

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0057842

(43) 공개일자 2024년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23L 35/00 (2016.01) A23L 3/24 (2006.01)

A23L 5/10 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A23L 35/00 (2016.08)

A23L 3/24 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0138548

(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

정동진

서울특별시 강남구 논현로41길 10, 101동 107호

(74) 대리인

위병갑

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 고압살균을 이용한 생누에의 견사단백질의 경화 억제 방법

(57) 요약

본 발명의 목적은 고압살균을 이용한 생누에의 견사단백질의 경화 억제 방법을 제공하는 것으로서, 종래 생누에의 견사 단백질 경화 억제를 위한 방법은 매우 많은 시간이 걸린다는 단점이 있었다. 본 발명은 이를 극복하기 위하여, 5령 3일 이후의 생누에를 고압멸균기(autoclave, 1.5기압)에서 121℃에서 침수 및 비침수 조건으로 5, 10, 15, 20분간 가열하여, 견사단백질의 물성을 확인하였으며, 침수된 생누에를 5 및 20분간 고압 살균 공정을 거치면, 견사단백질이 연화되는 것을 확인하여, 경화 억제 처리시간을 짧은시간으로 단축하여 매우 경제적인 바, 이와 관련된 사업에 유용하게 사용될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A23L 5/13 (2016.08)

A23V 2002/00 (2023.08)

A23V 2300/20 (2013.01)

A23V 2300/24 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1395075230
과제번호	RS-2022-K0000998
부처명	농촌진흥청
과제관리(전문)기관명	한국농업기술진흥원
연구사업명	농업기술사업화지원
연구과제명	홍삼을 활용한 경도인지장애 개선 특수의료용도식품 및 건강기능식품 개발 (2/3)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경희대학교 산학협력단
연구기간	2021.02.01 ~ 2023.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

- (A) 건사단백질을 함유한 생누에를 수거하여 준비하는 단계;
- (B) 상기 (A)의 생누에를 냉장보관하는 단계;
- (C) 상기 (B)의 냉장 보관 생누에를 고온 고압 멸균하는 단계;를 포함하는, 누에의 건사단백질 경화를 억제하는 방법.

청구항 2

- 제 1항에 있어서,
- 상기 (A) 단계의 생누에는 건사단백질을 함유한 누에는 4면잠의 경우에는 흔히 5령 3일 이후의 누에 또는 숙잠기 까지의 누에인 것인, 누에의 건사단백질 경화를 억제하는 방법.

청구항 3

- 제 1항에 있어서,
- 상기 (B) 단계의 냉장보관 온도는 5~10℃인 것인, 누에의 건사단백질 경화를 억제하는 방법.

청구항 4

- 제 1항에 있어서,
- 상기 (C) 단계의 고온은 100℃ 내지 140℃의 증기의 열로 익혀 멸균하는 것인, 누에의 건사단백질 경화를 억제하는 방법.

청구항 5

- 제 1항에 있어서,
- 상기 (C) 단계의 기압은 1.5기압인 것인, 누에의 건사단백질 경화를 억제하는 방법.

청구항 6

- 제 1항에 있어서,
- 상기 (C) 단계의 고온 처리 시간은 1분 내지 30분인 것인, 누에의 건사단백질 경화를 억제하는 방법.

청구항 7

- 제 1항에 있어서,
- 상기 (C) 단계의 고온 고압살균은 생누에를 물에 담가 고온 고압살균 처리 하는 것인, 누에의 건사단백질 경화를 억제하는 방법.

청구항 8

- 제 1항에 누에의 건사단백질 경화를 억제하는 방법으로 제조된 누에.

발명의 설명

기술 분야

본 발명의 목적은 고압살균을 이용한 생누에의 건사단백질의 경화 억제 방법을 제공하는 것이다.

[0001]

배경 기술

- [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 생누에를 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 전통산업으로서, 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, 솜뎀데기, 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 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 목적은 (A) 견사단백질을 함유한 생누에를 수거하여 준비하는 단계;
- [0013] (B) 상기 (A)의 생누에를 냉장보관하는 단계;
- [0014] (C) 상기 (B)의 냉장 보관 생누에를 고온 고압 멸균하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화를 억제하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0015] 아울러, 본 발명의 목적은 누에의 견사단백질 경화를 억제하는 방법으로 제조된 누에를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명은 (A) 견사단백질을 함유한 생누에를 수거하여 준비하는 단계;
- [0017] (B) 상기 (A)의 생누에를 냉장보관하는 단계;
- [0018] (C) 상기 (B)의 냉장 보관 생누에를 고온 고압 멸균하는 단계;를 포함하는, 누에의 견사단백질 경화를 억제하는 방법을 제공한다.
- [0019] 아울러, 본 발명은 누에의 견사단백질 경화를 억제하는 방법으로 제조된 누에를 제공한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명은 고압살균을 이용한 생누에의 견사 단백질의 경화 억제 방법으로, 종래 생누에의 견사 단백질 경화 억제를 위한 방법은 매우 많은 시간이 걸린다는 단점이 있었다. 본 발명은 이를 극복하기 위하여, 5령 3일 이후의 생누에를 고압멸균기(autoclave, 1.5기압)에서 121℃에서 침수 및 비침수 조건으로 5, 10, 15, 20분간 가열하여, 견사단백질의 물성을 확인하였으며, 침수된 생누에를 5 및 20분간 고압 살균 공정을 거치면, 견사단백질이 연화되는 것을 확인하여, 경화 억제 처리시간을 짧은시간으로 단축하여 매우 경제적인 바, 이와 관련된 사업에 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 생누에를 Autoclave에 물을 넣고 5분간 처리한 직후, 누에에 성상을 나타낸 도이다.
- 도 2는 생누에를 Autoclave에 물을 넣지 않고 5분간 처리한 직후, 누에에 성상을 나타낸 도이다.
- 도 3은 생누에를 Autoclave에 물을 넣고 10분간 처리한 직후, 누에에 성상을 나타낸 도이다.
- 도 4는 생누에를 Autoclave에 물을 넣지 않고 10분간 처리한 직후, 누에에 성상을 나타낸 도이다.
- 도 5는 생누에를 Autoclave에 물을 넣고 15분간 처리한 직후, 누에에 성상을 나타낸 도이다.
- 도 6은 생누에를 Autoclave에 물을 넣지 않고 15분간 처리한 직후, 누에에 성상을 나타낸 도이다.
- 도 7은 생누에를 Autoclave에 물을 넣고 20분간 처리한 직후, 누에에 성상을 나타낸 도이다.
- 도 8은 생누에를 Autoclave에 물을 넣지 않고 20분간 처리한 직후, 누에에 성상을 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 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.

- [0023] 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. 명세서 전체에서, 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.
- [0024] 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.
- [0025] 본 발명은 (A) 전사단백질을 함유된 생누에를 수거하여 준비하는 단계;
- [0026] (B) 상기 (A)의 생누에를 냉장보관하는 단계;
- [0027] (C) 상기 (B)의 냉장 보관 생누에를 고온고압멸균하는 단계;를 포함하는 전사단백질이 함유된 생누에의 경화를 억제하는 것인, 누에 제조방법을 제공한다.
- [0028] 일 실시예에 있어서, 상기 (A) 단계의 생누에는 전사단백질을 함유한 누에는 4면잠의 경우에는 흔히 5령 3일 이후의 누에 또는 숙잠기까지의 누에인 것이나, 이에 제한되지 않는다.
- [0029] 본 발명의 숙잠이라 함은 누에 몸속에 전사단백질이 가득 차 있는 누에로서 고치를 완전히 지어 번데기로 탈피하기 전까지의 전사단백질이 누에 몸속에 들어있는 누에를 의미한다.
- [0030] 본 발명에서는 5령 7~8일의 숙잠을 수거하여 사용하였다.
- [0031] 본 발명의 전사단백질이 함유된 누에라 함은 4면잠의 경우에는 흔히 5령3일 이후의 누에를 말하지만, 3면잠 등의 경우에는 전사단백질이 비대해지는 시기가 달라지게 되기 때문에, 본 발명에서는 누에 체내에서 전사단백질이 비대해지기 시작하는 시기의 누에부터 숙잠기까지의 모든 누에를 의미한다.
- [0032] 누에 몸속에 있는 누에똥이 대부분 배출되고 전사단백질이 가득 찬 숙잠을 수거하여 원료로 이용한다.
- [0033] 일 실시예에 있어서, 상기 (B) 단계의 냉장보관 온도는 5~10℃인 것이나, 이에 제한되지 않는다.
- [0034] 일 실시예에 있어서, 상기 (C) 단계의 고온은 100℃ 내지 140℃의 증기의 열로 익혀 멸균하는 것이나, 이에 제한되지 않는다.
- [0035] 일 실시예에 있어서, (C) 단계의 기압은 1.5기압인 것이나, 이에 제한되지 않는다.
- [0036] 일 실시예에 있어서, 상기 (C) 단계의 고온 처리 시간은 1분 내지 30분인 것이나, 이에 제한되지 않는다.
- [0037] 일 실시예에 있어서, 상기 (C) 단계의 고온 고압살균은 생누에를 물에 담가 고온 고압살균 처리 하는 것이나, 이에 제한되지 않는다.
- [0038] 일 구현예에 있어서, 상기 누에의 전사단백질 경화를 억제하는 방법으로 제조된 누에를 제공한다.
- [0039] 본 발명의 식품 조성물은 유효성분을 함유하는 것 외에 통상의 식품 조성물과 같이 여러 가지 향미제 또는 천연 탄수화물 등을 추가 성분으로서 함유할 수 있다. 상술한 천연 탄수화물의 예는 모노사카라이드, 예를 들어, 포도당, 과당 등; 디사카라이드, 예를 들어 말토스, 슈크로스 등; 및 폴리사카라이드, 예를 들어 텍스트린, 시클로 텍스트린 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.
- [0040] 또한 상기 식품 조성물은 유효성분인 추출물 외에 여러 가지 영양제, 비타민, 광물 (전해질), 합성 풍미제 및 천연 풍미제 등의 풍미제, 착색제 및 증진제 (치즈, 초콜릿 등), 펙트산 및 그의 염, 알긴산 및 그의 염, 유기산, 보호성 콜로이드 증점제, pH 조절제, 안정화제, 방부제, 글리세린, 알콜, 탄산음료에 사용되는 탄산화제를 함유할 수 있다. 그밖에 본 발명의 식품 조성물은 천연 과일 주스 및 과일 주스 음료 및 야채 음료의 제조를

위한 과육을 함유할 수 있다.

[0041] 본 발명의 기능성 식품 조성물은, 정제, 캡셀, 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 얻는 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 수록된 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, 봉해제 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. 캡셀 형태의 건강기능식품 중 경질 캡셀제는 통상의 경질 캡셀에 본 발명의 유효성분을 부형제 등의 첨가제와 혼합한 혼합물을 충전하여 제조할 수 있으며, 연질 캡셀제는 본 발명의 유효성분을 부형제 등의 첨가제와 혼합한 혼합물을 젤라틴과 같은 캡셀기체에 충전하여 제조할 수 있다. 상기 연질 캡셀제는 필요에 따라 글리세린 또는 소르비톨 등의 가소제, 착색제, 보존제 등을 함유할 수 있다. 환 형태의 건강기능식품은 본 발명의 유효성분과 부형제, 결합제, 봉해제 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, 봉해제 등을 혼합한 혼합물을 기존에 공지된 방법으로 입상으로 제조할 수 있으며, 필요에 따라 착향제, 교미제 등을 함유할 수 있다.

[0042] 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.

[0044] 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 아니다. 또한 이러한 예시에 기초하여 본 발명의 기술적 사상의 범위 안에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 당업자에 의해 용이하게 결정될 수 있다.

[0046] **실시예 1. 견사단백질이 함유된 생누에를 준비하는 과정.**

[0047] **실시예 1-1. 견사단백질이 함유된 생누에의 수거 및 준비**

[0048] 누에는 견사단백질이 비대해 지기 시작한 4면잠 누에의 5령4일경 누에부터 숙잠기까지의 누에를 살아 있는 상태로(이하, '생누에'라 명명함)를 사용하였다.

[0050] **실시예 1-2. 생누에를 냉장보관하는 과정.**

[0051] 누에에 살아있는 상태를 유지하면서도 견사단백질이 몸속에 들어 있는 누에를 이용하여야 하기 때문에, 가공처리 전까지 누에의 생명유지 및 견사단백질의 토사방지 또는 최소화를 위한 환경조건의 유지가 필수적으로 하였다.

[0052] 또한, 생누에를 수거직후부터 오토클레이브(Autoclave) 처리 직전까지 누에를 냉장보관 하였다. 냉장에 적합한 온도는 5~10℃를 포함하는 온도범위에 냉장보관 하였으며, 보관 중에 누에가 똥과 오줌을 모두 배설하여 누에의 피부가 오염되었을 경우에는 누에 몸에 물을 뿌려주어 깨끗하게 세척한 뒤 냉장보관 처리하여 누에를 살아있는 상태로 유지시켜주었다.

[0054] **실시예 2. 견사단백질이 함유된 생누에를 오토클레이브(Autoclave) 처리하는 과정**

[0055] 식이용 섭취가 가능한 견사단백질을 갖는 생누에로부터 견사단백질을 연화하기 위해, 견사단백질이 함유된 상태의 살아있는 생누에를 오토클레이브(Autoclave) 내부에 넣고 처리하여 누에를 삶거나 수증기로 찌는 방법을 사용하였다.

[0057] 실시예 3. 견사단백질이 함유된 생누에 실험

[0058] 종래 기술은 견사단백질을 연화시키기 위해, 연화 처리 시간이 매우 오래 걸린다는 단점이 있었다. 이에 본 발명은 이를 개량하기 위하여, 다음과 같은 실험을 수행 하였다.

[0059] 본 발명은 준비된 견사단백질이 함유된 생누에를 오토클레이브(Autoclave)(Selabio, SELA-AD100)에 넣고 121℃의 온도 조건에서 5분, 10분, 15분, 20분동안 처리하였다. 오토클레이브(Autoclave)에 생누에를 넣을 때 비커에 침수시킨 생누에와 물을 넣지않고 비커에만 넣은 생누에, 이 두가지 조건으로 진행하였다.

[0060] 한가지 시료는 물을 200ml 넣고 호일로 밀봉했고, 다른 한 가지 시료는 물을 넣지 않고, 호일에 구멍을 뚫어 처리 중 오토클레이브(Autoclave) 내의 수증기가 들어가기 용이하게 만들어 놓았다.

[0061] 상기와 같이 제조된 처리 누에를 대상으로 견사단백질의 연화 여부를 조사하였다.

[0063] 실시예 4. 견사단백질이 함유된 생누에 시간조건에 따른 연화 분석

[0064] 견사단백질이 함유된 생누에 시간조건에 따른 연화 분석하였다.

[0065] 상기 실시예 3에 따라, 온도조건은 121℃로 고정하였고, 5분, 10분, 15분, 20분에 따라 시간조건을 달리하여 오토클레이브(Autoclave)에 처리 직 후에, 연화 정도에 따른 생누에를 손으로 만져보았을 때 견사단백질이 만져지는가 만져지지 않는가와 직접 섭취하였을 때 이빨로 분쇄하여 섭취할 수 있는 기준으로 평가하였다(표 1).

[0066] 따라서, 표 1에 나타난 바와 같이, 처리시간에 관계없이 121℃에서 물 침수시켰을 시, 견사단백질의 연화되는 것을 확인 하였다.

[0067] 또한, 도 1 내지 도 8에 나타난 바와 같이, 처리온도/처리시간/물 침수 여부에 따라 육안으로도 생누에의 연화 정도가 차이남을 확인 하였다.

표 1

[0068]

대상	Autoclave 처리 온도	Autoclave 처리 시간	물 침수 여부	견사단백질 연화여부
생누에	121℃	5분	○	○
			X	X
		10분	○	○
			X	X
		15분	○	○
			X	X
		20분	○	○
			X	X

[0071] 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 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6



도면7



도면8

