



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0021561
(43) 공개일자 2024년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/25 (2006.01) G01N 21/84 (2006.01)
G01N 33/48 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/25 (2013.01)
G01N 21/84 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0100025
(22) 출원일자 2022년08월10일
심사청구일자 2022년08월10일

(71) 출원인
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
대한민국(농촌진흥청장)
전라북도 전주시 덕진구 농생명로 300 (중동)
(72) 발명자
고영호
서울특별시 영등포구 버드나루로55번길 한림대학교
도현연구센터 1005C호
김아영
서울특별시 영등포구 버드나루로55번길 한림대학교
도현연구센터 1005E호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인한얼

전체 청구항 수 : 총 6 항

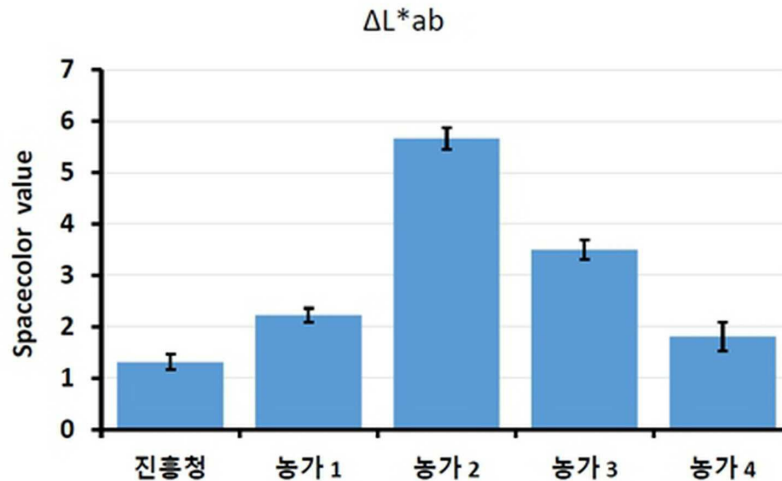
(54) 발명의 명칭 홍잠에서 색상분석기를 이용하여 누에 품종 및 나이를 판별하는 방법

(57) 요약

본 발명은 홍잠에서 색상분석기를 이용하여 누에 품종 및 나이를 판별하는 방법에 관한 것이다.

본 발명의 방법은 색상측정기를 이용하여 홍잠을 구성하는 누에의 품종이 동일한지의 여부와 누에 나이를 동시에 판별할 수 있는바, 간편하고 빠르게 홍잠의 질을 평가하는 데 적용할 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

G01N 33/48 (2019.01)

G01N 2333/43578 (2013.01)

(72) 발명자

김남숙

전라북도 완주군 이서면 농생명로 166

강상국

전라북도 완주군 이서면 농생명로 166

김기영

전라북도 완주군 이서면 농생명로 166

윤도건

서울특별시 영등포구 버드나루로55번길 한림대학교
도현연구센터 601호

전욱

서울특별시 영등포구 버드나루로7번길 12 한림대학교
한강성심병원 화상외과

김성완

전라북도 완주군 이서면 농생명로 166

박종우

전라북도 완주군 이서면 농생명로 166

주완택

전라북도 완주군 이서면 농생명로 166

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1395073580

과제번호 PJ015659032022

부처명 농촌진흥청

과제관리(전문)기관명 농촌진흥청

연구사업명 바이오그린연계농생명혁신기술개발

연구과제명 홍삼의 노인성 근감소증 예방 및 개선 효능의 소재화 기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 국립농업과학원

연구기간 2021.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

- a) 홍잠 표준품에 대해 적어도 3개 이상의 홍잠 시료의 색차를 측정하는 단계;
- b) 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 가장 적은 홍잠 시료와 색차가 두번째로 적은 홍잠 시료의 색차 수치의 중간값을 도출하고, 상기 중간값에 오차범위를 적용하는 단계;
- c) 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 세번째로 적은 홍잠 시료의 색차에 오차범위를 적용하는 단계; 및
- d) 상기 b) 단계에서 오차범위가 적용된 수치 또는 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로, 홍잠을 구성하는 누에의 품종이 동일한지의 여부 또는 누에 나이를 판별하는 단계를 포함하는, 홍잠을 구성하는 누에 품종 및 누에 나이 판별 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 a) 단계의 색차는 표준품 및 시료의 색상을 색상측정기로 측정하여 L , a 및 b 값을 도출하고, 상기 도출된 L , a 및 b 값을 하기 식에 대입하여 측정하는 것인, 방법:

$$\Delta L^*ab = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 b) 단계 또는 c) 단계의 오차범위는 5% 내지 20%인 것인, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 d) 단계는 상기 b) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로 해당 수치 미만의 색차를 나타내는 홍잠 시료는 숙잠기 또는 숙잠기 직전 단계의 동일 누에 품종으로 제조한 홍잠으로 판별하는 단계를 포함하는 것인, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 d) 단계는 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로 해당 수치 미만의 색차를 나타내는 홍잠 시료는 5령 3일 이상 내지 5령 8일 미만의 동일 누에 품종으로 제조한 홍잠으로 판별하는 단계를 포함하는 것인, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 d) 단계는 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로 해당 수치 이상의 색차를 나타내는 홍잠 시료는 나이가 일정하지 않은 누에로 제조한 홍잠이거나, 동일 누에 품종으로 제조하지 않은 홍잠으로 판별하는 단계를 포함하는 것인, 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 홍잠에서 색상분석기를 이용하여 누에 품종 및 나이를 판별하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 홍잠은 숙잠을 수증기로 찢어 동결건조한, 익힌 숙잠을 의미한다. 숙잠은 완전히 자라 고치를 짓기 직전의 누에로, 5령(허물을 네번째 벗은 누에) 3일부터 5령 7일 내지 5령 8일까지 최대로 섭식을 한 후 내장기관이 퇴화하고 모든 배설물이 분비되며 견사샘이 비대해져 몸속에 단백질 성분의 견사선이 가득 차 있는 상태를 의미한다. 즉, 유충 단계인 누에와 고치를 짓기 직전의 단계인 숙잠은 전혀 다른 생물학적 특성을 나타냄에 따라 구별이 가능한 발달 단계이다.

[0004] 숙잠은 견사 단백질을 다량 함유한 고단백의 영양원으로, 이러한 숙잠의 영양분 손실을 최소화하면서 섭취가 용이하도록 하기 위해 농촌진흥청에서는 세계 최초로 숙잠을 수증기로 익히고 동결건조한 홍잠을 개발한 바 있다(한국등록특허 제10-1388455호). 상기 홍잠에는 일반적으로 단백질(70% 내외), 각종 아미노산, 오메가3 지방산(5% 내외), 각종 비타민을 비롯한 플라보노이드와 폴리페놀 등 다양한 기능성 성분이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다.

[0005] 또한, 홍잠은 이의 원료인 숙잠의 품종에 따라 다른 기능성을 나타낸다. 최근의 연구에 따르면 누에 품종들은 고치색별로 다른 기능성을 가지고 있음이 밝혀졌는데, 하얀색 고치를 만드는 백옥잠으로 제조된 홍잠의 경우는 소화기관 보호 효과와 간 기능개선 및 간암 진전 억제 효과가 있고, 노란색 고치를 만드는 골든실크로 제조된 홍잠의 경우는 파킨슨병 및 알츠하이머 치매 예방 효과와 기억력 개선 효과가 있으며, 연록색 고치를 만드는 연록잠으로 제조된 홍잠의 경우는 피부 미용 효과와 발모 증진 효과가 있음이 보고된 바 있다.

[0006] 상기 기능성을 최대화한 고품질의 홍잠을 구별하기 위해서는, 홍잠이 단일 품종의 숙잠으로 제조되었는지를 확인하는 것이 필요하나, 아직까지 홍잠을 구성하는 누에의 품종 및 나이를 판별하여 홍잠의 질을 평가하는 기술은 없는 실정이다.

[0007] 이러한 배경하에서, 본 발명자들은 홍잠의 질을 평가하는 기술을 개발하기 위해 예의 노력한 결과, 색상측정기를 이용하여 홍잠을 구성하는 누에의 품종 및 나이를 판별할 수 있음을 확인함으로써 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 a) 홍잠 표준품에 대해 적어도 3개 이상의 홍잠 시료의 색차를 측정하는 단계; b) 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 가장 적은 홍잠 시료와 색차가 두번째로 적은 홍잠 시료의 색차 수치의 중간값을 도출하고, 상기 중간값에 오차범위를 적용하는 단계; c) 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 세번째로 적은 홍잠 시료의 색차에 오차범위를 적용하는 단계; 및 d) 상기 b) 단계에서 오차범위가 적용된 수치 또는 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로, 홍잠을 구성하는 누에의 품종이 동일한지의 여부 또는 누에 나이를 판별하는 단계를 포함하는, 홍잠을 구성하는 누에 품종 및 누에 나이 판별 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 한편, 본 발명에서 개시된 각각의 설명 및 실시형태는 각각의 다른 설명 및 실시 형태에도 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에서 개시된 다양한 요소들의 모든 조합이 본 발명의 범주에 속한다. 또한, 하기 기술된 구체적인 서술에 의하여 본 발명의 범주가 제한된다고 볼 수 없다.

[0013] 본 발명의 하나의 양태는 홍잠을 구성하는 누에 품종 및 누에 나이 판별 방법을 제공한다.

[0014] 구체적으로, 상기 방법은 a) 홍잠 표준품에 대해 적어도 3개 이상의 홍잠 시료의 색차를 측정하는 단계;

- [0015] b) 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 가장 적은 홍잠 시료와 색차가 두번째로 적은 홍잠 시료의 색차 수치의 중간값을 도출하고, 상기 중간값에 오차범위를 적용하는 단계;
- [0016] c) 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 세번째로 적은 홍잠 시료의 색차에 오차범위를 적용하는 단계; 및
- [0017] d) 상기 b) 단계에서 오차범위가 적용된 수치 또는 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로, 홍잠을 구성하는 누에의 품종이 동일한지의 여부 또는 누에 나이를 판별하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명에서, 용어 "홍잠"은 숙잠을 수증기로 썰서 동결건조한, 익힌 숙잠을 의미한다. 숙잠은 견사 단백질을 다량 함유한 고단백의 영양원으로, 이러한 숙잠의 영양분 손실을 최소화하면서 섭취가 용이하도록 하기 위해 농촌진흥청에서는 세계 최초로 숙잠을 수증기로 익히고 동결건조한 홍잠을 개발한 바 있다(한국등록특허 제10-1388455호). 상기 홍잠은 단일 품종의 숙잠으로 제조된 경우 품질이 우수하다고 인정될 수 있다.
- [0020] 본 발명에서, 용어 "숙잠"은 완전히 자라 고치를 짓기 직전의 누에로, 5령(허물을 네번째 벗은 누에) 3일부터 5령 7일 내지 5령 8일까지 최대로 섭식을 한 후 내장기관이 퇴화하고 모든 배설물이 분비되며 견사샘이 비대해져 몸속에 단백질 성분의 견사선이 가득 차 있는 상태를 의미한다. 즉, 유충 단계인 누에와 고치를 짓기 직전의 단계인 숙잠은 전혀 다른 생물학적 특성을 나타냄에 따라 구별이 가능한 발달 단계이다.
- [0021] 상기 숙잠은 통상적으로 5령 7일의 누에일 수 있으나, 숙잠이 되는 시기는 누에 품종별로 차이(약 ± 2 일)가 있을 수 있다.
- [0023] 본 발명의 방법은 홍잠이 단일 품종의 누에로 제조되었는지를 확인하여 상기 홍잠의 품질을 판별할 수 있다.
- [0024] 누에 품종들은 고치색별로 다른 기능성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 예컨대, 하얀색 고치를 만드는 백옥잠으로 제조된 홍잠의 경우는 소화기관 보호 효과와 간 기능개선 및 간암 진전 억제 효과가 있고, 노란색 고치를 만드는 골든실크로 제조된 홍잠의 경우는 파킨슨병 및 알츠하이머 치매 예방 효과와 기억력 개선 효과가 있으며, 연록색 고치를 만드는 연록잠으로 제조된 홍잠의 경우는 피부 미용 효과와 발모 증진 효과가 있음이 보고된 바 있다.
- [0025] 이에, 단일 품종의 누에로 제조된 홍잠에서 다른 품종의 누에로 제조된 홍잠 대비 전술한 기능성 효과가 최대화될 수 있는바, 단일 품종의 누에로 제조된 홍잠이 다른 품종의 누에로 제조된 홍잠보다 품질이 우수하다고 판별할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 방법은 홍잠이 숙잠으로 제조되었는지를 확인하여 상기 홍잠의 품질을 판별할 수 있다.
- [0028] 숙잠, 즉 숙잠기 또는 숙잠기 직전 단계의 누에는 유충 단계에 해당하는 누에와 달리 내장기관이 퇴화하고 모든 배설물이 분비되며 견사샘이 비대해져 몸속에 단백질 성분의 견사선이 가득 차 있는 상태를 의미한다.
- [0029] 이에, 숙잠기 또는 숙잠기 직전 단계의 누에로 제조된 홍잠은 홍잠 내 단백질 함량이 높아 전술한 기능성 효과를 비롯하여 건강에 유익한 효과를 나타낼 수 있으므로, 숙잠으로 제조된 홍잠이 다른 품종의 누에로 제조된 홍잠보다 품질이 우수하다고 판별할 수 있다.
- [0031] 이에, 본 발명은 색상측정기를 이용하여 홍잠 표준품과 홍잠 시료의 색차를 측정한 결과, 홍잠 표준품과 홍잠 시료의 색차가 일정 수치 미만인 경우 홍잠 시료가 단일 품종의 숙잠으로 제조된 홍잠이고, 일정 수치 이상인 경우 다른 품종의 숙잠으로 제조되었거나 유충 단계의 누에로 제조된 홍잠임을 확인함으로써 홍잠을 구성하는 누에의 품종 및 나이를 동시에 판별할 수 있음을 확인하고, 이를 홍잠의 질을 평가 및/또는 판별하는 데에 최초로 적용한 것에 의의가 있다.
- [0032] 특히, 본 발명의 방법을 적용하면, 농림축산식품부 훈령에 따라 농촌진흥청장이 누에장려품종으로 지정하여 추가된 홍잠 표준품이 변동되는 경우에도 일정한 기준으로 홍잠의 질을 평가 및/또는 판별할 수 있는 것에 의의가 있다.

[0034] 본 발명의 방법에 있어서, 상기 a) 단계는 홍잠 표준품에 대해 적어도 3개 이상의 홍잠 시료의 색차를 측정하는 것을 포함할 수 있다.

[0036] 본 발명에서 용어, "홍잠 표준품"은 농림축산식품부 훈령에 따라 농촌진흥청장이 지정한 누에장려품종을 말하며, 상기 홍잠 표준품은 해당 연도에 배양된 숙잠으로 제조되므로 연도별로 색상, 기능성 물질 함량 등에 차이가 있을 수 있다.

[0038] 일 예로, 상기 a) 단계는 홍잠 표준품과 제1의 홍잠 시료, 홍잠 표준품과 제2의 홍잠 시료, 홍잠 표준품과 제3의 홍잠 시료, 홍잠 표준품과 제4의 홍잠 시료, 홍잠 표준품과 제5의 홍잠 시료, ... 의 색차를 각각 측정하는 것일 수 있다.

[0040] 다른 일 예로, 상기 색차는 홍잠 표준품 및 적어도 3개 이상의 홍잠 시료의 색상을 색상측정기로 측정하여 L, a 및 b 값을 도출하고, 상기 도출된 L, a 및 b 값을 하기 식에 대입하여 측정하는 것일 수 있다.

$$\Delta L^*ab = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$

[0041]

[0043] 그 예로, 상기 a) 단계는 i) 색상 측정 전, 상기 홍잠 표준품 및 적어도 3개 이상의 홍잠 시료를 분말화하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0044] 상기 분말화는 당업계에 알려진 방법으로 수행될 수 있으며, 이에 특별히 제한되지 않는다.

[0046] 다음으로, ii) 색상 측정 시, 상기 i)에서 분말화된 홍잠 표준품 및 적어도 3개 이상의 홍잠 시료는 외부 빛을 차단한 조건에서 분말들이 일정한 위치에 존재하도록 한 후 색상측정기를 이용하여 색상을 측정하는 것일 수 있다.

[0047] 본 발명의 일 구현예에서는, 분말의 양과 위치를 일정하게 유지하고 외부에서 들어오는 빛을 차단하며 색상측정기가 설치되는 두 개의 공간을 포함하는 기본 장치 부분과, 측정 대상 분말의 위치를 일정하게 유지시키기 위한 분말 누름 장치 부분으로 구성된 홍잠 분말 색상 측정 보조장치(도 1)를 제작하고, 상기 홍잠 분말 색상 측정 보조장치 중심의 가장 낮은 공간에 누에 품종별 홍잠 분말을 투입한 후, 분말 누름 장치로 홍잠 분말을 평탄화하고 색상측정기를 기본 장치 부분에 설치하여 색상을 측정하였다. 그러나, 반드시 이로 제한되는 것은 아니다.

[0048] 상기 색상측정기는 당업계에서 통상적으로 사용하거나 시판되는 색상측정기를 사용할 수 있으며, 이에 특별히 제한되지 않는다.

[0050] 다음으로, iii) L, a 및 b 값은 상기 ii)에서 색상측정기로 측정된 수치를 CIE색공간(International Commission on Illumination $L^*a^*b^*$ (CIELAB) color space)을 이용하여 계산하여 도출하는 것일 수 있다.

[0051] 상기 L 값은 명도(perceptual lightness), a 값은 빨간색과 초록색의 정도, b 값은 노란색과 파란색의 정도를 나타내는 입체좌표이다.

[0053] 다음으로, iv) 시료 간의 색차는 하기 식에 따라 산출하는 것일 수 있다.

[0054] 예를 들면, 하기 L_1 , a_1 및 b_1 은 홍잠 표준품의 L, a 및 b 값을, 하기 L_2 , a_2 및 b_2 은 홍잠 시료의 L, a 및 b 값을 대입하여 색차(ΔL^*ab) 값을 산출하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0055] 상기 색차는 홍잠 표준품과 제1의 홍잠 시료, 홍잠 표준품과 제2의 홍잠 시료, 홍잠 표준품과 제3의 홍잠 시료, 홍잠 표준품과 제4의 홍잠 시료, 홍잠 표준품과 제5의 홍잠 시료, ... 의 색차를 하기 식에 따라 각각 산출하는 것일 수 있다.

$$\Delta L^*ab = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 + b_2)^2}$$

[0056]

[0057]

[0058] 또 다른 일 예로, 상기 a) 단계는 a) 단계 이후에 홍잠 표준품에 대해 측정된 적어도 3개 이상의 홍잠 시료의 색차 수치를 작은 순으로부터 큰 순, 또는 큰 순으로부터 작은 순으로 나열하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0060] 본 발명의 방법에 있어서, 상기 b) 단계는 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 가장 적은 홍잠 시료와 색차가 두번째로 적은 홍잠 시료의 색차 수치의 중간값을 도출하고, 상기 중간값에 오차범위를 적용하는 것을 포함할 수 있다.

[0062] 본 발명의 방법에 있어서, 상기 c) 단계는 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 세번째로 적은 홍잠 시료의 색차에 오차범위를 적용하는 것을 포함할 수 있다.

[0064] 일 예로, 상기 오차범위는 기후 변화, 뽕나무 발육 변화와 같이 다양한 원인에 의하여 매년 나타나는 누에의 성장 차이를 고려하여 적용할 수 있다. 상기 오차범위는 약 5% 내지 20%, 약 10% 내지 20%, 약 15 내지 20%일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0066] 다른 일 예로, 상기 '중간값 또는 색차에 오차범위를 적용'하는 것은 도출된 중간값 수치 또는 색차 수치에 오차범위를 곱하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0068] 본 발명의 방법에 있어서, 상기 d) 단계는 상기 b) 단계에서 오차범위가 적용된 수치 또는 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로, 홍잠을 구성하는 누에의 품종이 동일한지의 여부 또는 누에 나이를 판별하는 것을 포함할 수 있다.

[0070] 일 예로, 상기 d) 단계는 상기 b) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로 해당 수치 미만의 색차를 나타내는 홍잠 시료는 숙잠기 또는 숙잠기 직전 단계의 동일 누에 품종으로 제조한 홍잠으로 판별하는 것일 수 있다.

[0071] 상기 b) 단계에서 오차범위가 적용된 수치는 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 가장 적은 홍잠 시료와 색차가 두번째로 적은 홍잠 시료의 색차 수치의 중간값에 오차범위가 적용된 수치일 수 있으며, 이에 대해서는 전술한 바와 같다.

[0072] 상기 숙잠기 또는 숙잠기 직전 단계의 누에는 유충 단계에 해당하는 누에와 달리 내장기관이 퇴화하고 모든 배설물이 분비되며 견사샘이 비대해져 몸속에 단백질 성분의 견사선이 가득 차 있는 상태를 의미한다. 상기 숙잠기 또는 숙잠기 직전 단계의 누에를 포함하여 홍잠을 제조할 경우 홍잠 내 단백질 함량이 높아 이에 따라 전술한 기능성 효과를 비롯하여 건강에 유익한 효과를 나타내므로 품질이 우수한 홍잠으로 판별할 수 있다.

[0074] 다른 일 예로, 상기 d) 단계는 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로 해당 수치 미만의 색차를 나타내는 홍잠 시료는 5령 3일 이상 내지 5령 8일 미만의 동일 누에 품종으로 제조한 홍잠으로 판별하는 것일 수 있다.

- [0075] 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치는 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 세번째로 적은 홍잠 시료의 색차에 오차범위를 적용한 수치일 수 있으며, 이에 대해서는 전술한 바와 같다.
- [0076] 상기 5령 3일 이상 내지 5령 8일 미만의 누에는 유충 단계에 해당하는 누에로서, 숙잠기 또는 숙잠기 직전 단계의 누에와 달리 내장기관이 퇴화하지 않고 몸속에 단백질 성분의 견사선이 가득 차 있지 않은 상태를 의미한다. 즉, 상기 5령 3일 이상 내지 5령 8일 미만의 누에는 유충 단계로서 고치를 짓기 직전의 단계인 숙잠과 전혀 다른 생물학적 특성을 나타낸다. 따라서, 상기 5령 3일 이상 내지 5령 8일 미만의 누에를 포함하여 홍잠을 제조할 경우 홍잠 내 단백질 함량이 낮아져 이에 따라 전술한 기능성 효과를 비롯하여 건강에 유익한 효과가 감소할 수 있어 품질이 저하된 홍잠으로 판별할 수 있다.
- [0078] 또 다른 일 예로, 상기 d) 단계는 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로 해당 수치 이상의 색차를 나타내는 홍잠 시료는 나이가 일정하지 않은 누에로 제조한 홍잠이거나, 동일 누에 품종으로 제조하지 않은 홍잠으로 판별하는 것일 수 있다.
- [0079] 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치는 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 세번째로 적은 홍잠 시료의 색차에 오차범위를 적용한 수치일 수 있으며, 이에 대해서는 전술한 바와 같다.
- [0080] 나이가 일정하지 않은 누에로 제조한 홍잠 대비 숙잠으로 제조된 홍잠에서 전술한 기능성 효과가 최대화될 수 있는바, 나이가 일정하지 않은 누에로 제조한 홍잠은 품질이 저하된 홍잠으로 판별할 수 있다.
- [0081] 또한, 단일 품종의 누에로 제조된 홍잠에서 다른 품종의 누에로 제조된 홍잠(즉, 동일 누에 품종으로 제조하지 않은 홍잠) 대비 전술한 기능성 효과가 최대화될 수 있는바, 다른 품종의 누에로 제조된 홍잠은 품질이 저하된 홍잠으로 판별할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 일 구체예에서는, 본 발명의 방법에 따라 색상측정기를 이용하여 4개의 양잠 농가(농가 1~농가 4)에서 노란색 고치를 만드는 골든실크(GS) 품종의 숙잠기 누에를 이용하여 제조한 홍잠과 농촌진흥청 국립농업과학원 잠실에서 제조한 GS 홍잠 표준품의 색상을 비교하여 동일 누에 품종 여부 및 나이를 판별하였다.
- [0085] 먼저, a) 단계로 홍잠 표준품에 대해 적어도 3개 이상의 홍잠 시료의 색차를 측정하였다.
- [0086] 그 예로, GS 홍잠 표준품과 농가 1~농가 4 홍잠 간의 ΔL^*ab 는 1.81 ~ 5.664로 나타났다(도 6, 표 4).
- [0088] 다음으로, b) 단계로 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 가장 적은 홍잠 시료와 색차가 두번째로 적은 홍잠 시료의 색차 수치의 중간값을 도출하고, 상기 중간값에 오차범위를 적용하였다.
- [0089] 그 예로, 도 6 및 표 4로부터 CIELAB Colorspace의 차이가 가장 적은 농가 4(ΔL^*ab 1.81)과 두번째로 적은 농가 1(ΔL^*ab 2.228)을 확인하고, 농가 1 및 농가 4의 ΔL^*ab 중간값 2.0에 20%의 오차범위를 반영한 결과, 수치 2.4가 도출되었다.
- [0091] 다음으로, c) 단계로 상기 a) 단계에서 홍잠 표준품과의 색차가 세번째로 적은 홍잠 시료의 색차에 오차범위를 적용하였다.
- [0092] 그 예로, 도 6 및 표 4로부터 CIELAB Colorspace의 차이가 세번째로 적은 농가 3의 ΔL^*ab 3.485에 20%의 오차범위를 반영한 결과, 수치 4.2가 도출되었다.
- [0094] 다음으로, d) 단계로 상기 b) 단계에서 오차범위가 적용된 수치 또는 상기 c) 단계에서 오차범위가 적용된 수치를 기준으로, 홍잠을 구성하는 누에의 품종이 동일한지의 여부 또는 누에 나이를 판별하였다.

[0095] 그 예로, 상기 b) 단계에서 도출된 수치를 기준으로 하여 ΔL^*ab 2.4 미만을 1등급으로 판별하였다.

[0096] 상기 c) 단계에서 도출된 수치를 기준으로 하여 ΔL^*ab 2.4 이상 4.2 미만을 2등급으로 판별하였다. 또한, ΔL^*ab 4.3 이상을 C등급(등급 외)로 판별하였다.

[0097] 상기 방법에 따라 도출된, 2022년도 농촌진흥청에서 고시한 골든실크(GS) 품종에 대한 홍잠 표준품을 기준으로 한 동일 누에 품종 여부 및 나이 판별 기준은 하기 표 5와 같다.

[0099] [표 5]

[0100]

동일 누에 품종 여부 판별 기준	CIELAB Colorspace (ΔL^*ab)		
	동일 누에 품종임.(Y)	동일 누에 품종이 아님.(N)	
누에 나이 판별 기준	4.3 미만	4.3 이상	
	1 등급	2 등급	C 등급(등급 외)
	2.4 미만	2.4 이상~4.2 미만	4.3 이상

[0102] 상기 표 5의 판별 기준에서 CIELAB Colorspace (ΔL^*ab) 수치는 매해 농촌진흥청에서 고시하는 누에 품종별 홍잠 표준품의 색상이 변동됨에 따라 매 연도마다 다르게 도출될 수 있는바, 연도별로 표 5의 수치 기준이 달라질 수 있다.

[0103] 전술한 바와 같이, 본 발명의 방법을 적용하면 매해 농촌진흥청에서 고시하는 누에 품종별 홍잠 표준품의 색상이 변동되는 경우에도 일정한 기준으로 홍잠의 질을 평가 및/또는 판별할 수 있다.

발명의 효과

[0105] 본 발명의 방법은 색상측정기를 이용하여 홍잠을 구성하는 누에의 품종이 동일한지의 여부와 누에 나이를 동시에 판별할 수 있는바, 간편하고 빠르게 홍잠의 질을 평가하는 데 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0107]

도 1은 홍잠 분말 색상 측정 보조장치의 설계도이다.

도 2는 홍잠 분말 색상 측정 보조장치와 색상측정기를 이용하여 홍잠 분말 색상을 측정하는 방법을 나타낸 순서도이다.

도 3은 누에 품종별로 제조된 홍잠 분말에 대한 색상 측정 결과이다.

도 4는 골든실크(5령 3일~숙잠)로 제조된 홍잠 분말에 대한 색상 측정 결과이다.

도 5는 백옥잠(5령 3일~숙잠)으로 제조된 홍잠 분말에 대한 색상 측정 결과이다.

도 6은 4곳의 양잠 농가에서 제조된 홍잠 분말과 농촌진흥청 국립농업과학원 잠실에서 제조된 홍잠 표준품의 색상 측정 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0108]

이하 본 발명을 실시예에 의해 보다 상세하게 설명한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 예시적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

[0110] **실시예 1. 홍잠 제조**

- [0111] 하얀색 고치를 만드는 백옥잠(WJ), 노란색 고치를 만드는 골든실크(GS) 및 주황색 고치를 만드는 주황잠(RS)의 3개 누에 품종을 이용하여 각각 홍잠을 제조하였다.
- [0112] 구체적으로, 각 누에 품종은 전라북도 완주군 국립농업과학원 잠실에서 뽕잎을 가지고 숙잠까지 사육하였다.
- [0113] WJ의 경우, 5령(허물을 네번째 벗은 누에) 3일~5령 9일, 숙잠기(5령 7일~5령 9일)로 나누어서 키운 후 24시간마다 수확하였다.
- [0114] GS의 경우, 5령 3일~5령 7일, 숙잠기(5령 6일~5령 7일)로 나누어서 키운 후 24시간마다 수확하였다.
- [0115] RS의 경우, 5령 3일~5령 7일, 숙잠기(5령 6일~5령 7일)로 나누어서 24시간마다 수확하였다
- [0116] 수확한 각 누에는 압력이 걸리지 않는 스티프찌기(금성, 부천)에서 130분 동안 수증기로 찌는 증자 공정을 수행한 후, 동결건조하고 분말화하여 홍잠을 제조하였다.

[0118] **실시예 2. 홍잠의 색상 측정에 따른 동일 누에 품종 여부 판별**

- [0119] 상기 실시예 1의 방법으로 제조한 누에 품종별(GS, 5령 7일; RS, 5령 7일; WJ, 5령 8일) 홍잠 분말의 색상을 색상측정기(colorimeter, Model LS171, Shenzhen Linshang Technology Co., Shenzhen, Guangdong, China)를 이용하여 측정하였다.
- [0120] 먼저, 정확한 색상 측정을 위해 홍잠 분말 색상 측정 시 외부 빛을 차단할 수 있고 분말들이 일정한 위치에 존재할 수 있게 하는 홍잠 분말 색상 측정 보조장치를 3D 프린트 소프트웨어(3D Systems)를 이용하여 설계하였다(도 1). 설계도를 토대로, 주재료로 Visijet M3 Black(3D Systems), 보조 재료로 Visijet S3(3D Systems)를 사용하여 3D 프린터(Project MJP 3600, 3D Systems, Rock Hill, SC, USA)로 색상 측정 보조장치를 제작하였다. 제작 후 안정화를 위하여 영하 20℃에서 10분간 방치한 후, 스테이지에서 색상 측정 보조장치를 분리하고 60℃의 건조 오븐에서 30분간 가열하여 보조 재료를 제거하였다. 이후, 60℃의 세척용 오일 안에서 30분간 초음파로 세척하여 잔류 보조 재료를 완전히 제거하고, 미지근한 물로 세척하여 세척용 오일을 제거한 후 건조시킨 뒤 색상 측정 실험에 사용하였다.
- [0121] 제작된 홍잠 분말 색상 측정 보조장치는 측정 대상 분말의 양과 위치를 일정하게 유지하고 외부에서 들어오는 빛을 차단하며 색상측정기가 설치되는 두 개의 공간을 포함하는 기본 장치 부분과, 측정 대상 분말의 위치를 일정하게 유지시키기 위한 분말 누름 장치 부분으로 구성되어 있다(도 1). 홍잠 분말 색상 측정 보조장치 중심의 가장 낮은 공간에 누에 품종별 홍잠 분말을 0.8g 투입한 후, 분말 누름 장치로 홍잠 분말을 평탄화하고 여분의 분말은 붓으로 제거하였다. 이후, 색상측정기를 기본 장치 부분에 설치하여 누에 품종별로 각각 5회 반복 측정하였다(도 2). 색상측정기로 측정된 수치는 CIE색공간(International Commission on Illumination $L^*a^*b^*$ (CIELAB) color space)을 이용하여 계산하였다. 상기 L 값은 명도(perceptual lightness), a 값은 빨간색과 초록색의 정도, b 값은 노란색과 파란색의 정도를 나타내는 입체좌표이다. 시료 간의 색차는 하기 식에 따라 산출하였다.

$$\Delta L^*ab = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$

[0122]

- [0124] 그 결과, GS 홍잠의 L 값은 61.876 ± 0.1958 , a 값은 4.582 ± 0.4949 및 b 값은 24.448 ± 0.2877 이었고, RS 홍잠의 L 값은 61.568 ± 0.3746 , a 값은 4.532 ± 0.4219 및 b 값은 27.506 ± 0.4883 이었으며, WJ 홍잠의 L 값은 60.708 ± 0.2783 , a 값은 2.388 ± 0.2054 및 b 값은 16.866 ± 0.2204 으로 나타나, GS 홍잠과 WJ 홍잠은 L 값에 유의한 차이가 있었다($F_{(2, 14)} = 4.29173$, $P < 0.05$). GS 홍잠과 RS 홍잠의 a 값은 유의한 차이가 없었지만, WJ 홍잠보다는 유의하게 높았다($F_{(2, 14)} = 10.1181$, $P < 0.005$). b 값의 경우 RS, GS, WJ 홍잠 순으로

수치가 높았다($F_{(2, 14)} = 243.37, P < 0.001$) (도 3a).

[0125] GS 홍잠의 Red (R) 값은 172.6 ± 0.81 , Green (G) 값은 145.6 ± 0.6 및 Blue (B) 값은 105.4 ± 0.24 이었고, RS 홍잠의 R 값은 172.8 ± 1.69 , G 값은 144.8 ± 0.86 및 B 값은 99.4 ± 0.24 이었으며, WJ 홍잠의 R 값은 162.0 ± 0.63 , G 값은 144.0 ± 0.71 및 B 값은 116.2 ± 0.8 으로 나타나, GS 홍잠과 RS 홍잠의 R 값은 유의한 차이가 없었지만, WJ 홍잠은 유의하게 낮았다($F_{(2, 14)} = 190.867, P < 0.001$). G 값은 GS, RS 및 WJ 홍잠간 유의한 차이가 없었으나($F_{(2, 14)} = 1.2, P > 0.5$), B 값의 경우 WJ 홍잠이 가장 높았고, RS 홍잠이 가장 낮았다($F_{(2, 14)} = 246.105, P < 0.001$), (도 3b).

[0126] 또한, 누에 품종별 홍잠 간의 색차를 확인하기 위하여 전술한 ΔL^*ab 계산식을 이용하여 CIELAB colorspace를 산출한 결과, GS 홍잠과 RS 홍잠 간의 ΔL^*ab 는 3.586 ± 0.2669 , WJ 홍잠과 GS 홍잠 간의 ΔL^*ab 는 8.052 ± 0.4076 , 그리고 WJ 홍잠과 RS 홍잠 간의 ΔL^*ab 는 10.986 ± 0.5801 로 나타나, 유의한 차이가 있었다($F_{(2, 14)} = 72.58465, P < 0.001$) (도 3c).

[0128] 이로부터, 홍잠은 이의 원료인 누에 품종이 어떤 색상의 고치를 만드는지에 따라 CIELAB colorspace에 차이가 있음을 확인하였다. 따라서, 홍잠의 색차로부터 해당 홍잠이 동일 누에 품종으로 제조한 것인지의 여부를 판별할 수 있다.

[0129] 구체적으로, 도 3c로부터 CIELAB colorspace의 차이가 가장 적은 GS 홍잠과 RS 홍잠 간의 ΔL^*ab 가 3.586 ± 0.2669 임이 확인되었으므로, 상기 실시예의 방법에 따라 홍잠 시료와 농촌진흥청에서 제조된 홍잠 표준품의 색차를 측정하여 ΔL^*ab 가 4.3 미만인 경우 홍잠 시료가 동일 누에 품종으로 제조한 것이고, ΔL^*ab 가 4.3 이상인 경우 홍잠 시료가 동일 누에 품종으로 제조한 것이 아니라고 판별하였다(표 1).

[0130] 또한, 이와 함께 기후 변화, 뽕나무 발육 변화와 같이 다양한 원인에 의하여 매년 나타나는 누에의 성장 차이를 고려하여 20%의 오차범위를 추가로 반영하여 판별하였다.

표 1

동일 누에 품종 여부 판별 기준	CIELAB Colorspace (ΔL^*ab)	
	동일 누에 품종임 (Y)	동일 누에 품종이 아님 (N)
	4.3 미만	4.3 이상

[0134] 실시예 3. GS 홍잠의 색상 측정에 따른 누에 나이 판별

[0135] 상기 실시예 1의 방법으로 GS 누에 품종의 나이별로 홍잠 분말을 제조하고, 이의 색상을 상기 실시예 2의 방법으로 색상측정기를 이용하여 측정하였다. 구체적으로, 홍잠은 5령 3일~5령 7일 및 숙잠기의 GS 누에 품종으로 각각 제조하였다.

[0136] 그 결과, L 값은 5령 3일 홍잠에서 가장 낮았고, 누에 나이에 비례하여 증가하여 5령 5일~5령 6일 홍잠에서 가장 높았다. 5령 7일 홍잠과 숙잠기 홍잠은 5령 5일~5령 6일 홍잠보다 낮은 L 값을 나타내었다($F_{(5, 17)} = 16.178, P < 0.001$) (도 4a). a 값($F_{(5, 17)} = 257.219, P < 0.001$) 및 b 값($F_{(5, 17)} = 207.195, P < 0.001$)은 5령 7일 홍잠과 숙잠기 홍잠은 높고, 5령 3일~5령 6일 홍잠에서 낮게 나타났다(도 4b-c).

[0137] 숙잠기 홍잠과 5령 3일~5령 7일 홍잠의 색차를 확인하기 위해 상기 실시예 2의 방법으로 CIELAB colorspace를 산출한 결과, 숙잠기 홍잠과 5령 7일 홍잠 간 ΔL^*ab 는 0.641 ± 0.2653 로 가장 적었다. 반면, 숙잠기 홍잠과 5령 6일 홍잠 간의 ΔL^*ab 는 7.091 ± 0.2497 이었으며, 숙잠기 홍잠과 5령 3일~5령 6일 홍잠 간의 ΔL^*ab 는 유사하였다($F_{(5, 17)} = 246.43, P < 0.001$) (도 4d).

[0138] 상기 결과에서 숙잠기 홍잠과 5령 7일 홍잠 간 CIELAB colorspace의 차이가 가장 적은 이유는 숙잠기 및 숙잠기 직전 단계인 5령 7일의 누에 모두 고치가 되기 위한 상태로 존재하고 있어 성분이 가장 유사하기 때문인 것으로 분석하였다.

[0140] 도 4d로부터 CIELAB colorspace의 차이가 가장 적은 숙잠기 홍잠과 5령 7일 홍잠 간의 ΔL^*ab 가 0.641 ± 0.2653 임이 확인되었으므로, 상기 실시예의 방법에 따라 GS 홍잠 시료와 농촌진흥청에서 제조된 GS 홍잠 표준품의 색차를 측정하여 ΔL^*ab 가 2.4 미만인 경우 홍잠 시료가 숙잠기 및 숙잠기 직전 단계(5령 7일)의 누에로 제조한 것으로서 1등급의 홍잠이고, ΔL^*ab 가 2.4 이상 4.2 미만인 경우 홍잠 시료가 5령 3일~5령 6일의 누에로 제조한 것으로서 2등급의 홍잠이고, ΔL^*ab 가 4.3 이상인 경우 나이가 일정하지 않은 누에로 제조한 것으로서 C등급의 홍잠으로 판별하였다(표 2).

표 2

품 종	CIELAB Colorspace (ΔL^*ab)		
	1등급	2등급	C등급(등급 외)
골든실크(GS)	2.4 미만	2.4이상~4.2 미만	4.3 이상

[0144] 실시예 4. WJ 홍잠의 색상 측정에 따른 누에 나이 판별

[0145] 상기 실시예 1의 방법으로 WJ 누에 품종의 나이별로 홍잠 분말을 제조하고, 이의 색상을 상기 실시예 2의 방법으로 색상측정기를 이용하여 측정하였다. 구체적으로, 홍잠은 5령 3일~5령 9일 및 숙잠기의 WJ 누에 품종으로 각각 제조하였다.

[0146] 그 결과, L 값은 5령 3일~5령 4일 홍잠에서 가장 낮았고, 누에 나이에 비례하여 증가하여 숙잠기 홍잠에서 가장 높았다($F_{(5, 17)} = 79.189, P < 0.001$). a 값은 5령 3일~5령 4일, 5령 9일 및 숙잠기 홍잠에서 유사한 수준을 나타내었고, 5령 5일~5령 8일까지는 유의하게 낮았다($F_{(5, 17)} = 25.305, P < 0.001$) (도 5b). b 값은 5령 3일~5령 7일까지는 유사한 수준으로 유지되다가 5령 8일에 감소한 후, 5령 9일 및 숙잠기에 다시 증가하였다($F_{(5, 17)} = 35.648, P < 0.001$) (도 5c).

[0147] 숙잠기 홍잠과 5령 3일~5령 9일 홍잠의 색차를 확인하기 위해 상기 실시예 2의 방법으로 CIELAB colorspace를 산출한 결과, 숙잠기 홍잠과 5령 9일 홍잠 간 ΔL^*ab 는 2.627 ± 0.3788 로 가장 적었다. 반면, 숙잠기 홍잠과 5령 5일~5령 8일 홍잠 간의 ΔL^*ab 는 3.963 ~ 4.719로 나타났다($F_{(5, 17)} = 30.344, P < 0.001$) (도 5d).

[0148] 실시예 3의 결과와 유사하게, 상기 결과에서도 숙잠기와 숙잠기 직전 단계인 5령 9일 누에가 성분 가장 유사하여 홍잠 간 CIELAB colorspace의 차이가 가장 적은 것으로 확인되었다.

[0150] 도 5d로부터 CIELAB colorspace의 차이가 가장 적은 숙잠기 홍잠과 5령 9일 홍잠 간의 ΔL^*ab 가 2.627 ± 0.3788 임이 확인되었으므로, 상기 실시예의 방법에 따라 WJ 홍잠 시료와 농촌진흥청에서 제조된 WJ 홍잠 표준품의 색차를 측정하여 ΔL^*ab 가 3.0 미만인 경우 홍잠 시료가 숙잠기 및 숙잠기 직전 단계(5령 9일)의 누에로 제조한 것으로서 1등급의 홍잠이고, ΔL^*ab 가 3.0 이상 4.5 미만인 경우 홍잠 시료가 5령 3일~5령 8일의 누에로 제조한 것으로서 2등급의 홍잠이고, ΔL^*ab 가 4.5 이상인 경우 나이가 일정하지 않은 누에로 제조한 것으로서 C등급의 홍잠으로 판별하였다(표 3).

표 3

	CIELAB Colorspace (ΔL^*ab)		
품 종	1등급	2등급	C등급(등급 외)
백옥잠(WJ)	3.0 미만	3.0이상~4.5 미만	4.5 이상

실시예 5. 양잠 농가에서 제조된 홍잠의 색상 측정에 따른 동일 누에 품종 여부 및 나이 판별

상기 실시예 2의 방법으로 색상측정기를 이용하여 4개의 양잠 농가(농가 1~농가 4)에서 GS 품종의 숙잠기 누에를 이용하여 제조한 홍잠과 농촌진흥청 국립농업과학원 잠실에서 제조한 GS 홍잠 표준품의 색상을 비교하여 품질을 판별하였다.

그 결과, 서로 다른 배치에서 제조한 GS 홍잠 표준품은 ΔL^*ab 가 1.3 ± 0.150 로 CIELAB Colorspace 차이가 적었으나, GS 홍잠 표준품과 농가 1~농가 4 홍잠 간의 ΔL^*ab 는 1.81 ~ 5.664로 나타났다(도 6, 표 4).

표 4

시 료	농가 1	농가 2	농가 3	농가 4
GS 홍잠 표준품에 대한 CIELAB Colorspace (ΔL^*ab)	2.228	5.664	3.485	1.81

도 6으로부터 CIELAB Colorspace의 차이가 적은 농가 1(ΔL^*ab 2.228)과 농가 4(ΔL^*ab 1.81)를 확인하였으므로, 농가 1 및 농가 4의 ΔL^*ab 중간값 2.0에 상기 실시예 2에서 전술한 20%의 오차범위를 반영하여 도출된 수치(2.4)를 기준으로, ΔL^*ab 2.4 미만을 1등급으로 판별하였다. 또한, 농가 3의 ΔL^*ab 3.485에 20%의 오차범위를 반영하여 도출된 수치(4.2)를 기준으로, ΔL^*ab 2.4 이상 4.2 미만을 2등급으로 결정하고, ΔL^*ab 4.3 이상을 C등급(등급 외)로 판별하였다(표 5).

또한, 상기 실시예 2의 결과를 고려하여 ΔL^*ab 4.3 이상의 경우 동일 누에 품종으로 제조한 홍잠이 아닌 것으로 판별하였다(표 5).

표 5

	CIELAB Colorspace (ΔL^*ab)		
동일 누에 품종 여부 판별 기준	동일 누에 품종임. (Y)		동일 누에 품종이 아님. (N)
	4.3 미만		4.3 이상
누에 나이 판별 기준	1등급	2등급	C등급(등급 외)
	2.4 미만	2.4이상~4.2 미만	4.3 이상

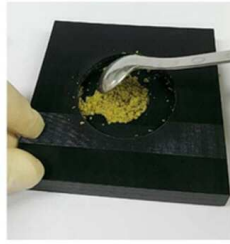
이에 따라, 양잠 농가에서 제조된 홍잠의 누에 품종을 상기에서 확립한 기준에 따라 판별하였을 때, ΔL^*ab 가 4.3 미만인 농가 1, 농가 3 및 농가 4는 동일 누에 품종으로 제조한 홍잠인 것으로 판별하였으며, ΔL^*ab 가 4.3 이상인 농가 2는 홍잠 시료가 동일 누에 품종으로 제조한 홍잠이 아닌 것으로 판별하였다(표 6).

또한, 양잠 농가에서 제조된 홍잠의 누에 나이를 상기에서 확립한 기준에 따라 판별하였을 때, 농가 1 및 농가

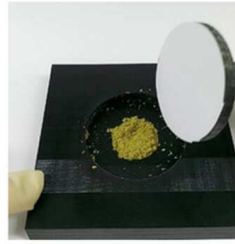
도면2



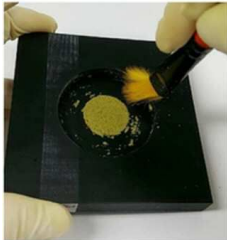
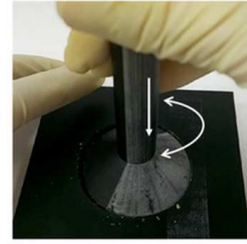
1. Weight 0.8g powder and put in the tray



2. Gather all powder into the central hole



3. Fit the tamper into the tray, press and twist to flatten the surface of the powder



4. Clean the area around



5. Fit the colorimeter into the tray

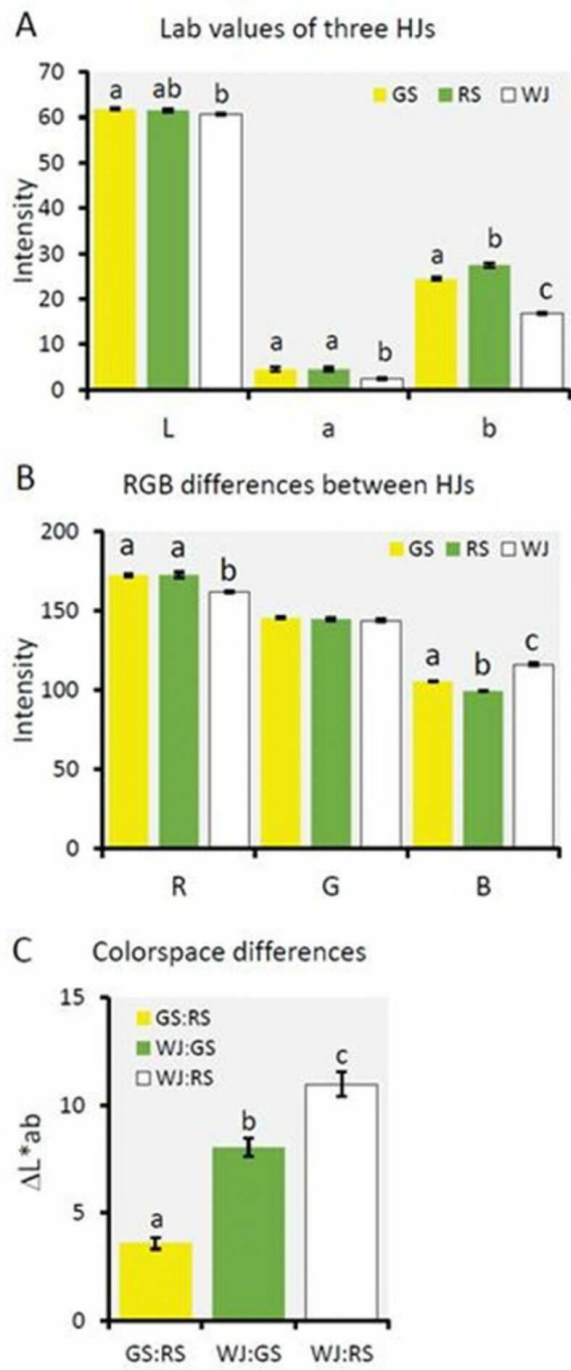


6. Press the button to scan color

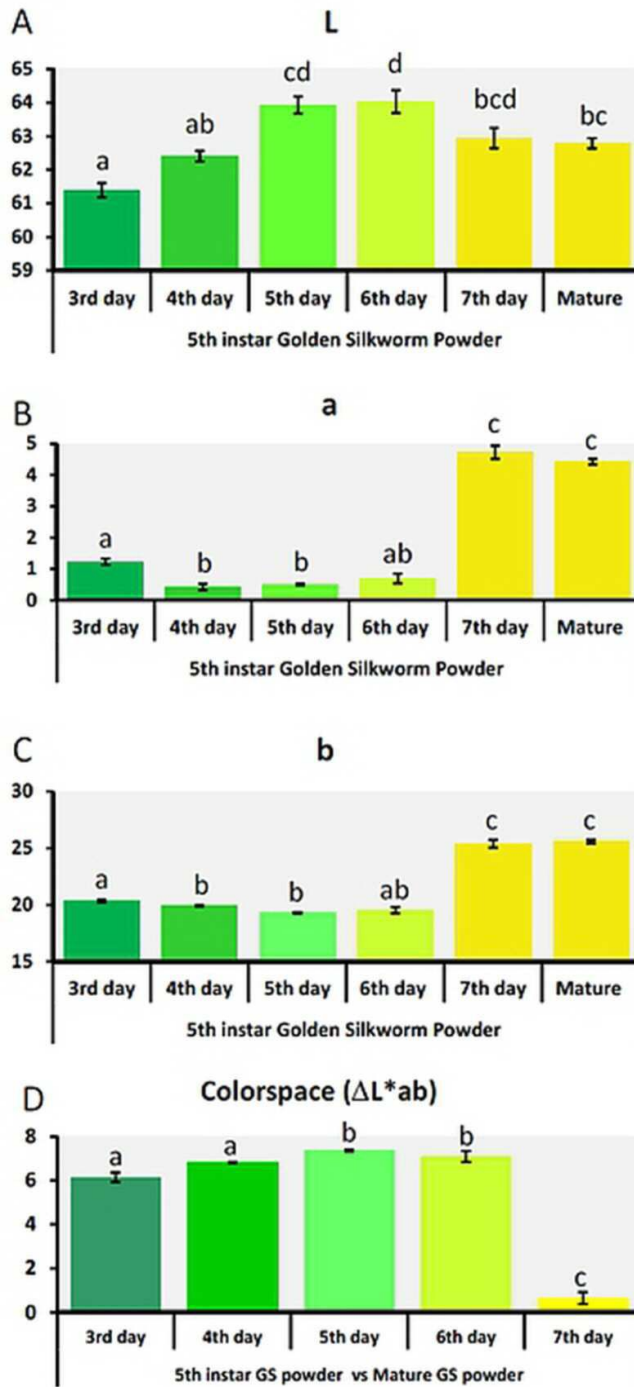


7. Gently clean the colorimeter with a soft brush

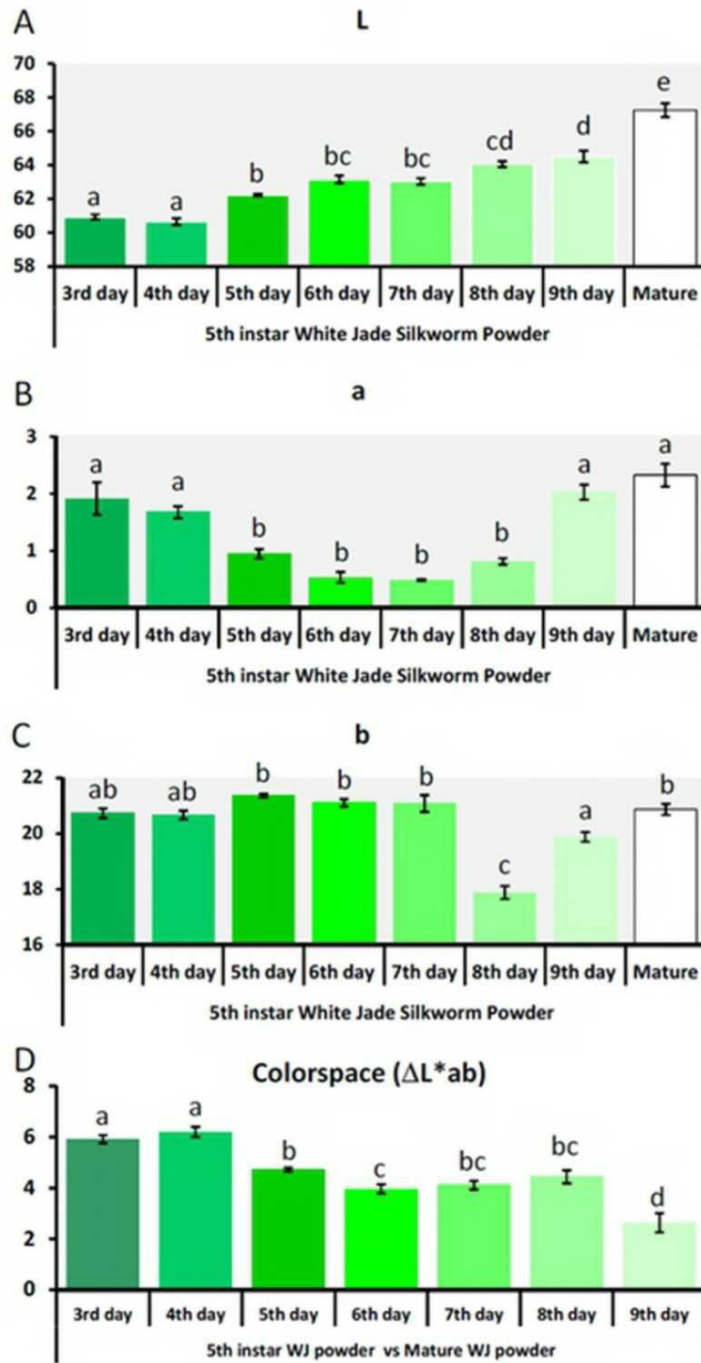
도면3



도면4



도면5



도면6

