(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0057843
(43) 공개일자 2024년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23L 35/00 (2016.01) *A23L 3/44* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23L 35/00 (2016.08)
A23L 3/44 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0138549
(22) 출원일자 2022년10월25일
심사청구일자 2022년10월25일
기술이전 희망 : **기술양도**

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
백무열
경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 312동 401호
박지언
경기도 수원시
(74) 대리인
위병갑

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **견사단백질을 갖는 누에의 경화 억제를 위한 초고압 처리 방법**

(57) 요 약

본 발명의 목적은 견사단백질을 갖는 누에의 경화 억제를 위한 초고압 처리 방법을 제공하는 것으로서, 본 발명은 5령 3일 이후의 생누에를 250, 400 및 550 Mpa의 초고압 조건에서, 침수 및 비침수 조건으로 5, 10, 15분간 처리하여, 견사단백질의 물성을 확인하였으며, 침수 및 비침수 생누에를 550 Mpa에서 15 분간 압력 처리하면, 종래 방법보다 짧은 시간내에 견사단백질이 연화되는 것을 확인하여 매우 경제적인 바, 이와 관련된 사업에 유용하게 사용될 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A23V 2002/00 (2023.08)
A23V 2250/54 (2013.01)
A23V 2300/10 (2013.01)
A23V 2300/46 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1395075230
과제번호	RS-2022-KO000998
부처명	농촌진흥청
과제관리(전문)기관명	한국농업기술진흥원
연구사업명	농업기술사업화지원
연구과제명	홍잠을 활용한 경도인지장애 개선 특수의료용도식품 및 건강기능식품 개발 (2/3)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경희대학교 산학협력단
연구기간	2021.02.01 ~ 2023.11.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

(A) 견사단백질을 갖는 생누에를 초고압으로 처리하는 단계; 및

(B) 상기 (A) 단계의 초고압 처리된 생누에를 물에 침지하는 단계; 및

(C) 상기 (B)의 물에 침지된 생누에를 가공하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 (A) 단계의 생누에는 4면잠의 경우 5령 3일이후 누에부터 또는 숙잠기까지의 누에인 것인, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 (A) 단계의 초고압은 100~650㎫의 압력인 것인, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 (A) 단계의 초고압은 1분 내지 30분간 처리하는 것인, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 (C) 단계의 가공은 열풍 건조 또는 동결 건조인 것인, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법.

청구항 6

제 1항의 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법으로 제조된 누에.

청구항 7

(A) 견사단백질을 갖는 생누에를 초고압으로 처리하는 단계; 및

(B) 상기 (A) 단계의 초고압 처리된 생누에를 물에 침지하지 아니하는 단계; 및

(C) 상기 (B)의 물에 침지 하지 아니하는 생누에를 가공하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 (A) 단계의 초고압은 100~650㎫의 압력인 것인, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법.

청구항 9

제 7항의 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법으로 제조된 누에.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 목적은 견사단백질을 갖는 누에의 경화 억제를 위한 초고압 처리 방법을 제공하는 것이다.

배 경 기 술

[0002] 누에(silkworm)는 누에나방과에 속하는 누에나방의 유충으로서, 1900년대 중후반까지 누에고치 생산을 위하여 활발하게 사육되었으나 화학섬유 기술 발전으로 누에고치로부터 생산되는 비단에 대한 수요가 급감하면서 누에 공급 역시 감소하였다. 하지만 누에가 단백질과 글리신, 알라닌, 세린 등의 아미노산, 오메가-3 지방산을 비롯해 플라보노이드, 폴리페놀 등 다양한 기능성 성분을 함유한 건강기능성원료로서 주목받으며 '입는 누에'에서 '먹는 누에'로 누에의 생산이 전환되었다. 누에가 항산화·항염증, 혈당 강하, 콜레스테롤 억제, 면역 증강, 알코올성 간질환 예방,피부미용과 경도인지장애 개선 등과 관련된 우수한 기능성이 있다고 보고되었다.

[0003] 누에는 나방으로 변태까지 총 5번의 잠을 잔다. 5령3일 누에란 4번째 잠을 자고 5령이 되어 3일째 된 것을 말한다. 약 3일이 지나면 체내에서 단백질 성분의 견사선(이하, 견사단백질이라 명명함)이 급속히 비대해지기 시작하고, 내장이 점차 퇴화하며 5령7일~8일 정도가 되면 5령 시기에 누에 사육기간동안 먹는 뽕잎의 약 80%를 섭취하며 견사단백질만으로 가득 차게 된다. 이를 숙잠이라 하는데, 이 숙잠이 된 누에는 내장이 모두 퇴화하여 더 이상 뽕을 먹지 못하고 체내에 들어 있는 견사단백질을 입으로 토하며 고치를 짓게 된다.

[0004] 5령3일 이후 누에 체내에서 급증하는 견사단백질은 특성상, 살아있는 상태로는 거부감을 느껴 섭취가 곤란하고, 냉동 또는 건조하면 물리적인 성질이 매우 단단하게 바뀌어, 섭취 시 인체 내에서 소화 흡수는 물론 식용섭취 자체가 불가능하며, 견사단백질을 토하여 만들어진 누에고치실 상태 역시 촉감은 매우 부드럽지만 높은 경도로 인하여 식용섭취가 불가능한 특징이 있다.

[0005] 상기와 같이 숙잠은 기능성 영양원이지만 5령3일 이후의 견사단백질의 경화로 인하여 섭취가 어렵다. 이를 보완하기 위하여 이런 숙잠을 수증기에 익혀 동결건조하여 섭취가 가능하도록 가공하여 현재 시중에 유통되고 있다. 하지만 열 처리 시 단단해지는 단백질의 일반적인 특성으로 인하여 누에를 증기 처리 시 견사단백질의 경화와 연화가 동시에 진행된다. 또한, 증기를 이용한 누에 가공처리방식은 누에의 견사단백질 경화 방지를 위하여 약 2~10시간의 긴 시간이 소요된다는 특징이 있다. 따라서 본 발명의 발명자는 종래의 증기 처리 방식의 한계를 해결한 견사단백질을 가진 누에에 대한 초고압 처리 방법을 제시하고자 한다.

[0006] 견사단백질의 가지는 누에의 경화 방지를 위한 초고압 처리는 소요 시간이 짧아 기존의 증기 처리 방법의 문제점을 보완한다. 견사단백질을 가지는 누에의 경화 방지 초고압 처리의 소요시간이 짧은 이유는 파스칼의 법칙에 의하면 압력 처리는 적용 대상의 부피, 형태, 밀도와 무관하게 모든 부분에 동일하게 작용하며 시간의 지연 없이 순간적으로 일어나기 때문이다.

[0007] 다시 말해, 본 발명은 누에의 5령 시기에 생성되는 견사단백질의 변성 단시간에 유도하여 섭취가 용이하도록 살아 있는 상태의 생누에을 단시간 초고압을 처리하는 것이다. 이때, 생누에를 수거하는 과정, 생누에를 초고압 처리 시 적합한 압력과 시간 및 초고압 처리한 누에와 누에추출물을 회수, 보관, 건조하는 각 과정이 주요 논점이다.

[0008] 누에고치를 생산하는 양잠산업은 고조선시대부터 이어온 우리나라의 전통산업우로서, 우리나라는 1960년 ~ 1970년도 세계 3대 잠사 생산국으로서 1970년대에는 고치 생산을 위하여 연간 100만 상자 이상의 누에를 농가에서 사육하였다. 하지만, 경제 발전과 고급 화학섬유 보급으로 비단에 대한 수요가 줄며 1990년대부터 양잠산업이 급속하게 위축되었다. 이에 양잠산업은 건강기능식품원료를 생산하는 산업으로 전환하여 농가에서는 건조누에, 숫번데기, 동충하초 등을 주로 생산하고 있다.

[0009] 현재 농가에서 주로 생산되는 품목 중 하나인 “혹잠” 즉 “익힌숙잠”은 누에가 고치를 짓기 직전 상태의 숙잠을 수증기로 찌고 동결 건조 처리한 것이다. 숙잠에 열 처리와 동결 건조 처리를 하는 이유는 누에는 가공을 거치지 않는 상태로 5령3일이 지나면 견사단백질이 누에의 몸속에서 급속히 비대해져서 식이가 불가능하기 때문이다.

[0010] 견사단백질은 견사선의 형태로 누에 몸속에 저장되어 있다가 누에가 숙잠이 되면 토사를 하여 실크의 원료인 누에고치를 짓게 된다. 이 누에고치 또한 매우 부드럽긴 하나 높은 경도로 가공을 거치지 않은 자연상태로는 소화 흡수는 물론 섭취가 불가능하다.

[0011] 견사단백질을 가진 누에의 기존 처리 방식인 증기 처리는 누에를 익히는 이전에 적용되던 산 등의 유기용매나

효소 등을 이용하여 견사단백질을 분해 처리한 건조누에보다 수율이 높아 대량생산에 적합할 뿐 아니라 불포화 지방산 등의 유용성분 섭취에 가능하다는 장점이 있다. 하지만 열처리 시 단단해지는 단백질의 일반적인 특성으로 인하여 누에를 증기 처리 시 견사단백질의 경화와 연화가 동시에 진행되는 것으로 알려져 있다. 또한, 증기 처리가 누에의 견사단백질 경화 방지에 유의미하게 작용하기 위하여 2~10시간이 소요된다. 따라서 종래의 증기 처리 방식의 한계를 해결하여 견사단백질의 열에 의한 경화를 억제하고 기존 처리 방식의 효율성을 증대시킬 수 있는 새로운 가공 기술이 필요한 실정이이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 목적은 (A) 견사단백질을 갖는 생누에를 초고압으로 처리하는 단계; 및

[0013] (B) 상기 (A) 단계의 초고압 처리된 생누에를 물에 침지하는 단계: 및

[0014] (C) 상기 (B)의 물에 침지된 생누에를 가공하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법을 제공하는 것이다.

[0015] 또한, 본 발명의 목적은 상기 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법으로 제조된 누에를 제공하는 것이다.

[0016] 또한, 본 발명의 목적은 (A) 견사단백질을 갖는 생누에를 초고압으로 처리하는 단계; 및

[0017] (B) 상기 (A) 단계의 초고압 처리된 생누에를 물에 침지하지 아니하는 단계; 및

[0018] (C) 상기 (B)의 물에 침지 하지 아니하는 생누에를 가공하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법을 제공하는 것이다.

[0019] 아울러, 본 발명의 목적은 상기 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법으로 제조된 누에를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명은 (A) 견사단백질을 갖는 생누에를 초고압으로 처리하는 단계; 및

[0021] (B) 상기 (A) 단계의 초고압 처리된 생누에를 물에 침지하는 단계; 및

[0022] (C) 상기 (B)의 물에 침지된 생누에를 가공하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법을 제공한다.

[0023] 또한, 본 발명은 상기 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법으로 제조된 누에를 제공한다.

[0024] 또한, 본 발명은 (A) 견사단백질을 갖는 생누에를 초고압으로 처리하는 단계; 및

[0025] (B) 상기 (A) 단계의 초고압 처리된 생누에를 물에 침지하지 아니하는 단계; 및

[0026] (C) 상기 (B)의 물에 침지 하지 아니하는 생누에를 가공하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법을 제공한다.

[0027] 아울러, 본 발명은 상기 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법으로 제조된 누에를 제공한다.

발명의 효과

[0028] 본 발명은 5령 3일 이후의 생누에를 250, 400 및 550 Mpa의 초고압 조건에서, 침수 및 비침수 조건으로 5, 10, 15분간 처리하여, 견사단백질의 물성을 확인하였으며, 침수 및 비침수 생누에를 550 Mpa에서 15 분간 압력 처리하면, 종래 방법보다 짧은 시간내에 견사단백질이 연화되는 것을 확인하여 매우 경제적인 바, 이와 관련된 사업에 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 생누에를 물을 침지하는 조건에서 550㎫의 압력으로 15분간 처리한 후 누에의 전체 성상을 나타낸 도이다.

도 2는 생누에를 물을 침지하는 조건에서 550㎫의 압력으로 15분간 처리한 후 누에의 견사단백질 분리하여 누에의 견사단백질의 성상을 나타낸 도이다.

도 3은 생누에를 물에 침지하는 조건에서 550MPa의 압력으로 15분간 처리한 후 동결건조한 누에 및 누에의 견사단백질의 성상을 나타낸 도이다.

도 4는 생누에를 물에 침지하는 조건에서 550MPa의 압력으로 15분간 처리한 후 열풍건조한 누에 및 누에의 견사단백질의 성상을 나타낸 도이다.

도 5는 생누에를 물을 미침지하는 조건에서 550㎫의 압력으로 15분간 처리한 후 누에 및 누에의 견사단백질의 성상을 나타낸 도이다.

도 6은 생누에를 물을 미침지하는 조건에서 550㎫의 압력으로 15분간 처리한 후 누에의 견사단백질 분리하여 누에의 견사단백질의 성상을 나타낸 도이다.

도 7는 생누에를 물에 미침지하는 조건에서 550MPa의 압력으로 15분간 처리한 후 동결건조한 누에 및 누에의 견사단백질의 성상을 나타낸 도이다.

도 8는 생누에를 물에 미침지하는 조건에서 550MPa의 압력으로 15분간 처리한 후 열풍건조한 경우의 누에 및 누에의 견사단백질의 성상을 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구현 예로 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 다만, 하기 구현 예는 본 발명에 대한 예시로 제시되는 것으로, 당업자에게 주지 저명한 기술 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 수 있고, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않는다, 본 발명은 후술하는 특허청구범위의 기재 및 그로부터 해석되는 균등 범주 내에서 다양한 변형 및 응용이 가능하다.

[0031] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어 (terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 명세서전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0032] 본 발명에서 사용되는 모든 기술용어는, 달리 정의되지 않는 이상, 본 발명의 관련 분야에서 통상의 당업자가 일반적으로 이해하는 바와 같은 의미로 사용된다. 또한 본 명세서에는 바람직한 방법이나 사료가 기재되나, 이와 유사하거나 동등한 것들도 본 발명의 범주에 포함된다. 본 명세서에 참고문헌으로 기재되는 모든 간행물의 내용은 본 발명에 도입된다.

[0033] 본 발명은 (A) 견사단백질을 갖는 생누에를 초고압으로 처리하는 단계; 및

[0034] (B) 상기 (A) 단계의 초고압 처리된 생누에를 물에 침지하는 단계; 및

[0035] (C) 상기 (B)의 물에 침지된 생누에를 가공하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법을 제공한다.

[0036] 본 발명의 "초고압"은 누에의 견사단백질을 변성시킴으로써 누에의 경화 방지에 기존에 활용되는 증기 처리 방법과 비슷한정도로 유의미하게 작용한다. 초고압 처리는 Le Chatelier의 원리를 기본으로 고압하에서 부피가 감소하는 방향으로 반응이 촉진되며 부피가 증가하는 방향으로의 반응은 억제되는 특징이 있다. 식품의 맛, 향, 영양성분의 변화를 주지 않는 동시에 단백질 변성시킨다. 상업에서는 소수성 결합에 의해 촘촘한 4차 구조의 형태를 가지고 있으나, 100-200㎫의 가압에서는 소수성 결합이 풀리면서 4차 구조가 붕괴하고, 700㎫ 이상에서는 2차 구조에서 1차 구조로 비가역적 변성을 유발하였다.

[0037] 일 실시예에 있어서, 상기 (A) 단계의 생누에는 4면잠의 경우 5령 3일이후 누에부터 또는 숙잠기까지의 누에인 것이나, 이에 제한되지 않는다.

[0038] 일 실시예에 있어서, 상기 (A) 단계의 초고압은 100~650㎫의 압력인 것이나, 이에 제한되지 않는다.

[0039] 일 실시예에 있어서, 상기 (A) 단계의 초고압은 1분 내지 30분간 처리하는 것이나, 이에 제한되지 않는다.

[0040] 일 실시예에 있어서, 상기 (C) 단계의 가공은 열풍 건조 또는 동결 건조인 것이나, 이에 제한되지 않는다.

[0041] 일 구현예에 있어서, 본 발명은 상기 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법으로 제조된 누에를 제공한다.

[0042] 일 구현예에 있어서, 본 발명은 (A) 견사단백질을 갖는 생누에를 초고압으로 처리하는 단계; 및

[0043] (B) 상기 (A) 단계의 초고압 처리된 생누에를 물에 침지하지 아니하는 단계; 및

[0044] (C) 상기 (B)의 물에 침지 하지 아니하는 생누에를 가공하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화 억제하는 방법을 제공한다.

[0045] 일 실시예에 있어서, 상기 (A) 단계의 초고압은 100~650㎫의 압력인 것이나, 이에 제한되지 않는다.

[0046] 일 구현예에 있어서, 본 발명은 상기 누에의 견사단백질 경화를 억제하는 방법으로 제조된 누에를 제공한다.

[0047] 본 발명의 식품 조성물은 유효성분을 함유하는 것 외에 통상의 식품 조성물과 같이 여러 가지 향미제 또는 천연 탄수화물 등을 추가 성분으로서 함유할 수 있다상술한 천연 탄수화물의 예는 모노사카라이드, 예를 들어, 포도당, 과당 등; 디사카라이드, 예를 들어 말토스, 슈크로스 등; 및 폴리사카라이드, 예를 들어 덱스트린, 시클로덱스트린 등과 같은 통상적인 당, 및 자일리톨, 소르비톨, 에리트리톨 등의 당알콜이다. 상술한 향미제는 천연 향미제 (타우마틴), 스테비아 추출물(예를 들어 레바우디오시드 A, 글리시르히진 등) 및 합성 향미제 (사카린, 아스파르탐 등)를 유리하게 사용할 수 있다. 본 발명의 식품 조성물은 상기 약학적 조성물과 동일한 방식으로 제제화되어 기능성 식품으로 이용하거나, 각종 식품에 첨가할 수 있다. 본 발명의 조성물을 첨가할 수 있는 식품으로는 예를 들어, 음료류, 육류, 초코렛, 식품류, 과자류, 피자, 라면, 기타 면류, 껌류, 사탕류, 아이스크림류, 알코올 음료류, 비타민 복합제 및 건강보조식품류 등이 있다.

[0048] 또한 상기 식품 조성물은 유효성분인 추출물 외에 여러 가지 영양제, 비타민, 광물 (전해질), 합성 풍미제 및 천연 풍미제 등의 풍미제, 착색제 및 중진제 (치즈, 초콜릿 등), 펙트산 및 그의 염, 알긴산 및 그의 염, 유기산, 보호성 콜로이드 증점제, pH 조절제, 안정화제, 방부제, 글리세린, 알콜, 탄산음료에 사용되는 탄산화제 등을 함유할 수 있다. 그밖에 본 발명의 식품 조성물은 천연 과일 쥬스 및 과일 쥬스 음료 및 야채 음료의 제조를 위한 과육을 함유할 수 있다.

[0049] 본 발명의 기능성 식품 조성물은, 정제, 캅셀, 분말, 과립, 액상, 환 등의 형태로 제조 및 가공될 수 있다. 본 발명에서 '건강기능성 식품 조성물'이라 함은 건강기능식품에 관한 법률 제6727호에 따른 인체에 유용한 기능성을 가진 원료나 성분을 사용하여 제조 및 가공한 식품을 말하며, 인체의 구조 및 기능에 대하여 영양소를 조절하거나 생리학적 작용 등과 같은 보건용도에 유용한 효과를 얻을 목적으로 섭취하는 것을 의미한다. 본 발명의 건강기능식품은 통상의 식품 첨가물을 포함할 수 있으며, 식품 첨가물로서의 적합 여부는 다른 규정이 없는 한, 식품의약품안전청에 승인된 식품 첨가물 공전의 총칙 및 일반시험법 등에 따라 해당 품목에 관한 규격 및 기준에 의하여 판정한다. 상기 '식품 첨가물 공전'에 수재된 품목으로는 예를 들어, 케톤류, 글리신, 구연산칼슘, 니코틴산, 계피산 등의 화학적 합성물; 감색소, 감초추출물, 결정셀룰로오스, 고량색소, 구아검 등의 천연첨가물; L-글루타민산나트륨 제제, 면류첨가알칼리제, 보존료 제제, 타르색소제제 등의 혼합제제류 등을 들 수 있다. 예를 들어, 정제 형태의 건강기능식품은 본 발명의 유효성분을 부형제, 결합제, 붕해제 및 다른 첨가제와 혼합한 혼합물을 통상의 방법으로 과립화한 다음, 활택제 등을 넣어 압축성형하거나, 상기 혼합물을 직접 압축성형할 수 있다. 또한 상기 정제 형태의 건강기능식품은 필요에 따라 교미제 등을 함유할 수도 있다. 캅셀 형태의 건강기능식품 중 경질 캅셀제는 통상의 경질 캅셀에 본 발명의 유효성분을 부형제 등의 첨가제와 혼합한 혼합물을 충진하여 제조할 수 있으며, 연질 캅셀제는 본 발명의 유효성분을 부형제 등의 첨가제와 혼합한 혼합물을 젤라틴과 같은 캅셀기제에 충진하여 제조할 수 있다. 상기 연질 캅셀제는 필요에 따라 글리세린 또는 소르비톨 등의 가소제, 착색제, 보존제 등을 함유할 수 있다. 환 형태의 건강기능식품은 본 발명의 유효성분과 부형제, 결합제, 붕해제 등을 혼합한 혼합물을 기존에 공지된 방법으로 성형하여 조제할 수 있으며, 필요에 따라 백당이나 다른 제피제로 제피할 수 있으며, 또는 전분, 탈크와 같은 물질로 표면을 코팅할 수도 있다. 과립 형태의 건강기능식품은 본 발명의 유효성분의 부형제, 결합제, 붕해제 등을 혼합한 혼합물을 기존에 공지된 방법으로 입상으로 제조할 수 있으며, 필요에 따라 착향제, 교미제 등을 함유할 수 있다.

[0050] 본 명세서 전체에 걸쳐, 특정 물질의 농도를 나타내기 위하여 사용되는 '%'는 별도의 언급이 없는 경우, 고체/고체는 (w/w) %, 고체/액체는 (w/v) %, 그리고 액체/액체는 (v/v) %이다.

[0052] 이하 하기 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나 하기 실시예는 본 발명의 기술적 사상의 내용과 범위를 쉽게 설명하기 위한 예시일 뿐, 이에 의해 본 발명의 기술적 범위가 한정되거나 변경되는 것은 아

니다. 또한 이러한 예시에 기초하여 본 발명의 기술적 사상의 범위 안에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 당업자에 의해 용이하게 결정될 수 있다.

[0054] **실시예 1. 누에가공물의 제조과정**

[0055] **실시예 1-1. 견사단백질이 함유된 생누에를 준비하는 과정**

[0056] 견사단백질을 가지는 누에란 4면잠의 경우에는 흔히 5령 3일 이후의 누에를 말하지만, 3면잠 등의 경우에는 견사단백질이 비대해지는 시기가 달라지기 때문에, 본 발명에서는 누에는 누에 체내에서 견사단백질이 비대해지기 시작하는 시기의 누에부터 숙잠기까지의 모든 누에를 의미한다. 발명에서는 견사단백질이 비대해지기 시작하는 시기의 누에부터 숙잠을 포함한 견사단백질이 함유된 살아있는 상태의 모든 누에를 수거하여 사용하였다.

[0058] **실시예 1-2. 견사단백질이 함유된 생누에를 가공하는 과정**

[0059] 식이용 섭취가 가능한 상기 누에의 견사단백질의 경화를 방지하기 위해, 견사단백질이 함유된 상태의 살아있는 생누에를 초고압처리한다.

[0060] 초고압처리 방식은 첫번째로 누에를 물에 침지하는 방법은 용기 내부에 누에를 넣고 물을 침지하고 고압 처리하는 방법이 있으며, 두번째로 용기 내부에 누에를 넣고 물을 침지하지 아니하고 고압 처리하는 방법이며 두 방법 다 헤드 스페이스(headspace)를 최대한 줄인 상태로 용기를 밀폐하고 이를 초고압 처리하며, 초고압 처리의 온도 조건은 무관하다.

[0061] 이때 누에의 견사단백질 변성 시간은 상기와 같이 물 첨가 여부에 따라 다르며, 물 첨가 여부가 동일하더라도 처리되는 누에의 양, 누에의 익은 정도, 누에의 품종 등에 따라 다르게 설정하였다.

[0062]

[0063] **실시예 1-3. 누에가공물을 회수, 보관, 건조하는 과정**

[0064] 상기와 같은 방법으로 제조된 누에가공물은 가공 직후 바로 회수하여 사용하거나, 냉장 또는 냉동 보관한 다음 사용하거나, 진공동결건조 또는 열풍건조 중 하나의 방식을 통해 건조하여 사용한다.

[0066] **실시예 2. 실험 재료 준비**

[0067] 누에는 견사단백질이 비대해지기 시작한 4면잠 누에의 5령4일경 누에부터 숙잠기까지의 누에를 살아 있는 상태 그대로(이하, '생누에'라 명명함)를 초고압 처리에 사용하였다

[0069] **실시예 3. 물 침지 조건에서 초고압 처리 누에의 견사 단백질 경화 진행 분석**

[0070] 생누에를 물에 침지하고 압력 250MPa에서 각각 5분, 10분, 15분간, 압력 400MPa에서 각각 5분, 10분, 15분간, 압력 550MPa에서 각각 5분, 10분, 15분간 초고압 처리 하였다.

[0071] 초고압 처리 완료 후, 48시간 동안 60℃dry oven에서 열풍 건조처리 또는 48시간 동안 동결건조기에서 동결건조처리하여 견사 단백질의 경화 여부를 확인하였다(표 1)

[0073] **실시예 3-1 물 침지 후 초고압 처리 후 건조 전 누에의 견사단백질 경화 결과 확인**

[0074] 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이, 물을 침지하고 550㎫에서 15분간 초고압 처리 후의 견사단백질 경화 방지 결과를 나타낸 것이다. 도 2의 붉은 색의 가닥이 견사 단백질로, 초고압 처리 후 젤리와 같이 부드러워진 것을 확인하였다.

[0076] **실시예 3-2. 고압 처리 후 동결건조 시 견사단백질 경화 결과 확인**

[0077] 도 3에 나타낸 바와 같이, 물 침지 고압 처리 후 동결건조 시 견사단백질 경화 결과를 나타낸 것으로서, 생누에를 물을 첨가하여 초고압 처리한 이후 동결건조할 경우, 처리 압력과 고압 처리 시간과 무관하게 견사단백질이 홍잠의 내부에서 관찰되었다. 견사 단백질의 크기가 줄었고 쉽게 툭툭 끊기는 정도의 경도를 확인하였다.

[0078] 따라서, 생누에에 초고압 처리 이후 동결건조를 할 경우, 견사 단백질의 크기와 경도가 감소하므로 견사 단백질의 경화 방지에 긍정적인 영향을 시사한다.

[0080] **실시예 3-3. 고압 처리 후 열풍건조 시, 견사단백질 경화 결과 확인**

[0081] 도 4에 나타낸 바와 같이, 물 침지 고압 처리 후 열풍건조 시 견사단백질 경화 결과를 나타낸 것으로서, 누에를 물을 첨가하여 초고압 처리한 이후 열풍 건조한 경우, 처리 압력과 고압 처리 시간과 무관하게 잘 부스러지는 특성을 확인 하였다.

[0082] 따라서, 상기 실시예 3의 물 침지 초고압 처리 후 압력조건(250㎫, 400㎫, 550㎫)과 처리시간(5분, 10분, 15분)에 따른 건조 결과는 표 1에 나타내었다.

표 1

[0083]

	250MPa		
시간	5분	10분	15분
동결건조			
열풍건조			
	400MPa		
시간	5분	10분	15분
동결건조			
열풍건조			
	550MPa		
시간	5분	10분	15분
동결건조			
열풍건조			

[0085] **실시예 4. 물 침지를 아니하고 압력처리 누에의 견사 단백질 경화 진행 분석**

[0086] 생누에를 물에 침지하지 아니하고 압력 250MPa에서 각각 5분, 10분, 15분간, 압력 400MPa에서 각각 5분, 10분, 15분간, 압력 550MPa에서 각각 5분, 10분, 15분간 처리하였다.

[0087] 초고압 처리 완료 후, 48시간 동안 60℃ dry oven에서 열풍 건조처리 또는 48시간 동안 동결건조기에서 동결건조 처리하여 견사 단백질의 경화 여부를 확인하였다(표 2).

[0089] **실시예 4-1. 물을 침지하지 아니하고 초고압 처리 후 건조 전 누에의 견사단백질 경화 결과**

[0090] 도 5 및 도 6에서 나타낸 바와 같이, 물을 침지하지 아니하고 550MPa에서 15분간 초고압 처리 후의 견사단백질 경화 방지 결과를 나타낸 것이다. 도 6은 붉은 색의 가닥이 견사 단백질로, 초고압 처리 후 젤리와 같이 부드러

워진 것을 확인할 수 있었다.

[0092] **실시예 4-2. 고압 처리 후 동결건조 시 견사단백질 경화 결과**

[0093] 도 7에 나타낸 바와 같이, 물 미침지 고압 처리 후 동결건조 시 견사단백질 경화 결과를 나타낸 것이다. 생누에를 물을 첨가하여 초고압 처리한 이후 동결건조할 경우, 처리 압력과 처리 시간과 무관하게 견사단백질이 홍잠의 내부에서 관찰되었다. 견사 단백질의 크기가 줄었고 쉽게 툭툭 끊기는 정도의 경도를 확인하였다.

[0094] 따라서, 생누에에 초고압 이후 동결건조를 할 경우, 견사 단백질의 크기와 경도가 감소하므로 견사 단백질의 경화 방지에 긍정적인 영향을 시사한다.

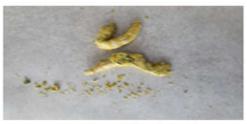
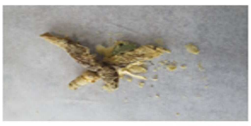
[0096] **실시예 4-3. 고압 처리 후 열풍건조 시 견사단백질 경화 결과**

[0097] 도 8에서 나타낸 바와 같이, 물 미침지 고압 처리 후 열풍건조 시 견사단백질 경화 결과를 나타낸 것이다. 누에를 물을 첨가하여 초고압 처리한 이후 열풍 건조한 경우, 견사단백질의 단단한 부분이 머리 부분에서 확인되나, 전체적으로 잘 부스러지는 특징을 나타낸다. 처리조건과 처리시간별 견사단백질 경화 방지 정도에 유의미한 차이는 없음을 확인 하였다.

[0098] 따라서, 상기 실시예 4의 물 미침지(침지하지 않은) 초고압 처리 후 압력조건(250㎫, 400㎫, 550㎫)과 처리시간(5분, 10분, 15분)에 따른 건조 결과는 표 2에 나타내었다.

표 2

[0099]

	250㎫		
시간	5분	10분	15분
동결건조			
열풍건조			
	400㎫		
시간	5분	10분	15분
동결건조			
열풍건조			
	550㎫		
시간	5분	10분	15분
동결건조			
열풍건조			

[0101] 따라서, 물에 침지한 조건의 누에의 견사 단백질과 물에 미침지한 조건의 누에의 견사 단백질을 15분간 550㎫의 압력 처리 조건에 따른 압력처리 직후, 압력 처리 후 동결건조 및 압력처리 후 열풍건조 누에에 상태를 하기 표 3에 나타냈다.

표 3

[0102]

15분간 550㎫의 압력 처리	압력 처리 전 물 침지	압력 처리 전 물 미침지
압력처리 직후		
압력 처리 후 동결건조		
압력처리 후 열풍건조		

[0104] 따라서, 기존에 오랜시간 압력처리하여 견사 단백질의 연화 시켰지만, 본 발명은 물 침지를 하고 누에의 견사 단백질과 물 침지를 아니하고 누에의 견사 단백질에 15분간 550㎫의 초고압 처리 시, 견사단밸질 연화시켜 기존에 오랜시간 압력처리하여 견사 단백질을 연화시켰지만, 본 발명의 누에 초고압 처리하여 누에에 견사단백질을 연화시킨 누에 제조방법으로 기존의 방법보다 빠른시간 견사단백질을 연화 시킨 누에 제조하는 방법이다.

[0106] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본 질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관 점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으 로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6



도면7



도면8

