

염료첨가 인공사료에 의한 유색 고치 생산

정인모 · 성규병 · 강필돈 · 김미자 · 남성희 · 홍인표 · 손봉희 · 김현복
농진청 농업과학기술원 농업생물부

Production of Colored cocoons from Silkworm by Feeding Artificial Diet mixed Dye

In Mo Chung, Gyou-Byung Sung, Pil-Don Kang, Mi-Ja Kim, Sung-Hee Nam,
In-Pyo Hong, Bong-Hee Shon and Hyun-Bok Kim

Dept. of Agricultural Biology, The National institute of Agricultural Science & Technology, RDA.441-100 Suwon Korea

ABSTRACT

In order to produce color cocoon, 3 rd day 5 th instar silkworm was cultivated with dye mixed artificial diet. Silkworm fed by artificial diet mixed with gardenia pigment spun blue colored cocoon, by Orange II orange cocoon, by methyl orange yellowish cocoon, and by Acid blue R bluish cocoon. Cocoon weight and cocoon shell weight ratio of silkworm fed by colored artificial diet were lower than those of normal silkworm.

Key words : Gardenia, Color cocoon, Artificial diet, Natural dye

서 론

국내 명주 생산을 하는 양잠 농가 수가 점점 줄어들어 생사를 생산하기 위하여 양잠을 하는 농가는 거의 없다고 한다. 이러한 상황에서 가격이 싼 외국산 생사에 대한 차별화를 할 필요성이 있다. 고품질 생사와 직물의 고급화를 위하여 누에 품종 적으로 선발·육성에 의한 황견, 황록견, 녹색(세견) 고치 생산으로 한정 되었다. 국내에는 화학염료에 대한 Rhodamine B, Thionin, Nutral red 등 주로 확산성이 좋고 순수성이 있는 시약 제품을 사용하여 왔다.

국외 연구로는 岸(2001) 등은 염료 첨가 인공사료에 의한 다양한 칼라 견의 작출 이란 논문에 의하면 유효한 염료는 Neutral Red, Rhodamine FB, Thionin, Dylon nave, 등을 보고 하였다, 또한 岸(2002) 등은 염료 첨가인공사료에 의한 칼라견의 각종제품시작에 관한 논문에 의하면 칼라누에 고치를 이용하여 오간지 직물을 생산하여 염색 견뢰도를 조사하였고, 그 밖의 상업에의 염료살포에 의한 색견 생산기술 개발 연구를 보고하였다(伊藤 등, 2002)

본 연구는 5령 3일 까지 인공사료로 사육한 누에에 천연염료와 화학염료 등을 혼합하여 사육할 때의 누에 중

독 상태, 칼라고치 생산 및 견질평가를 하였다.

재료 및 방법

1. 누에 사육

누에 사육은 1령~5령 2일째 까지 인공사료의 표준사육법에 의하여 사육하였으며, 5령 3일째부터 상족 시까지는 천연염료와 인공사료에 혼합하여 급여하였다. 누에 품종은 백옥 잠으로 시험구당 15마리씩 공시하여 실험하였다.

2. 염료가 첨가된 누에 인공사료 조제

물 400 ml에 초산 1.2 ml, 인공사료량은 150 g와 염료량을 조절하여 조성한 인공사료와 염료가 혼합된 것을 고압부에 넣어 110°C, 70분간 쪄 다음 혼합인공사료를 물에 식혀서 냉장고에 보관하여 사용하였다.

3. 천연염료 분말 제조

천연염료는 미광 인터내셔널(주)의 것을 분말 그대로 사용하였다.

*Corresponding author. E-mail: chim22@rda.go.kr

4. 화학염료

화학염료는 오렌지 II와 메칠오렌지는 시약 sigma 제품을 구입하여 사용 하였으며, 기타 염료는 시중에 판매된 것을 정제하지 않고 사용하였다.

5. 누에 중독 현상

혼합 인공사료를 먹인 후 5령 4일~5일 쯤 누에가 전부 죽은 것을 말함

6. 세탁 및 일광 건조도

일광건뢰도는 10월 10일부터 20일 사이에 햇빛이 있는 날을 택하여 낮 동안 20시간 조사 한 후 그 퇴색 정도를 유색고치와 비교하여 gray scale로 판정하였으며 세탁건뢰도는 비누액의 비커 시험 방법에 준하였다.

결과 및 고찰

1. 누에 중독 현상

인공사료는 대한잠사회에서 만든 사료와 천연염료 양을 0.6 g 씩을 넣고 혼합하여 만든 사료로 누에 15 마리씩을 사육한 결과는 황련(goldthraed), 정향(clove), 황벽(amur cork tree) 등은 누에중독현상이 나타났다.

2. 천연 염료량에 따른 유색고치 생산

인공사료 150 g에 천연염료량을 0.9 g 첨가하여 만든 인공사료를 사육한 누에고치의 유색 고치 생산은 치자 염

료가 푸른색 고치색으로 나타났다. 그 밖의 천연염료들은 대조와 같은 흰색 고치를 생산하였다. 고치의 무게는 코치닐, 치자 염료가 대조보다 무거웠으나 견충비율은 대조 23.40% 보다 낮았다(표 2).

인공사료 150 g에 천연염료량 3.0 g 첨가하여 만든 인공사료를 사육한 누에고치의 유색고치 생산은 치자 색소만 푸른 색상으로 변환 된 유색고치를 얻었다. 기타 고치 무게, 견충비율이 약간 저하 하였다(표 3).

노란색의 염액이 푸른색의 유색고치를 생산하는 치자 염료에 대한 연구로는 이(1998)등은 치자 genipin과 아미노산의 청색 색소 변환 반응에 관한 물리화학적 연구의 논문에서 genipin을 glycine, alanine, histidine, lysine, glutamate 등 여섯 가지 아미노산과 반응하여 청색 색소가 된다고 보고하였으며, 또한 Lee et al.(2003)은 치자로부터 Genipin과 아미노산의 색소 변환 이란 연구에서 치

Table 1. Toxicosis of silkworm on natural dyes mixed artificial diet

Dyes	Toxicosis of silkworm	Color of silkworm	Color of cocoon
Cochineal	-	white	white
Lac	-	"	"
Gardenia	-	"	"
Goldthraed	o	×	×
Amur cork tree	o	×	×
Clove	o	×	×

* Amount of dye; 0.6 g / 150 g artificial diet
** ×; death, o; Toxicosis of silkworm.

Table 2. Production of colored cocoon with natural dyes mixed artificial diet (0.9 g / 150 g)

Dyes	Color of silkworm	Color of cocoon	Weight of cocoon (g)	Cocoon shell of weight (g)	Ratio of cocoon (%)
Cochineal	white	white	2.302	0.467	20.29
Turmeric	"	"	1.950	0.437	22.41
Pagoda tree fruits	"	"	1.953	0.410	20.98
Gardenia	bluish	bluish	2.467	0.486	19.71
Control	white	white	1.701	0.398	23.40

Table 3. Production of color cocoon with natural dyes mixed artificial diet (3.0 g / 150 g)

Dyes	Color of silkworm	Color of cocoon	Weight of cocoon (g)	Weight of cocoon shell (g)	Cocoon ratio (%)
Cochineal	white	white	2.066	0.430	20.79
Lac	"	"	2.063	0.339	16.43
Gardenia	bluish	bluish	1.878	0.267	14.22
Madder	white	white	1.230	0.207	16.83
Sappan wood	"	"	1.262	0.255	20.21
Control	white	white	1.701	0.398	23.40

Table 4. Production of colored cocoon with chemical dyes mixes artificial diet

Dyes	Color of silk worm	Color of cocoon	Weight of cocoon (g)	Weight of cocoon shell (g)	Ratio of cocoon (%)
Orang	Orang	Orang	1.880	0.349	18.56
Methylen Blue	Blue	×	×	×	×
Acid Blue R	Bluish	Bluish	1.544	0.310	20.08
Methyl Orang	Yellowish	Yellowish	2.526	0.508	20.11
Control	white	white	2.258	0.496	20.36

* × : Silkworm died

** Amount of dyes : 0.6 g / 150 g in artificial diet

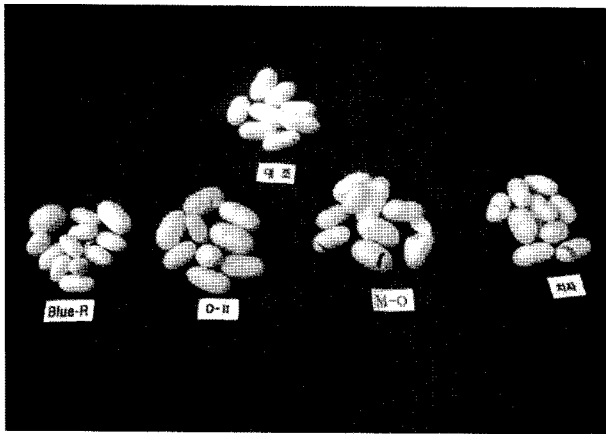


Fig. 1. Cocoon color. Control: white, Blue-R: blue, O-II: orange, M-O: yellow, Gadenia(치자): blue.

자열매로부터 가수분해한 Genipin이 아미노산과 반응에 의하여 변환한다고 하였다. 그 밖에 Zhou *et. al.*(2007)에 보고에 의하면 치자로부터 분리된 새로운 iridoid glycoside의 구조를 구명하였다 위와 같이 여러 보고자들의 연구 결과를 토대로 하여 보면 누에의 18종 아미노산 중 아미노산과 반응에 의하여 황색 색소가 청색 색소로 변환된 것으로 추론 할 수 있다.

3. 화학염료 유색고치 선발

각종 화학 염료를 사용하여 유색고치를 생산하고자 예비시험을 한 결과 메칠오렌지 염료가 노란색상, 오렌지 II 염료가 주황색, Acid blue R 염료가 파란색상으로 유색고치를 생산하였다. 이들 화학염료에 인공사료를 혼합하여 사육한 결과 누에의 증독현상은 공시한 염료에는 없었으나 메칠렌 블루 염료가 파랑색으로 누에는 채색되었으나 상죽 후 누에고치를 생산하지 못하고 누에 상태로 죽어 버렸다.

적 요

인공사료로 먹인 누에에 천연염료와 화학 염료를 각각 혼합하여 5령 3일째부터 먹인 누에의 유색고치 생산을 검토한 결과 다음과 같다.

1. 천연염료와 인공사료를 혼합 할 경우에 치자 색소만 청자색으로 변환하여 유색 견을 생산하였고 고치의 증량은 대조 보다 낮았다.

2. 화학 염료 혼합 인공사료는 Orang II, Methyl Orang, Acid Blue R의 유색고치 생산은 주황색 노란색, 파란색 순서로 유색 고치를 생산하였다.

인용문헌

岸 弘子, 清水 治 (2001) Production of multi-color cocoon of domestic silkworm on dye mixed artificial diet 群馬顯 蠶業試驗場報告, 第7号: 29~32.

岸 弘子, 清水 治, 高林千幸, 大原進介 (2002) products from multiple -colored cocoons of domestic silkworm on dye mixed artificial diet, 群馬顯 蠶業試驗場研究報告, 第8号: 5~10.

伊藤 寛, 菅谷降幸, 小林初美 (2002) Development of technique which produces color cocoons in a method to spray dyes on mulberry leaves, 群馬顯 蠶業試驗場研究報告, 第 8号, 11~18.

Lee, S. -W., Lim, J. -M., Bhoo, S. -H. and Paik, Y. -S. (2003) Colorimetric determination of amino acids using genipin from *Gardenia jasminoides*, *Analytica Chimica Acta*, **480**: 267~272.

이동용, 박창훈, 강소임, 민응기, 한영환, 이정규 (1998) 치자중 호기성 세 균에 의해 청색색소로 변환되는 성분의 분리, 생화학회지, **29**(3): 204~208.

이재연, 한태룡, 백영숙 (1998) 치자 Genipin과 아미노산의 청색소 변환 반응에 관한 물리화학적 연구, 한국농화학지, **41**(5): 399~404.

Zhou Xiao Qiu, Bi Zhi Ming, Li Ping, Tang Dan, Gai Hai Xia (2007) A new iridoid glycoside from *Gardenia jasminoides*, *Chinese Chemical Letters*, **18**: 1221~1223.