(指標)이다.

[0107]

내산성의 평가 결과를 표 6에 나타낸다. 내산성의 평가 기준은 pH 3.8에서 색소 잔존율이 90 % 이상이면 매우 양호(◎)이고, 75 % 이상 90 % 미만이면 양호(○)이고, 75 % 미만이면 불량(×)이다.

표 6

내산성의 평가 결과

		색소잔존율(%)					내산성
		pH3.0	pH3.4	pH3.5	pH3.8	pH4.0	
실시예1	적색소1	31.8	63.8	80.9	97.9	100	◎
실시예2	적색소2	31.3	48.7	61.1	96.4	100	◎
	적색소3	28.4	59.5	83.3	100	100	◎
	적색소4	22.3	50.5	68.2	100	100	◎
실시예3	적색소5	22.3	44.2	59.3	98.6	100	◎
	적색소6	23.5	42.4	43.0	91.9	100	◎
	적색소7	19.8	35.6	44.3	80.0	100	○
비교예1	적색소8	16.7	29.1	37.6	63.1	85.2	×
비교예2	적색소9	25.6	30.9	38.2	58.0	100	×
비교예3	적색소10	17.5	27.5	35.9	60.4	100	×

[0108]

[0109]

표 6에 도시된 결과에서 실시예 1~3의 적색소 1~6에 대해서는 pH 3.8에서 색소 잔존율이 90 % 이상이고, 이들 색소의 내산성은 매우 양호했다. 실시예의 적색소 7에 대해서는 pH 3.8에서 색소 잔존율은 80.0 %이고, 상기 색소의 내산성은 양호했다. 한편, 비교예의 적색소 1~3에서는 pH 3.8에서의 색소 잔존율은 75 % 미만이고 이들 색소의 내산성은 불량이었다. 또한, 적색소 1~7에서는 pH 3.4에서 색소 잔존율은 35 % 이상이었다. 한편, 비교예의 적색소 1~3에서는 pH 3.4에서 색소 잔존율은 31 % 미만이었다.

[0110]

실시예 5

[0111]

적색소의 제조

[0112]

(1) 밀 글루텐 가수분해물

[0113]

실시예 2에서 사용한 가수분해물 4를 밀 글루텐 가수분해물로서 사용했다.

[0114]

(2) 이리도이드 화합물의 조제

[0115]

케니포시드액 238 g에 물 100 g 및 24 중량%의 수산화나트륨 215 g을 첨가하고 60 °C에서 2 시간 비누화를 함으로써 케니포시드산 용액을 준비했다. 수득된 케니포시드산 용액에, 결정 시트르산(와코순야쿠 고교 가부시기가이샤, 특급 시트르산) 205 g을 가했다. 수득된 혼합액을 8 등분하고 각각 300 ml 용량의 삼각 플라스크에 넣었다.

[0116]

(3) 적색소의 제조

[0117]

상기 삼각 플라스크 중 하나를 사용하고, 이것에 10.7 g의 가수분해물 4를 첨가하여 혼합했다. 가수분해물 4의 첨가량은 가수분해물 4에 포함되는 아미노산의 평균 분자량을 139로 한 경우에 케니포시드산과 상기 아미노산이 등몰이 되도록 조절했다. 다음에, 24 중량%의 수산화나트륨 용액을 상기 혼합물에 첨가하여 pH를 4.7로 했다. 상기 혼합물에 추가로 물을 가하고, 액량을 220 g으로 했다. 다음에, 삼각 플라스크 내를 아르곤 가스로 치환했다. 치환 후, 1 g의 셀룰라아제 Y2NC(야쿠르트 야쿠히 고교 가부시기가이샤)를 첨가하고, 알루미늄 호일로 덮어 53~55 °C에서 22.5 시간, 효소 반응을 시켰다. 반응 후, 가열기(야마토 가가쿠 가부시기가이샤, 워터 베스 인큐베이터 BT-25)에 의해 반응액을 85~95 °C에서 3 시간 가열했다. 그 후 상기 반응액을 수욕(실온) 중에서 약 30 분간 방냉했다. 상기 방냉에 의해 상기 반응액이 50 °C 정도가 된 시점에서 1.5 ml 에펜도르프 튜브에 상기 반응액을 채취하여 냉각원심기(에펜도르프 주식회사, 냉각원심기 5415R)에 의해 상기 반응액을 12000

rpm에서 5 분간 원심 분리하고, 상청을 적색소(이하, 「적색소 11」 이라고 함)로서 수득했다.

[0118] 실시예 6

[0119] 적색소의 제조

[0120] 가수분해물 4에 포함되는 글루타민산 및 아스파라긴산의 평균 분자량을 139로 한 경우에 케니포시드산과 상기 글루타민산 및 아스파라긴산이 등물이 되도록 가수분해물 4의 첨가량을 변경한 이외에는 실시예 5와 동일한 방법으로, 적색소(이하, 「적색소 12」 라고 함)를 제조했다. 가수분해물 4의 첨가량은 12.4 g이었다.

[0121] (비교예 4)

[0122] 글루텐 가수분해물(이하, 「가수분해물 7」 이라고 함)을 준비했다. 가수분해물 7 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 14 %였다. 가수분해물 7 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율은 26 %였다. 가수분해물 7의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 8.98 중량%였다. 가수분해물 7에서의 아미노산 총함유량에 대한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 47.66 중량%이다. 가수분해물 7은 상기 실시예 1에 기재한 글루텐 가수분해물의 제조 방법의 가수분해액에 수산화나트륨 수용액을 가하여 중화하고, 여과하여 제조했다. 가수분해물 7에 포함되는 아미노산량은 닌히드린법에 의해 측정했다. 가수분해물 7의 아미노산 조성을 표 7에 나타낸다.

표 7

단백질 가수분해물 중의 아미노산의 조성

아미노산	중량%
	가수분해물7
아스파라긴산	0.49
트레오닌	0.24
세린	0.57
글루타민산	3.79
프롤린	1.10
글리신	0.50
알라닌	0.40
시스틴	-
발린	0.15
메티오닌	0.06
이소류신	0.16
류신	0.62
티로신	0.14
페닐알라닌	0.39
트립토판	-
리신	0.12
히스티딘	0.08
아르기닌	0.17
총 아미노산 함유량	8.98
글루타민산 나트륨	4.82

주) 「-」는 검출되지 않았던 것을 나타냄
 주 2) 글루타민산 나트륨은 글루타민산을 글루타민산 나트륨 1 수화물로 한 경우의 함유량임

[0123]

[0124] 가수분해물 4 대신 가수분해물 7을 사용한 이외에는 실시예 5와 동일한 방법으로 적색소(이하, 「적색소 13」 이라고 함)를 제조했다. 가수분해물 7의 첨가량은 55.7 g이었다.

[0125] (비교예 5)

- [0126] 가수분해물 7에 포함되는 글루타민산 및 아스파라긴산의 평균 분자량을 139로 한 경우에 케니포시드산과 상기 글루타민산 및 아스파라긴산이 등물이 되도록 가수분해물 7의 첨가량을 변경한 이외에는 비교예 4와 동일한 방법으로 적색소를 제조했다(이하, 상기 적색소를 「적색소 14」라고 함). 가수분해물 7의 첨가량은 116.8 g이었다.
- [0127] (비교예 6)
- [0128] 가수분해물 4 대신 비교예 3에서 사용한 가수분해물 6을 사용한 이외에는 실시예 5와 동일한 방법으로 적색소(이하, 「적색소 15」라고 함)를 제조했다. 가수분해물 6 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 16 %이다. 가수분해물 6 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율은 18 %였다. 가수분해물 6의 첨가량은 39.6 g 이었다.
- [0129] (비교예 7)
- [0130] 가수분해물 6에 포함되는 글루타민산 및 아스파라긴산의 평균 분자량을 139로 한 경우에 케니포시드산과 상기 글루타민산 및 아스파라긴산이 등물이 되도록 가수분해물 6의 첨가량을 변경한 이외에는 비교예 6과 동일한 방법으로 적색소(이하, 「적색소 16」이라고 함)를 제조했다. 가수분해물 6의 첨가량은 93.3 g이었다.
- [0131] (비교예 8)
- [0132] 가수분해물 4 대신 탈지 대두 가수분해물[아미신 농구(濃口), 가부시키가이샤 신신, 이하, 「가수분해물 8」이라고 함]을 사용한 이외에는 실시예 5와 동일한 방법으로 적색소(이하, 「적색소 17」이라고 함)를 제조했다. 가수분해물 8 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 10 %였다. 가수분해물 8 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율은 17 %였다. 가수분해물 8의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 14.87 중량%였다. 가수분해물 8에서의 아미노산 총 함유량에 대한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 41.02 중량%이다. 가수분해물 8의 첨가량은 33.6 g이었다. 가수분해물 8의 아미노산 조성을 표 8에 나타낸다.

표 8

단백질 가수분해물 중의 아미노산의 조성

아미노산	중량%
	가수분해물8
아스파라긴산	2.33
트레오닌	0.61
세린	0.92
글루타민산	3.77
프롤린	1.03
글리신	0.70
알라닌	0.99
시스틴	-
발린	0.54
메티오닌	0.07
이소류신	0.33
류신	0.62
티로신	0.15
페닐알라닌	0.67
트립토판	-
리신	0.94
히스티딘	0.31
아르기닌	0.89
총 아미노산 함유량	14.87
글루타민산 나트륨	4.79

주) 「-」는 검출되지 않았던 것을 나타냄

주 2) 글루타민산 나트륨은 글루타민산을 글루타민산 나트륨 1 수화물로 한 경우의 함유량임

[0133]

[0134] (비교예 9)

[0135] 가수분해물 8에 포함되는 글루타민산 및 아스파라긴산의 평균 분자량을 139로 한 경우에, 케니포시드산과, 상기 글루타민산 및 아스파라긴산이 등물이 되도록 가수분해물 8의 첨가량을 변경한 이외에는 비교예 8과 동일한 방법으로 적색소(이하, 「적색소 18」이라고 함)를 제조했다. 가수분해물 8의 첨가량은 82.0 g이었다.

[0136] 실시예 7

[0137] 실시예 5~6의 적색소 11~12 및 비교예 4~9의 적색소 13~18의 색력 및 색조를 측정했다. 색력 및 색조의 측정 결과를 표 9에 나타낸다.

표 9

적색소의 색력 및 색조의 측정 결과

		색력 (u/g)	색조(0.5u/g)		
			L	a	b
실시예5	적색소11	285.5	72.86	37.22	-9.09
실시예6	적색소12	285.1	73.67	36.84	-8.74
비교예4	적색소13	190.7	69.48	28.49	-6.72
비교예5	적색소14	193.9	69.81	29.21	-5.88
비교예6	적색소15	188.2	68.5	28.02	-7.85
비교예7	적색소16	198.1	69.64	28.49	-7.04
비교예8	적색소17	202.7	68.41	28.45	-8.34
비교예9	적색소18	241.4	69.79	28.75	-6.79

[0138]

[0139]

표 9에 나타난 결과에서 실시예 5 및 6의 적색소 11 및 12의 색조는 모두 L이 70 이상이고 a가 30 이상이고 또한 b가 또한 -8 이하였다. 한편, 비교예 4~9의 적색소 13~18은 L이 70 미만이고 a도 30 미만이었다. 따라서, 실시예 5 및 6의 적색소 11 및 12는 비교예 4~9의 적색소 13~18과 비교하여 밝고 선명한 색조를 갖는 것을 알 수 있다. 또한, 실시예의 적색소 11 및 12의 색력은 비교예의 적색소 13~18과 비교하여 높았다. 또한, 실시예 4의 적색소 1~10과 본 실시예의 적색소 11~18을, 색력에 관하여 비교할 수는 없다. 이는 주로 효소 반응에서의 반응 온도 및 반응 시간, 및 반응액의 pH가 다르기 때문이다.

[0140]

실시예 5~6의 적색소 11~12 및 비교예 4~9의 적색소 13~18의 내산성을 평가했다. 내산성의 평가를, 실시예 4에 기재된 순서에 의해 실시했다.

[0141]

내산성의 평가 결과를 표 10에 나타낸다.

표 10

내산성의 평가 결과

		색소잔존율(%)			내산성
		pH3.4	pH3.6	pH3.8	
실시예5	적색소11	60.2	95.6	97.2	◎
실시예6	적색소12	96.4	95.5	97.1	◎
비교예4	적색소13	10.0	13.0	24.2	×
비교예5	적색소14	14.3	22.3	27.0	×
비교예6	적색소15	20.7	42.6	68.9	×
비교예7	적색소16	28.8	44.7	80.0	○
비교예8	적색소17	30.0	39.0	59.7	×
비교예9	적색소18	37.6	77.0	79.2	○

[0142]

[0143]

표 10에 나타난 결과에서 실시예 5 및 6의 적색소 11 및 12에 대해서는 pH 3.8에서의 색소 잔존율이 90 % 이상이고, 이들 색소의 내산성은 매우 양호했다. 또한, pH 3.6에서 색소 잔존율도 90 % 이상이었다. 한편, 비교예의 적색소 16 및 18의 pH 3.8에서 색소 잔존율은 양호했다. 비교예의 적색소 13~15 및 17의 pH 3.8에서 색소 잔존율은 불량이었다.

[0144]

실시예 8

[0145]

실시예 5~6의 적색소 11~12 및 비교예 4~9의 적색소 13~18의 내열성을 평가했다. 내열성의 평가를 이하의 순서

에 의해 실시했다. 0.1 M 시트르산 및 0.2 M 인산수소이나트륨을 조제하고, 이들 수용액을 적절하게 혼합하여 pH를 조정함으로써 pH 4 또는 6의 완충액을 작성했다. 적색소 11~18의 색소액의 각각과 pH 4 및 6의 완충액의 각각을 혼합하여, 상기 혼합액의 색력을 약 1 u/g으로 했다. 상기 색소액의 조제후, 상기 혼합액이 들어간 시험관을 30 분간 비등수(沸騰水) 중에 침지했다. 비등 처리후에 수냉하고, 혼탁이 발생한 시험액은 No 2 여과지(어드반테크 도요 가부시키가이샤)로 여과하여 색력을 측정하고 또한, 색력을 0.5로 하지 않고 처리액 그대로 색조를 측정했다. 비등 처리후 색소액의 색력을 비등 처리전 색소액의 색력으로 나누어 색소 잔존율을 구했다. 색소 잔존율 및 색조의 평가 결과를 표 11에 나타낸다.

표 11

내열성의 평가 결과

		pH	내열성					ΔE
			색력	잔존율(%)	L	a	b	
실시예5 적색소11	개시시	4	0.966	-	55.45	51.10	-10.30	-
		6	1.019	-	53.47	53.47	-12.32	-
	종료시	4	0.989	102.4	49.56	45.15	-6.77	9.09
		6	1.105	108.4	45.83	46.41	-9.48	10.78
실시예6 적색소12	개시시	4	0.957	-	55.97	51.27	-9.84	-
		6	1.009	-	53.98	53.51	-11.35	-
	종료시	4	0.955	99.8	51.07	45.26	-6.31	8.52
		6	1.074	106.4	47.20	46.78	-8.57	9.94
비교예4 적색소13	개시시	4	1.033	-	44.60	31.53	-4.78	-
		6	1.050	-	46.37	40.30	-9.38	-
	종료시	4	0.491	47.5	65.38	22.21	-5.08	22.78
		6	1.225	116.7	38.28	35.07	-9.41	11.36
비교예5 적색소14	개시시	4	0.998	-	48.86	36.97	-5.13	-
		6	1.018	-	48.38	40.86	-7.25	-
	종료시	4	0.646	64.7	58.90	26.82	-3.65	14.35
		6	1.140	112.0	40.13	35.25	-6.42	10.01
비교예6 적색소15	개시시	4	0.957	-	48.76	37.11	-9.60	-
		6	1.001	-	46.58	38.70	-10.69	-
	종료시	4	1.044	109.1	39.74	31.89	-7.35	10.66
		6	1.152	115.1	37.88	33.99	-10.05	9.91
비교예7 적색소16	개시시	4	0.990	-	49.40	39.20	-7.97	-
		6	0.987	-	48.53	39.95	-8.81	-
	종료시	4	1.044	105.5	42.82	33.28	-3.80	9.78
		6	1.083	109.7	41.61	34.92	-7.21	8.70
비교예8 적색소17	개시시	4	0.991	-	47.57	38.53	-10.57	-
		6	0.990	-	46.84	39.19	-11.56	-
	종료시	4	1.082	109.2	39.87	34.11	-8.82	9.05
		6	1.140	115.2	38.05	34.26	-10.36	10.15
비교예9 적색소18	개시시	4	1.044	-	48.13	40.40	-7.40	-
		6	1.048	-	47.24	40.99	-8.15	-
	종료시	4	1.075	103.0	42.41	35.58	-4.92	7.88
		6	1.129	107.7	40.87	35.43	-6.01	8.72

[0146]

[0147]

표 11에 나타난 결과에서 pH 4에서 실시예 5 및 6의 적색소 11 및 12에서는 색소 잔존율이 각각 102.4 % 및 99.8 %이고 이들의 적색소의 내열성은 양호했다. 한편, 비교예 4 및 5의 적색소 13 및 14에서는 pH 4에서 색소 잔존율이 각각 47.5 % 및 64.7 %이고 내열성이 불량이었다. 또한, 적색소 13 및 14에 대해서는 pH 4에서 비등 처리에 의해 침전이 발생했지만, 다른 적색소에서는 침전이 발생하지 않았다. 또한, ΔE값을 계산식:

$$\Delta E = \sqrt{((L-L')^2 + (a-a')^2 + (b-b')^2)}$$

에 의해 구했다. 상기 계산식 중 L, a 및 b는 처리전의 값이고, 한편 L', a' 및 b' 는 처리후의 값이다. ΔE값은 처리 전후의 색조의 변화의 정도를 나타낸다. 적색소 13 및 14에 비해 다른 적색소의 ΔE값은 작고, 색조의 변화가 적다. 이는 특히 pH 4에서 명백하다.

[0148]

실시예 5~6의 적색소 11~12 및 비교예 4~9의 적색소 13~18의 내광성을 각각 평가했다. 내광성의 평가는 이하의 순서로 실시했다. 실시예 5~6의 적색소 11~12, 및 비교예 4~9의 적색소 13~18의 색소액의 각각과, 상기 pH 4

및 6의 완충액의 각각을 혼합하고, 상기 혼합액의 색력을 약 1 u/g으로 했다. 상기 혼합액에 대해서 포토캠버 (조명이 부착된 인큐베이터, FLI-2000HT, 도쿄리카키키 가부시기가이샤)에 의해 200001x의 광을 20 시간 조사했다. 조사 처리후에 혼탁이 발생한 색소액은 No 2 여과지로 여과하고, 색력을 0.5 로 하지 않는 시험액 그대로의 색조를 측정했다. 조사 처리 전후의 색력으로부터 색소 잔존율을 구했다. 색소 잔존율 및 색조의 평가 결과를 표 12에 나타낸다.

표 12

내광성의 평가 결과

		pH	내광성					
			흡광도	잔존율(%)	L	a	b	ΔE
실시예5 적색소11	개시시	4	0.966	-	55.45	51.10	-10.30	-
		6	1.019	-	53.47	53.47	-12.32	-
	종료시	4	0.718	74.3	62.51	42.08	-0.51	15.07
		6	0.863	84.7	58.23	47.71	-4.62	10.73
실시예6 적색소12	개시시	4	0.957	-	55.97	51.27	-9.84	-
		6	1.009	-	53.98	53.51	-11.35	-
	종료시	4	0.694	72.5	63.71	41.32	-0.25	15.84
		6	0.832	82.5	59.20	47.15	-3.90	11.10
비교예4 적색소13	개시시	4	1.033	-	44.60	31.53	-4.78	-
		6	1.050	-	46.37	40.30	-9.38	-
	종료시	4	0.285	27.6	80.04	16.99	3.23	39.14
		6	0.905	86.2	50.95	35.42	1.70	12.94
비교예5 적색소14	개시시	4	0.998	-	48.86	36.97	-5.13	-
		6	1.018	-	48.38	40.86	-7.25	-
	종료시	4	0.410	41.1	73.69	22.73	3.60	29.93
		6	0.834	81.9	54.99	36.98	0.27	10.74
비교예6 적색소15	개시시	4	0.957	-	48.76	37.11	-9.60	-
		6	1.001	-	46.58	38.70	-10.69	-
	종료시	4	0.683	71.4	60.27	31.48	3.93	18.63
		6	0.878	87.7	50.79	33.82	0.14	12.60
비교예7 적색소16	개시시	4	0.990	-	49.40	39.20	-7.97	-
		6	0.987	-	48.53	39.95	-8.81	-
	종료시	4	0.703	71.0	60.27	32.91	3.55	17.04
		6	0.803	81.4	55.87	36.11	-0.93	11.43
비교예8 적색소17	개시시	4	0.991	-	47.57	38.53	-10.57	-
		6	0.990	-	46.84	39.19	-11.56	-
	종료시	4	0.668	67.4	60.87	30.43	5.37	22.28
		6	0.805	81.3	54.97	35.83	-1.77	13.16
비교예9 적색소18	개시시	4	1.044	-	48.13	40.40	-7.40	-
		6	1.048	-	47.24	40.99	-8.15	-
	종료시	4	0.757	72.5	57.87	33.60	2.66	15.57
		6	0.860	82.1	54.03	37.58	-1.22	10.28

[0149]

[0150]

표 12에 나타난 결과에서 pH 4에서 실시예 5 및 6의 적색소 11 및 12에서는 색소 잔존율이 각각 74.3 % 및 72.5 %이고, 이들 적색소의 내광성은 양호했다. 한편, 비교예 4 및 5의 적색소 13 및 14에서는 pH 4에서 색소 잔존율이 각각 27.6 % 및 41.1 %이고 내광성이 불량이었다. 또한, 적색소 13 및 14에 대해서는 pH 4에서 광조사 처리에 의해 침전이 발생했지만, 다른 적색소에서는 침전이 발생하지 않았다. 또한, ΔE값을 계산식:

$$\Delta E = \sqrt{((L-L')^2 + (a-a')^2 + (b-b')^2)}$$
에 의해 구했다. ΔE값은 처리 전후의 색조의 변화 정도를 나타낸다. 적색소 13 및 14에 비하여 다른 적색소의 ΔE값은 작고, 색조의 변화가 적은 것을 알 수 있다. 이는 특히 pH 4에서 명백하다.

[0151]

실시예 9

[0152]

적색소의 제조

[0153]

(1) 밀 글루텐 가수분해물의 조제

[0154]

가수분해물 1과 동일하게 글루텐 가수분해물(이하, 「가수분해물 9」)을 조제했다. 상기 가수분해물은 상기 실

시에 1의 가수분해물 1의 제조 방법에서 침전 생성 조건이나 침전의 세정 조건 등을 적절하게 조정한 제조 방법에 의해 제조했다.

[0155] 가수분해물 9 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 0.94 %이다. 또한, 가수분해물 9 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율은 0 %이다. 가수분해물 9의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 각각 58.25 중량%였다. 가수분해물 9에서 아미노산 총합유량에 대한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 95.23 중량%이다. 가수분해물 9에 포함되는 아미노산량은 닌히드린법에 의해 측정했다. 표 13에 가수분해물 9의 아미노산 조성을 나타낸다.

표 13

단백질 가수분해물 중의 아미노산의 조성

아미노산	중량%
	가수분해물9
아스파라긴산	0.43
트레오닌	0.23
세린	-
글루타민산	55.04
프롤린	-
글리신	0.18
알라닌	0.28
시스틴	-
발린	0.30
메티오닌	0.36
이소루신	0.23
루신	0.52
티로신	-
페닐알라닌	0.32
트립토판	-
리신	0.09
히스티딘	0.05
아르기닌	0.22
총 아미노산 함유량	58.25

주) 「-」는 검출되지 않았던 것을 나타냄

[0156]

[0157] 가수분해물 9에 추가하여 다른 밀 글루텐 가수분해물을 이하와 같이 조제했다. 밀 유래 글루텐(와코준야쿠 가부시키키가이샤) 300 g, 물 500 g, 및 진한 염산(특급, 와코준야쿠 가부시키키가이샤) 350 ml를 마그네트 회전자와 함께 3 L 용적의 2 구 둥근 바닥 플라스크에 넣었다. 상기 플라스크에 온도계 및 덤로스를 설치하고, 가열교반기(SR550, 어드반테크 가부시키키가이샤)에 얹은 오일 배스 중에 상기 플라스크를 담갔다. 오일 배스의 온도를 130~140 °C로 하고, 플라스크 내의 회전자를 회전시키고 덤로스 수돗물을 흘리면서 15 시간 상기 플라스크를 가열했다. 가열 후, 상기 플라스크 내의 가수분해액을 방냉하고, 상기 가수분해액을 2 L 용적 비이커에 옮겼다. 상기 비이커를 냉각시키면서 상기 가수분해액에 25 중량% 수산화나트륨(특급, 와코준야쿠 가부시키키가이샤) 수용액을 620 g 가하고, 상기 가수분해액을 약 pH 6으로 중화했다. 상기 중화액에 셀라이트 500(가부시키키가이샤 도쿄콘노쇼텐)을 10 g 가했다. 뷰흐너 로트에 150 mm의 No2 여과지(어드반테크 가부시키키가이샤)를 설치하고, 상기 여과지에 10 g의 셀라이트 500을 프리코트했다. 셀라이트 500을 첨가한 중화액을, 흡인병 및 진공 펌프(닛폰 부치 가부시키키가이샤, Vac. V500형)를 사용하여 흡인 여과했다. 수득된 여과액을 회전 증발기(N1, 도쿄리카카쿠기카이 가부시키키가이샤)를 사용하여 감압 농축한 후, 감압 건조했다. 감압 건조에 의해 수득된 분말을 밀 글루텐 가수분해물(이하, 「가수분해물 10」이라고 함)로서 이하의 실험에서 사용했다. 가수분해물 10은 루신 함유량이 1.63 중량%이고 또한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 함유량이 16.38 중량%이다. 가수분해물 10 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 중량 비율은 9.95 %이다. 가수분해물 10 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 프롤린의 중량 비율은 27.41 %이다. 가수분해물 10의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 34.10 중량%였다. 가수분해물 10에서의 아미노산 총합유량에 대한 (글루

타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 48.04 중량%이다. 표 14에 가수분해물 10의 아미노산 조성을 나타낸다.

표 14

단백질 가수분해물 중의 아미노산의 조성

아미노산	중량%
	가수분해물 10
아스파라긴산	1.73
트레오닌	0.97
세린	2.31
글루타민산	14.65
프롤린	4.49
글리신	1.41
알라닌	1.75
시스틴	-
발린	0.89
메티오닌	0.26
이소류신	0.57
류신	1.63
티로신	0.05
페닐알라닌	1.42
트립토판	-
리신	0.58
히스티딘	0.49
아르기닌	0.90
총 아미노산 함유량	34.10

주) 「-」는 검출되지 않았던 것을 나타냄

[0158]

[0159]

가수분해물 9에 포함되는 아미노산의 중량과 가수분해물 10에 포함되는 아미노산의 중량의 중량비가 85:15가 되도록 가수분해물 9와 가수분해물 10을 혼합하여 가수분해물(이하, 「가수분해물 11」이라고 함)을 조제했다. 가수분해물 11 중의 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량에 대한 루신의 비율이 1.38 %이다. 가수분해물 11의 건조 중량에 대한 아미노산 함유량은 54.63 중량%이고, 그리고 아미노산 총함유량에 대한 (글루타민산 + 아스파라긴산)의 중량 비율은 90.81 중량%이다.

[0160]

(2) 이리도이드 화합물의 조제

[0161]

게니포시드액 360 g에 물 400 ml 및 24 중량%의 수산화나트륨 194 g을 첨가하고, 60 ℃에서 1 시간 비누화를 함으로써 게니포시드산 용액을 준비했다. 수득된 게니포시드산 용액에 결정 시트르산(와코순야쿠 고교 가부시키 가이샤, 특급 시트르산) 240 g을 가했다. 수득된 혼합액을 12 등분하고 각각을 12 개의 300 ml 용적의 삼각 플라스크에 넣고 게니포시드산 용액이 들어간 삼각 플라스크를 함께 12 개 준비했다.

[0162]

(3) 타우린의 조제

[0163]

일본 공개특허공보 2005-179215호의 실시예 2에 기재된 방법으로, 굴(カキ)로부터 추출한 타우린을 수득했다. 수득된 타우린의 순도는 80.1 %였다. 수득된 타우린에 타우린 이외의 유리 아미노산은 포함되어 있지 않았다. 상기 순도는 寺垣内穫, 山口利也, 杉村豊裕, 「식품중에 포함되는 타우린의 분석에 대해서」, 독립행정법인 농림수산소비기술센터 조사보고 제18호 1812에 기재된 방법에 따라서 HPLC에 의해 분석했다.

[0164]

(4) 적색소의 제조

[0165]

상기 플라스크를 7개 취하여 표 15에 기재된 바와 같은 양의 가수분해물 9 및 11 및, 상기 (3)에서 수득된 타우린을 첨가하여 혼합했다. 표 15에 가수분해물 9 또는 11의 첨가량, 타우린의 첨가량, 타우린의 순도를 고려한 정미(正味) 타우린 첨가량, 가수분해물 중의 아미노산 함유량, 및 상기 아미노산 함유량에 대한 타우린의 중량 비율(%)을 나타낸다. 표 15에서, 제조예 9-0은 가수분해물 9만을 반응에 사용한 실시예이다. 제조예 9-1~9-3은 가수분해물 9와 타우린을 반응에 사용한 실시예이다. 제조예 11-0은 가수분해물 11만을 반응에 사용한 실

시예이다. 제조예 11-1~11-2는 가수분해물 11과 타우린을 반응에 사용한 실시예이다.

표 15

타우린 함유 글루텐 가수분해물의 조제에 사용한 가수분해물의 양과 타우린의 양

가수분해물명	제조예9-0	제조예9-1	제조예9-2	제조예9-3
가수분해물9 (g)	9.23	8.30	7.38	6.46
아미노산 함유량 (g)	5.37	4.84	4.30	3.76
타우린(순도80.1%)량 (g)	0.00	0.60	1.21	1.81
정미 타우린량 (g)	0.00	0.48	0.97	1.45
타우린/아미노산 함유량	0.0%	9.9%	22.6%	38.6%

가수분해물명	제조예11-0	제조예11-1	제조예11-2
가수분해물11(g)	10.21	9.18	8.16
아미노산 함유량 (g)	5.37	4.84	4.30
타우린(순도80.1%)량 (g)	0.00	0.60	1.21
정미 타우린량 (g)	0.00	0.48	0.97
타우린/아미노산 함유량	0.0%	9.9%	22.6%

[0166]

[0167]

제조예 9-0~9-3에서 가수분해물 9의 첨가량은 가수분해물 9에 포함되는 아미노산의 평균 분자량을 139로 한 경우에, 케니포시드산의 몰량과 가수분해물 9에 포함되는 아미노산의 몰량 및 타우린의 몰량의 합계 몰량이 등물이 되도록 조절했다. 제조예 11-0~11-2에서 가수분해물 11의 첨가량도, 가수분해물 11에 포함되는 아미노산의 평균 분자량을 139로 한 경우에, 케니포시드산의 몰량과 가수분해물 11에 포함되는 아미노산의 몰량 및 타우린의 몰량의 합계 몰량이 등물이 되도록 조절했다.

[0168]

다음에, 24 중량%의 수산화나트륨 용액을 이들의 혼합물에 교반하면서 첨가하여 pH를 4.6으로 했다. 이 혼합물에 추가로 물을 가하고 액량을 200 g으로 했다. 다음에, 0.9 g의 셀룰라아제 AP5(아마노엔자임 가부시킴가이샤)를 첨가하고 삼각 플라스크내를 아르곤 가스로 치환한 후에 알루미늄 호일로 덮고, 53 °C에서 22 시간, 효소 반응을 시켰다. 반응 후, 가열기(야마토 가가쿠 가부시킴가이샤, 워터 배스 인큐베이터 BT-25)에 의해 반응물을 90 °C에서 1 시간 가열했다. 그 후, 상기 반응물을 수욕(실온) 중에서 약 30 분간 방냉했다. 상기 방냉에 의해 상기 반응물이 50 °C 정도가 된 시점에서 1.5 ml 에펜도르프 튜브에 상기 반응물을 채취하고, 냉각원심기(에펜도르프 가부시킴가이샤, 냉각 원심기 5415R)에 의해 상기 반응물을 12000 rpm으로 5 분간 원심 분리하여 상청을 수득했다. 수득된 상청이 적색소(이하, 제조예 9-0~9-3의 적색소를 각각 「적색소 19-0」~「적색소 19-3」이라고 하고, 제조예 11-0~11-2의 적색소를 각각 「적색소 20-0」~「적색소 20-2」라고 함)이다.

[0169]

(비교예 10)

[0170]

상기 플라스크의 각각에 각종 양의 가수분해물 9 및 11 및 타우린을 첨가했다. 표 16에 가수분해물 9 및 11의 첨가량, 타우린의 첨가량, 가수분해물 중의 아미노산 함유량, 및 상기 아미노산 함유량에 대한 타우린의 중량 비율(%)을 나타낸다. 가수분해물 9 및 11의 첨가량 및 타우린의 첨가량을 하기 표 16과 같이 변경한 이외에는 실시예 9와 동일한 방법으로 적색소를 제조했다.

표 16

가수분해물의 양과 타우린의 양

가수분해물명	비교예 9-4
가수분해물9 (g)	5.54
아미노산 함유량 (g)	3.22
타우린(순도 80.1%)량 (g)	2.41
정미 타우린량 (g)	1.93
타우린/아미노산 함유량	59.9%

가수분해물명	비교예 11-3	비교예 11-4
가수분해물11(g)	7.14	6.12
아미노산 함유량 (g)	3.76	3.22
타우린(순도 80.1%)량 (g)	1.81	2.41
정미 타우린량 (g)	1.45	1.93
타우린/아미노산 함유량	38.6%	59.9%

[0171]

[0172]

비교예 9-4에서 수득된 적색소를 「적색소 19-4」라고 하고, 비교예 11-3 및 11-4에서 수득된 적색소를 각각 「적색소 20-3」 및 「20-4」라고 한다.

[0173]

실시예 10

[0174]

실시예 9의 적색소 19-0~19-3, 적색소 20-0~적색소 20-2, 및 비교예 10의 적색소 19-4, 20-3 및 20-4의 색력, 색조 및 내산성을 측정하고, 안토시아닌 색소와 혼합했을 때의 혼탁이나 침전의 생성에 의한 색력의 저하를 시험했다.

[0175]

색력 및 색조의 측정 결과를 표 17에 나타낸다.

표 17

적색소의 색력 및 색조의 측정 결과

	적색소명	색력 (u/g)	색조		
			L	a	b
실시예	적색소 19-0	240.4	73.93	38.17	-9.69
	적색소 19-1	216.9	73.58	36.46	-9.26
	적색소 19-2	195.7	72.26	34.65	-9.34
	적색소 19-3	186.9	70.74	32.02	-9.95
비교예	적색소 19-4	174.2	69.27	29.1	-11.1
실시예	적색소 20-0	225.1	72.25	35.77	-9.7
	적색소 20-1	218.4	71.29	33.73	-9.84
	적색소 20-2	220	70.25	31.22	-10.54
비교예	적색소 20-3	195.6	68.15	28.68	-12.25
	적색소 20-4	202.9	66.83	27.35	-13.73

[0176]

[0177]

표 17에 나타난 결과에서 실시예의 적색소에서는 L이 70 이상이고 또한 a가 30 이상이었다. b가 -8 이하였다. 따라서, 상기 실시예의 적색소는 상기 비교예의 적색소와 비교하여 밝고 선명한 색조를 갖는다. 즉, 가수분해물 중의 아미노산 함유량에 대한 타우린의 중량 비율이 40 중량% 이하인 경우에, 수득된 적색소는 밝고 선명한

색조를 갖는다. 그러나, 타우린의 첨가량이 증가함에 따라서, 색력이 떨어지는 경향이 있고 색조에서도 L, a 및 b의 값이 내려가는 경향이 있다. 즉, 명도가 저하되고 붉은기가 감소하고 푸른기가 증가했다.

[0178] 실시예 9의 적색소 19-0~19-3, 적색소 20-0~적색소 20-2, 및 비교예 10의 적색소 19-4, 20-3 및 20-4의 내산성을 평가했다. 내산성의 평가는 적색소를 희석할 때의 pH를 3.0, 3.2 및 3.5로 한 것 이외에는 실시예 4에 기재한 방법과 동일한 방법에 의해 실시했다. 내산성의 평가 결과를 표 18에 나타낸다. 내산성의 평가 기준은 pH 3.5에서 색소 잔존율이 90 % 이상이면 매우 양호(◎)이고, 75 % 이상 90 % 미만이면 양호(○)이고, 75 % 미만이면 불량(×)이다.

표 18

내산성의 평가 결과

		색소잔존율(%)			내산성
		pH3.0	pH3.2	pH3.5	
실시예	적색소 19-0	16.5	29.6	40.9	×
	적색소 19-1	39.6	85.7	100.0	◎
	적색소 19-2	73.4	100.0	100.0	◎
	적색소 19-3	93.8	100.0	100.0	◎
비교예	적색소 19-4	100.0	100.0	100.0	◎
실시예	적색소 20-0	16.7	29.6	46.7	×
	적색소 20-1	34.8	41.3	87.8	○
	적색소 20-2	57.9	85.6	97.0	◎
비교예	적색소 20-3	92.1	97.9	97.0	◎
	적색소 20-4	98.9	99.5	100.0	◎

[0179]

[0180] 표 18에 나타난 결과에서, pH 3.5에서 적색소 19-0의 색소잔존율은 40.9 %인 것에 대해서, 실시예의 적색소 19-1~19-3 및 비교예의 적색소 19-4의 색소 잔존율은 100 %였다. 즉, 실시예의 적색소 19-1~19-3 및 비교예의 적색소 19-4의 내산성은 매우 양호했다. pH 3.2에서도 적색소 19-1의 내산성은 양호하고 실시예의 적색소 19-1~19-3 및 비교예의 적색소 19-4의 내산성은 매우 양호했다. pH 3.0에서는 실시예의 적색소 19-3 및 비교예 19-4의 내산성이 매우 양호했다. 즉, 단백질 가수분해물 중에 포함되는 타우린의 양이 많으면 많을수록 내산성이 높아지는 경향이 있는 것을 알 수 있다. 적색소 20-0~20-4에 대해서도 동일한 경향이 보였다.

[0181] 상기 색조의 결과와 내산성의 결과를 고려하면, 본 발명의 제조 방법에서 단백질 가수분해물 중의 아미노산 함유량에 대한 타우린의 중량 비율이 35 중량% 이하인 경우에 밝고 선명한 색조를 갖는 적색소가 수득되고, 또한 수득된 적색소의 내산성도 양호하다. 단백질 가수분해물 중의 아미노산 함유량에 대한 타우린의 중량 비율이 35 중량% 초과~40 중량%인 경우, 단백질 가수분해물의 아미노산 함유량 중 글루타민산과 아스파라긴산의 합계 중량의 하한이 92 % 초과, 바람직하게는 93 % 초과인 경우에 밝고 선명한 색조를 갖는 적색소가 수득되고, 또한 수득된 적색소의 내산성도 양호하다.

[0182] 적색소를 안토시아닌계 색소와 혼합했을 때의 침전 생성에 대해서 평가했다. 상기 평가에서 사용한 안토시아닌계 색소는 적양배추 색소(KC레드 AC, 고베가세이 가부시킴이아사)이다. 상기 평가에서 사용한 본원 발명의 적색소는 실시예 9에서 제조한 적색소이다. 실험 순서는 이하와 같다.

[0183] 10 ml의 눈금이 있고 덮개가 부착된 시험관에 pH 3.5의 상기 McIlvaine 완충액을 5 ml 가해 두고, 상기 적색소를 각각 50 u(pH 3.5에서의 530 nm에서 색소량에 기초함) 첨가했다. 다음에, 상기 시험관에 안토시아닌계 색소를 50 u(pH 3.5에서의 530 nm에서 색소량에 기초함) 첨가하고, 또한 상기 완충액을 가하여, 시험관의 눈금으로 10 ml로 한 후, 잘 진탕 혼합했다. 양(兩) 색소의 혼합액을 냉장고에서 하룻밤 정치했다. 다음에, 상기 혼합액을 진탕 후에, 720 nm에서의 흡광도를 측정했다. 다음에, 3000 rpm으로 10 분간 상기 혼합액을 원심 분리하고 상청을 상기 완충액에 의해 4 배 희석하고, 그 후 530 nm에서의 흡광도를 측정했다. 상기 측정 파장 중, 측정 파장 720 nm는 혼합액 중에 형성된 혼탁이나 침전을 측정하는 파장이다. 즉, 측정 파장 720 nm에서의 흡광도가 클수록, 혼합액 중에 혼탁이나 침전이 보다 많이 생성되어 있다. 한편, 530 nm에서의 측정 파장은 적색소를 측정하는 파장이다. 즉, 측정 파장 530 nm에서의 흡광도가 클수록, 보다 많은 적색소가 침전 생성되지 않고 혼합액 중에 남아 있다. 표 19는 흡광도의 측정 결과를 나타낸다. 또한, 흡광도 측정은 4 배 희석한 액체에 대해서 실시되었으므로, 표 19 중의 데이터는 측정값 그 자체에 4를 곱한 값이다.

표 19

적양배추 색소와 본원 발명의 적색소의 혼합액의 흡광도의 측정 결과

		720nm	530nm
실시에	적색소 19-0	1.150	6.724
	적색소 19-1	0.825	8.820
	적색소 19-2	0.371	9.060
	적색소 19-3	0.388	9.384
비교예	적색소 19-4	0.401	9.608
실시에	적색소 20-0	1.118	5.892
	적색소 20-1	1.133	7.108
	적색소 20-2	0.770	8.088
비교예	적색소 20-3	0.457	8.964
	적색소 20-4	0.487	9.160

[0184]

[0185]

측정파장 720 nm에서 적색소 19-0의 흡광도 보다도 적색소 19-1의 흡광도 쪽이 작고, 적색소 19-2, 19-3 및 19-4는 더욱 흡광도가 작다. 이는 적색소 20-0~20-4에 대해서도 동일하다. 측정 파장 530 nm에서 적색소 19-0의 흡광도 보다도 적색소 19-1의 흡광도 쪽이 크고, 적색소 19-2, 19-3 및 19-4의 경우에는 또한 흡광도가 크다. 이는 적색소 20-0~20-4에 대해서도 동일하다. 즉, 적색소의 제조에서 타우린을 반응에 사용하지 않은 경우 보다도 타우린을 사용한 경우쪽이 적양배추 색소와 혼합해도 혼탁이나 침전의 생성이 보다 적고, 또한 혼합액 중의 상청에 남는 적색소의 양이 보다 많다.

[0186]

또한, 적양배추 색소의 시험 결과 및 상기 색조의 측정 결과를 고려하면, 본 발명의 제조 방법에서 타우린과 단백질 가수분해물을 이리도이드 화합물과 반응시키고, 또한 단백질 가수분해물 중의 아미노산 함유 중량에 대한 타우린의 함유량이 40 중량% 이하인 경우에, 밝고 또한 선명한 색조를 갖는 적색소가 수득되고, 수득된 적색소는 적양배추 색소와 혼합해도 혼탁이나 침전의 생성이 보다 적고, 또한 혼합액 중의 상청에 남는 적색소의 양이 보다 많다.

[0187]

다음에, 여러 안토시아닌계 색소와 본원 발명의 적색소의 혼합액의 침전 형성에 대해서 시험했다. 상기 평가에서 사용한 안토시아닌계 색소는 적양배추 색소(KC 레드 AC, 고베 가세이 가부시키가이샤), 자색 고구마 색소(KC 레드 NNK, 고베 가세이 가부시키가이샤), 적무 색소(KC 레드 RD-2, 고베가세이 가부시키가이샤), 자색 옥수수 색소(TS 레드·MZA, 가부시키가이샤 다이쇼테크노스), 엘더베리 색소(고베가세이 가부시키가이샤) 및 포도 껍질 색소(TS 레드, 가부시키가이샤 다이쇼테크노스)이다. 상기 평가에 사용한 본원 발명의 적색소는 실시예 9에서 제조한 적색소 중, 적색소 19-0 및 적색소 20-0 및 적색소 19-2 및 적색소 20-2이다. 실험 순서는 상기 적양배추 색소와 본원 발명의 적색소와 혼합액에 대한 시험과 동일하다. 표 20에 흡광도의 측정 결과를 나타낸다.

표 20

안토시아닌계 색소와 본원 발명의 적색소의 혼합액의 흡광도 측정 결과
A720nm 에서의 흡광도

	적양배추	자색 고구마	적무
적색소 19-2/적색소 19-0	0.784/1.417	1.389/2.181	1.307/1.917
적색소 20-2/ 적색소 20-0	0.972/1.389	1.896/2.241	1.610/1.931

	자색 옥수수	엘더베리	포도껍질
적색소 19-2/적색소 19-0	0.508/1.777	0.430/0.549	2.205/2.223
적색소 20-2/적색소 20-0	1.116/1.964	0.492/0.646	2.270/2.301

A530nm 에서의 흡광도

	적양배추	자색 고구마	적무
적색소 19-2/적색소 19-0	8.600/7.184	8.132/5.736	8.132/5.748
적색소 20-2/적색소 20-0	7.616/6.612	6.976/5.608	7.000/5.064

	자색 옥수수	엘더베리	포도껍질
적색소 19-2/적색소 19-0	8.920/6.828	7.956/7.724	7.336/5.408
적색소 20-2/적색소 20-0	7.956/6.292	7.652/7.320	6.916/3.876

[0188]

[0189]

측정 파장 720 nm에서 어떤 안토시아닌계 색소에서도 적색소 19-0의 흡광도보다도 적색소 19-2의 흡광도쪽이 작다. 이는 적색소 20-0 및 20-2에 대해서도 동일하다. 측정 파장 530 nm에서 어떤 안토시아닌계 색소에서도 적색소 19-0의 흡광도보다도 적색소 19-2의 흡광도쪽이 크다. 이는 적색소 20-0 및 20-2에 대해서도 동일하다. 즉, 상기 표 18에서 도시된 침전 생성량의 감소 효과가 적양배추 색소뿐만 아니라 다른 안토시아닌계 색소에 대해서도 확인되었다.

[0190]

실시예 11

[0191]

(마시는 후르츠 젤리)

[0192]

이하의 배합에서 본 발명의 적색소를 포함하는, 마시는 후르츠 젤리를 제조했다. 우선, 0.8 g의 겔화제와 상기 겔화제의 5 배량의 설탕(4 g)과 물을 혼합했다. 다음에, 상기 혼합액을 90 °C까지 가열하면서 겔화제 및 설탕을 용해했다. 용해 후, 혼합액을 75 °C로 냉각했다. 냉각 후, 남은 원료를 첨가하고 혼합액의 pH가 3.8이 되도록 시트르산을 첨가하고 또한 혼합액의 전(全)중량이 100 g이 되도록 물을 첨가했다. 수득된 혼합액을 음료용 용기에 충전하여 시일하고, 83 °C에서 20 분간 살균을 실시했다. 살균 후, 혼합액을 냉각하고 마시는 후르츠 젤리를 수득했다.

[0193]

<배합>

[0194]

설탕 18 중량부

[0195]

1/5 농축 과즙 6 중량부

[0196]

화이트리큐어 2 중량부

[0197]

겔화제 0.8 중량부

[0198]

실시예 1의 적색소 1 0.05 중량부

[0199]

[색가(色價) E 10 %가 100에 상당하는 농도의 색소]

- [0200] 물 전체가 100 중량부가 되는 양
- [0201] 시트르산 pH=3.8이 되는 양
- [0202] 색가 E 10 % 라는 것은 착색료 용액의 극대 흡수 파장에서의 흡광도를 10 중량/용량 % 상당 용액의 흡광도로 환산한 수치이다.
- [0203] **실시예 12**
- [0204] (양갱)
- [0205] 이하의 배합에서 본 발명의 적색소를 포함하는 양갱을 제조했다. 우선, 한천과 물을 혼합하고 혼합액을 15 분간 비등시키면서 한천을 용해했다. 용해액을 70 ℃까지 냉각시킨 후, 남은 원료를 첨가하고 교반하여 용해했다. 마지막으로 용해액의 전량이 약 100 g이 될 때까지 조린 후, 그 후 용기에 충전했다. 충전 후, 냉각하여 양갱을 수득했다.
- [0206] <배합>
- [0207] 생팔소 44 중량부
- [0208] 설탕 51 중량부
- [0209] 물엿 5 중량부
- [0210] 한천 0.6 중량부
- [0211] 실시예 2의 적색소 2 0.1 중량부
- [0212] (색가 E 10 %가 100에 상당하는 농도의 색소)
- [0213] 물 25 중량부
- [0214] **실시예 13**
- [0215] (청량 음료)
- [0216] 이하의 배합에서 본 발명의 적색소를 포함하는 청량 음료를 제조했다. 원료를 열탕에 용해 후, 음료 용기에 충전했다. 열탕 용해후의 용액의 pH는 3.8이었다.
- [0217] <배합>
- [0218] 설탕 30 중량부
- [0219] 액당 25 중량부
- [0220] 시트르산 나트륨 1 중량부
- [0221] 비타민 C 0.5 중량부
- [0222] 실시예 2의 적색소 3 0.05 중량부
- [0223] (색가 E 10 %가 100에 상당하는 농도의 색소)
- [0224] 열탕 전체가 100 중량부가 되는 양
- [0225] 시트르산 pH=3.8이 되는 양
- [0226] 향료 적량
- [0227] **실시예 14**
- [0228] (젤리)
- [0229] 이하의 배합에서 본 발명의 적색소를 포함하는 젤리를 제조했다. 1.2 g의 겔화제와 상기 겔화제의 5 배량의 설탕(6 g)과 물을 혼합했다. 다음에, 상기 혼합액을 90 ℃까지 가열하면서 겔화제 및 설탕을 용해했다. 다음에, 상기 용해액을 75 ℃로 냉각했다. 냉각 후 남은 원료를 첨가 및 교반하여 용해했다. 상기 용해액의 pH는 3.8이었다. 상기 용해액을 젤리 용기에 충전하고, 시일하여 83 ℃에서 20 분간 살균을 실시했다. 살균 후 상기

용해액을 냉각하여 젤리를 수득했다.

- [0230] <배합>
- [0231] 설탕 16 중량부
- [0232] 시트르산 나트륨 1 중량부
- [0233] 말산 1.35 중량부
- [0234] 겔화제 1.2 중량부
- [0235] 실시예 2의 적색소 4 0.05 중량부
- [0236] (색가 E 10 %가 100에 상당하는 농도의 색소)
- [0237] 물 전체가 100 중량부가 되는 양
- [0238] 시트르산 pH=3.8이 되는 양
- [0239] 향료 적량
- [0240] **실시예 15**
- [0241] (검)
- [0242] 이하의 배합에서 본 발명의 적색소를 포함하는 검을 제조했다. 검 베이스에 다른 원료를 반죽해 넣고 검을 제조했다.
- [0243] <배합>
- [0244] 검 베이스 99.5 중량부
- [0245] 아스코르빈산 0.1 중량부
- [0246] 실시예 3의 적색소 5 0.05 중량부
- [0247] (색가 E 10%가 100에 상당하는 농도의 색소)
- [0248] 50 중량% 시트르산수 0.35 중량부
- [0249] **실시예 16**
- [0250] (하드 캔디)
- [0251] 이하의 배합에서 본 발명의 적색소를 포함하는 하드 캔디를 제조했다. 설탕과 치자나무 적색소를 물엿에 첨가하고 혼합했다. 다음에, 상기 혼합물을 120 °C까지 가열했다. 그 후, 혼합물을 70 °C까지 냉각하고, 다음에 남은 원료를 혼합했다. 마지막으로 상기 혼합물을 성형하여 하드 캔디를 조제했다.
- [0252] 설탕 45 중량부
- [0253] 물엿 55 중량부
- [0254] 시트르산 1.5 중량부
- [0255] 아스코르빈산 0.5 중량부
- [0256] 실시예 5의 적색소 11 0.1 중량부
- [0257] (색가 E 10 %가 100에 상당하는 농도의 색소)
- [0258] 향료 적량
- [0259] **실시예 17**
- [0260] (한천 젤리)
- [0261] 이하의 표 21 배합에서 본 발명의 적색소를 포함하는 한천 젤리를 제조했다.

표 21

한천 젤리의 배합

원재료	중량부
한천(PS-SP9/미츠이 세이토 가부시키키가이샤)	1
시트르산 삼나트륨	0.5
에리스리톨(감미도/0.7~0.8)	50
아세설팜K(감미도/180~200)	0.1
수크랄로스(감미도/약 600)	0.15
향료(포도 에센스#5084/다카다 고료 가부시키키가이샤)	1
착색료(실시예 9의 적색소 19-1)	0.1
착색료(자색 고구마-L/미츠이 세이토 가부시키키가이샤)	0.1
L-아스코르빈산	0.5
사탕수수 추출물(MSK-1P/미츠이 세이토 가부시키키가이샤)	0.25
pH 조정제(주)	적량
용해수	936.3
완성량	1,000

주)완성 pH가 3.7~3.80이 되도록 시트르산 또는 시트르산 나트륨으로 조정한다.

[0262]

[0263]

냄비에 물을 넣고 교반하면서 한천, 에리스리톨(5 g), 아세설팜 K 및 수크랄로스를, 뭉침을 생성하지 않도록 소량씩 가했다. 그리고, 냄비를 가열하여 5 분간 비등시켰다. 남은 에리스리톨 및 시트르산 삼나트륨을 추가로 첨가하고 용해시켰다. 용해액을 75 °C까지 냉각하고, L-아스코르빈산, 착색료, 향료, 사탕수수 추출물 및 pH 조정제를 첨가하여 혼합했다. 완성 중량을 확인하고 용기에 충전하여 시일했다. 그 후 85 °C, 30 분간 살균했다. 살균 후, 빠르게 냉각하고 한천 젤리를 수득했다.

[0264]

실시예 18

[0265]

(하드 캔디)

[0266]

이하의 표 22 배합에서 본 발명의 적색소를 포함하는 하드 캔디를 제조했다.

표 22

하드캔디의 배합

원재료	중량부
그레뉴당(미츠이 세이토 가부시키가이샤)	80
물엿(오우지 콘스타치 가부시키가이샤)	26.7(고형분 20)
시트르산	2
향료	0.1
실시예 9의 적색소 19-2	0.3
포도 껍질 색소 (다이쇼테크노스 가부시키가이샤, TS레드)	0.3
물	30

[0267]

[0268] 그레뉴당, 물엿, 물을 냄비에 넣고 섞으면서 불을 가했다. 조려서 155 °C가 되면 불에서 내렸다. 그 후 100 °C 이하가 되면 시트르산, 색소, 향료를 혼합한 것을 넣고, 전체가 균일해질 때까지 잘 섞었다. 수득된 캔디 생지를 잡아 늘어 틀에 넣어 성형하고 하드 캔디를 수득했다.

[0269] 실시예 19

[0270] (탄산 음료)

[0271] 이하의 표 23의 배합으로 본 발명의 적색소를 포함하는 탄산 음료를 제조했다.

표 23

탄산음료의 배합

원재료	중량부
과당 포도당액당 (오우지 콘스타치 가부시키가이샤)	1000
시트르산	8.3
시트르산 소다	0.5
사이다 에센스	12.5
실시예 9의 적색소 20-1	3
적양배추 색소 (미츠이 세이토 가부시키가이샤, KC레드)	3
물	972.7
탄산수 ※	8000

※ 산도 0.08%, 가스 용량 3~4

[0272]

[0273] 탄산수 이외의 재료를 혼합하고, 60 °C에서 30 분간 멸균했다. 멸균 후, 혼합액을 냉각하고, 냉각 후에 탄산수와 상기 혼합액을 혼합했다.

[0274] 실시예 20

[0275] (pH 3.5 이하의 음료)

[0276] 이하의 표 24의 배합으로 본 발명의 적색소를 포함하는 음료를 제조했다.

표 24

저 pH음료의 배합

원재료	중량부
과당 포도당액당 (오우지 콘스타치 가부시킴가이샤)	100
크랜베리 5배 농축 과즙 (오야마 쇼지 가부시킴가이샤)	50
시트르산	10
시트르산 소다	0.5
실시예 9의 적색소 19-1	3
물	836.5

[0277]

[0278] 상기 원료를 혼합하여 용해했다. 195 g씩 캔에 충전하여 시일했다. 음료의 pH는 3.5 이하였다.

[0279] 실시예 21

[0280] (pH 3.5 이하의 음료)

[0281] 이하의 표 25의 배합으로 본 발명의 적색소를 포함하는 음료를 제조했다.

표 25

(저 pH의 음료)

원재료	중량부
과당 포도당액당	7
설탕	3
레몬 5배 농축 과즙 (오야마 쇼지 가부시킴가이샤)	3
벌꿀	1.5
비타민C	0.1
실시예 9의 적색소 19-1	0.7
시트르산	0.5
향료	0.3
물	83.9

[0282]

[0283] 상기 원료를 혼합하여 용해했다. 195 g씩 캔에 충전하고 시일했다. 음료의 pH는 3.5 이하였다.