

세리신잠(Nd-s)의 발육특성과 혈액아미노산 조성

金鐘賢·孫海龍

경북대학교 농업생명과학대학 천연섬유학과

The Development Properties of Sericin Jam and Composition of Amino Acid in Hemolymph

Jong-Hyun KIM · Hae-Ryong SOHN

*Department of Natural Fiber Science, College of Agriculture and Life Science,
Kyungpook National University, Daegu KOREA*

Abstract

This experiment was to know properties of Sericin Jam that development, growth of silkgland, content of sericin and composition of amino acid in hemolymph. The characters of Sericin Jam can be seen from this experiment. Hatching ratio was 85% in Sericin Jam and 95% in Jam 120. Especially hatching period of Sericin Jam was longer than Jam 120 and also hatching of Sericin Jam was ununiform. The larval duration of Sericin Jam was 20 days and 23 hours, and Jam 120 was 21 days and 22 hours. In Sericin Jam, middle silkgland contain a great part s in silkgalnd and posterior silkgand is short and no curves. The period of mounting to emergence was 12 days in Sericin Jam. The period of pupa was 7day. It is property of Sericin Jam that the period is short. Cocoon was very thin and light in Sericin Jam. Weight of cocoon shell of Sericin Jam is 2.7cg. The sericin protein quantity was 100% in cocoon shell of Sericin Jam, about 28% in cocoon shell of Jam 120, however the sericin ratio per Sericin Jam cocoon was 34.6% compare to cocoon shell of Jam 120 in sericin protein quantity. The amino acids in hemolymph of Sericin Jam was much hidtidine, lysine, glut amic acid. And the amount of almost amino acids were increased depends upon development at t he 5th instar.

Key words : Bombyx mori, Sericin silkworm, amino acid composition

서 언

토사를 하지 않거나 토사량이 극히 적으면서

도 용화를 하는 누에 계통이 仲野(1934)에 의해 처음으로 발견되었다. 이 나용은 *N d* 유전자에 의해 지배되며 *N d*잠이라 명명되었다. 仲野

(1951)는 나용의 형태 및 생리 연구에서 얇은 고치를 만드는 누에가 정상 고치를 만드는 누에에 비하여 유충 기간은 비슷하였으나 화용기간은 길었고 중부 실샘은 작고 후부 실샘이 짧으며 굴곡은 적었다고 하였다. 堀内·筑紫(1969)는 *Nd* 와 대립관계는 아니지만 피브로인 H 쇠가 합성되지 않으며 세리신 만으로 고치를 만드는 *Nd-s* 를 발견하였다. 또한 塚田(1988)은 *Nd* 잠과 *Nd-s* 잠의 실샘의 모양이 비슷하다고 하였다. 渡(1959)은 *Nd* 잠과 정상 누에의 5령 6일째 혈액 아미노산 조성을 연구한 결과 aspartic acid, glutamic acid, leucine, lysine, phenylalanine 순으로 많았으며 두 계통간 아미노산 조성에는 큰 차이가 없다고 하였다. 한편 혈액 유리아미노산 조성에서는 glycine, serine, tyrosine 량이 *Nd* 잠에서 수배까지 많았으나 histidine 은 차이가 없었으며 aspartic acid, glutamic acid, leucine, phenylalanine 은 양쪽 모두 적은양이었다. 또한 渡辺(1959)은 *Nd*잠의 5령 6일째 중부실샘의 아미노산조성은 serine, aspartic acid, glycine, glutamic acid, threonine 순으로 많았다고 하였다.

福田(1960)가 C^{14} 아미노산을 이용하여 실샘 내에서 피브로인의 생합성에 관하여 연구하였으며, 그 결과 생합성에는 glycine, serine, alanine, tyrosine, aspartic acid, glutamic acid 순으로 이용되었다. 井口(1972)가 가잠 유충 5령기에 혈액 유리아미노산 조성의 변화를 살펴보았는데 필수 아미노산 중 arginine, isoleucine, leucine, valine, threonine 은 탈피 후 발육함에 따라 급격히 증가하지만 성식기이후는 감소하였다. Camo *et al.*(1977)이 실샘을 피브로인과 세리신으로 분리하여 아미노산 조성을 연구한 결과 피브로인에는 glycine, alanine, serine, glutamic acid 순으로 많았고 세리신에는 serine, aspartic acid, glycine 순으로 많았으며 다른 아미노산은 소량 존재하였다. 朱(1995) 등이 보통 누에의 5령기 실샘의

세리신과 견충의 세리신을 비교분석 하였는데 그 아미노산 조성을 보면 견충에서는 serine, aspartic acid, glycine, alanine, threonine 등이 많았고 실샘에서는 glutamic acid, valine, isoleucine, leucine 등이 많았다. 최근 견사단백질은 의료용 기재(塚田, 1992), 식품신소재(陳, 1992), 개발(福田, 1993), 콘택트렌즈(塚田, 1997), 인공근육(玉田, 1998) 등 그 이용이 기도되고 있다. 또한 陳等(1991)은 아미노산 중 glycine 은 혈청콜레스테롤 농도의 억제, alanine은 알코올 대사의 촉진, 그리고 tyrosine은 응집증 예방대사효과에 효과가 있다고 하였다. 이와 같이 견사 단백질의 이용은 피브로인과 세리신으로 분리하여 용도에 따라 이용가치와 효용가치가 다를 수 있다. 이에 관한 기초 자료를 얻고자 세리신 만을 생산하는 세리신잠의 발육, 생리적특성, 실샘의 구조, 세리신 생산성을 연구하였으며 발육 단계별 아미노산 조성을 분석하여 세리신 잠의 특성을 해석하였다.

재료 및 방법

1. 공시품종 : *Nd-s* 잠의 한 계통을 농업과학 기술원에서 분양 받아 증식하여 사용하였고 대조로 잠 120 을 사용하였다.
2. 알깨기 및 침산 : 두 품종의 냉장 난을 염산 비중 1.10, 액은 48 ℃, 5 분간 담근 후 흐르는 물에 세척, 건조시킨 후 incubator 에서 25 ℃로 알깨기 하였다.
3. 사육법 및 사육 두수 : 표준사육에 준하였으며 1 일 3 회 급상, 50두 3 반복하였다.
4. 올리기 및 수건 : 완숙함을 한 마리씩 골라 올렸으며 올린 후 7일째 수건하였다.
5. 혈액 채취 : 5령 1 일, 3 일, 5 일, 7 일째에 혈액을 채취하였다. 채취방법은 누에 배발을 절단하여 차가운 상태의 캡슐에 혈액을 받았으

며, 곧바로 동결 건조하였다.

6. 실샘 채취 및 촬영 : 5 령 1 일, 3 일, 5 일, 7 일째의 누에에서 실샘을 채취하여 에탄올에 고정시켜 접사렌즈를 부착한 카메라로 촬영하였다.

7. 세리신 추출 : 마르세이유 비누 15% o.w.f (On the Weight of Fiber)와 Na₂CO₃ 10%o.w.f 를 넣어 1:50 의 욕비로 95 ± 3 °C에서 1 시간 동안 처리한 후 남은 견사를 Na₂CO₃ 0.1g 과 100ml 의 증류수에 넣어 20 분간 60-70 °C에서 처리한 후 증류수에 넣어 20 분간 60-70 °C에서 재 처리하고 냉수세한 후 건조시켰다.

8. 아미노산 분석 : 동결 건조된 혈액을 17% CH₃COOH 100 ml를 가하여 38 °C항온기에서 약 12 시간 동안 Shaking 시킨 다음 균질화하여 5 °C에서 20 분간 원심분리 (7,000rpm)한 후 상층액을 취하여 0.45 μmem-branefilter 로 여과한 뒤 분석용 시료로 사용하였다. 분석을 위한 사용 기기 및 분석 조건은 다음과 같다.

Instrument : TSP (CA. U.S.A) Liquid chromatography
 Column : Symmetry C18 (3.9 × 150 nm)
 Detector : UV/ VIS. 254 nm
 Mobilephase : AcCN ; 0.1M KH₂PO₄ (pH=2.1)
 Flowrate : 1.0 ml/ min
 Chartspeed : 2 cm/ min

결과 및 고찰

1. 세리신 잠 (Nd-s)의 발육 특성

1) 부화

표 1 에서 보는 바와 같이 세리신 잠의 부화율은 84.8%이었고 잠 120의 부화율은 94.5%이었고 세리신 잠의 알깨기 기간이 약간 길었다. 산란수는 100 여개 이상 차이가 나며 불수정란

은 세리신 잠이 31 개로 잠 120 보다 10 배정도 많았으며 최청사란은 비슷하였다.

Table 1. Compare between Sericin Jam and Jam 120 with laying egg and hatching ability

| | Sericin Jam | jam 120 |
|--|-------------|--------------|
| Numbers of laying egg | 376 | 459 |
| Numbers of unfertilizing egg | 31 | 3 |
| Numbers of dead egg at incubation period | 27 | 22 |
| Hatching ratio | 84.8% | 94.5% |
| Incubation period | 10 days | 9 days 15hrs |

세리신 잠의 산란 및 부화 능력은 보통 잠보다 떨어지며 특기할 만한것은 잠 120 의 부화는 대단히 균일하여서 당일 누에떨기 시간에 대부분 부화하였으나 세리신 잠은 당일 부화도 고르지 않고 부화율도 낮았다. 한편 仲野(1951)의 Nd 잠 연구 결과와 비교하면 본 실험의 세리신 잠이 부화 능력은 좋았으나 불수정란 수는 많았다.

2) 유충 성장

1 령 기간은 세리신 잠이 2 시간 빠르나 2~3 령은 경과일수가 같았다. 4령은 6시간 더 길었으며, 5 령은 1 일 5 시간 빨랐다. 유충 경과에서 세리신 잠은 20 일 23 시간으로 잠 120 은 21 일 22 시간으로 약 1 일 짧았다. 따라서 세리신 잠의 특성은 4 령 기간이 길고 5 령 기간은 짧은 것이 특징이라고 할 수 있다. 仲野(1951)의 Nd 잠은 유충 기간이 21 일 5 시간이며 정상 고치를 만드는 것도 21 일 13 시간이었다. 본 실험의 세리신잠과 비교해 보았을 때 유충기간의 6 시간 차이는 경과가 비슷하다고 할 수 있으며, 정상 잠과의 비교에서도 9 시간 차이로 큰 차이가 없었다.

3) 실샘 성장의 관찰

그림 1에서 8까지는 세리신 잠과 잠 120의 5령 1일, 3일, 5일, 7일째의 실샘 형태를 비교하였다. 흰 실선은 5mm를 나타낸 것이다. A는 전부실샘을 M은 중부실샘을 P는 후부실샘을 나타내었다. 세리신 잠은 그림에서 보는 바와 같이 후부실샘의 굴곡이 거의 없으며 그 길이가 2~3cm 정도이었다. 잠 120은 5령 1일부터 후부실샘에 굴곡이 보이며 5령 7일에는 수십 회의 굴곡이 있었다. 본 실험의 세리신 잠과塚田(1988)등이 촬영한 Nd-s 잠의 실샘은 크기와 모양이 거의 같았다. 즉 중부실샘이 실샘의 대부분을 차지하고, 후부실샘의 발달이 미약하였다. 따라서 피브로인의 합성이 거의 불가능하여 중부실샘에서 합성된 세리신 만을 분비하여 고치를

만든다고 생각된다. 한편塚田(1988)등은 대단히 짧은 후부실샘에서 합성하는 물질은 피브로인과는 다른 단백질을 합성하여 분비한다고 하였다. 이러한 의문점에 대해서는 차후에 더 자세한 연구가 수행되어야 고찰할 수 있을 것이다.

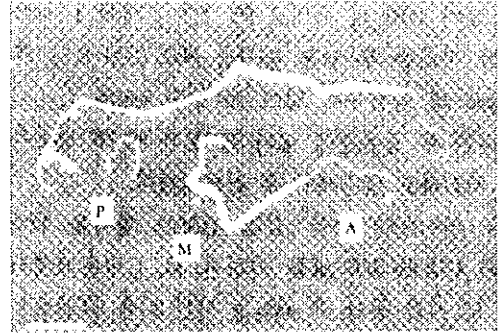


Fig 3. Silk gland of sericin Jam in 5th instar 3rd day

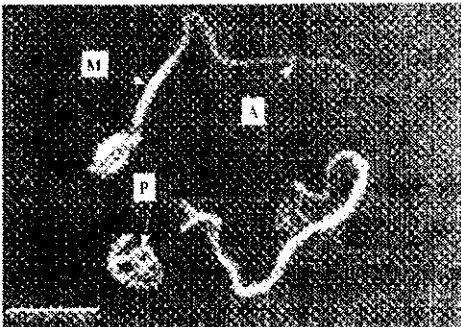


Fig 1. Silk gland of Seficin Jam in 5th instar 1st day

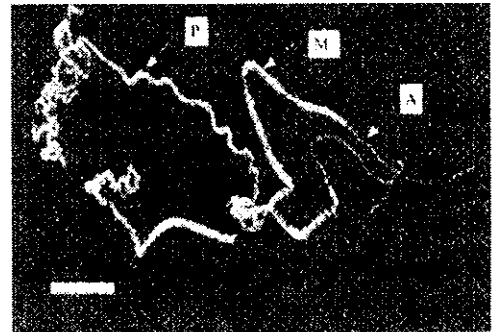


Fig 4. Silk gland of Jam 120 in 5th instar 3rd day

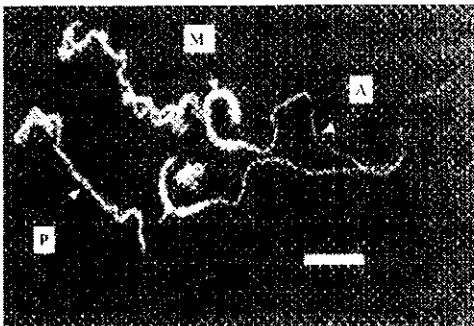


Fig 2. Silk gland of Jam 120 in 5th instar 1st day

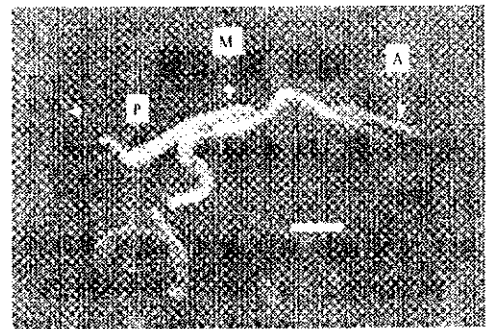


Fig 5. Silk gland of Sericin Jam in 5th instar 5th day

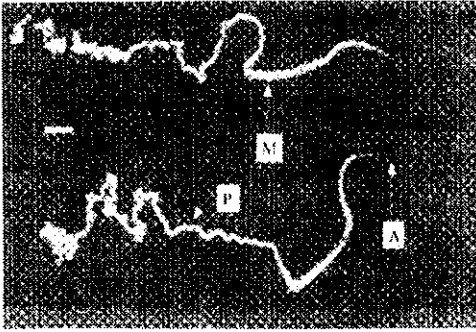


Fig 6. Silk gland of Jam 120 in 5th instar 5th day

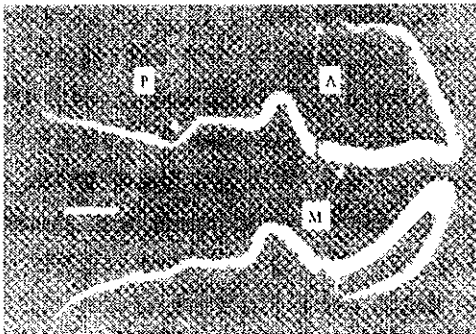


Fig 7. Silk gland of Sericin Jam in 5th instar 7th day

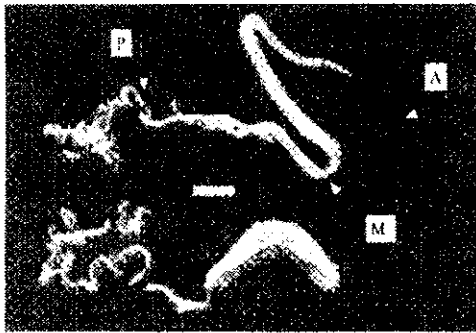


Fig 8. Silk gland of Jam 120 in 5th instar 7th day

4) 번데기 및 나방의 발육

표 2 에서 보면, 세리신 잠에 있어서 상족에서 나방까지의 경과 일수는 化까지는 5 일, 화아까지는 7 일이었으며 화용까지는 잠 120 과 일치 하지만 화아까지는 1 일 12 시간 빠르다.

이 점은 세리신 잠의 특성으로 번데기 기간이 대단히 짧았다. 즉 발육과 대사가 빠른 것이 특징이다. 仲野(1951)의 보고에서 *Nd* 잠은 상족에서 화용까지는 5 일, 화용에서 화아까지는 15 일 이 소요된다고 하였으며 본 실험의 세리신 잠과 화용까지는 비슷하나 화용에서 화아까지 걸리는 시간은 *Nd* 잠의 절반밖에 걸리지 않아 많은 차이가 있었다.

Table 2. Compare between Sericinjam and Jam 120 after mouting to emergence

| | sericin jam | jam 120 |
|---------------------|-------------|----------|
| Mouting to pupation | 5 days | 5 days |
| pupation to moth | 7 days | 8.5 days |

5) 수견 성적

표 3 에서 보는 바와 같이 고치의 무게는 세리신 잠이 0.73g 으로 잠 120과는 0.55g 의 차이가 있었다. 또한 자용간에서는 암컷이 0.2g 더 무거웠다. 또 잠 120 의 자용역시 암컷이 0.18g 더 무겁다. 건사의 무게는 세리신 잠의 수컷이 2.5cg 이고 암컷은 2.9cg 이며 잠 120 의 암컷은 28cg, 수컷은 27cg으로 세리신 잠과 약 10 배의 차이가 있다. 견충비율은 세리신 잠은 3.65%로 대단히 낮으며 잠 120 의 17%정도이었다. 渡(1959)의 실험 결과에서는 sericin 만으로 고치를 만든 것의 견충중은 6.38cg 이었는데 본 실험의 세리신 잠은 2.5cg 으로 2 배 이상의 차이로서 대단히 가벼웠다. 따라서 세리신 잠을 sericin 만을 이용하기 위하여 사용한다는 것은 약간의 무리가 있는 것 같으며 앞으로 sericin 단백질을 이용하기 위하여 사육하게 된다면 형질개선이 필요할 것이다. 세리신 잠의 고치를 그림 9 에서 보면 견충이 아주 얇아서 번데기가 보일 정도이고 크기도 잠 120 의 절반밖에 되지 않는다.

Table 3. Comparison between Sericin Jam and Jam 120 with cocoon characters

| | | sericin jam | jam 120 | ratio* |
|---------------------|---------|-------------|-----------|--------|
| Cocoon weight | male | 0.63 gram | 1.19 gram | 53 |
| | female | 0.83 " | 1.37 " | 61 |
| | average | 0.73 " | 1.28 " | 57 |
| Cocoon shell weight | male | 2.5 cg | 28 cg | 8.9 |
| | female | 2.9 " | 27 " | 10.7 |
| | average | 2.7 " | 27.5 " | 9.8 |
| Cocoon shell ratio | male | 3.9 % | 23 % | 17 |
| | female | 3.4 " | 20 " | 17 |
| | average | 3.65 " | 21.5 " | 17 |

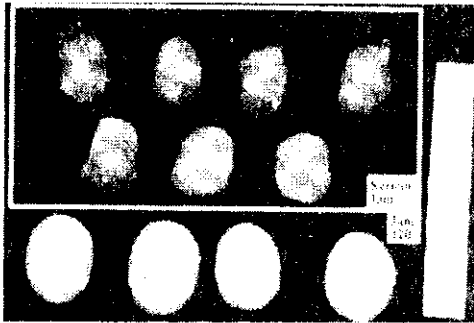


Fig 9. Cocoon shape of Sericin Jam and Jam 120

6) 세리신 (sericin protein) 량

세리신 잠과 잠 120 의 sericin 양을 비누 정련으로 측정해 본 결과 표 4와 같이 세리신 잠에 있어서는 완전히 녹아 고치 전체가 sericin 임을 알 수있고 잠 120 에서는 약 28%가 sericin 이었으며 양자간의 sericin 무게는 세리신 잠이 2.7cg 이었고 잠 120 은 7.8cg 이었다.

渡(1959)의 실험 결과에서는 Nd 잠의 견충 중 sericin 은 99.6%로 6.38cg 이었고 정상 고치의 sericin 양과 비교해서 차이가 없다고 하였다. 본 실험에서 이용한 세리신 잠과 渡의 Nd 잠과의 sericin 량의 차이가 큰 것은 품종이 다르기 때문이라 할 수 있겠다.

Table 4. Comparison of sericin weight between Sericin Jam and Jam 120

| | sericin jam | jam 120 |
|-------------------|-------------|---------|
| Weight (cg) | 2.7 | 7.8 |
| Sericin Ratio (%) | 100 | 28 |

2. 혈액 아미노산 조성의 변화

표 5 에서는 세리신 잠과 잠 120 의 혈액 아미노산 조성과 渡(1959)이 보고한 Nd 잠의 혈액 아미노산 조성을 나타내었다. 세리신 잠의 아미노산 량은 glutamic acid 가 10.12 mg/g, histidine 이 10.06 mg/g, lysine 이 10.04 mg/g, glycine 이 7.72 mg/g, serine 이 7.38 mg/g, aspartic acid이 4.86 mg/g 이었고 lysine 과 histidine 을 제외하고는 견충 sericin 에 많은 아미노산이 있으며 잠 120 은 lysine, histidine, isoleucine, aspartic acid, glutamic acid 순으로 세리신 잠의 아미노산 조성과는 상당한 차이를 보였다. 渡(1951)의 Nd 잠과 비교하면 serine, glycine, histidine 은 본 실험의 세리신 잠이 많았고 phenylalanine, leucine, isoleucine, aspartic acid는 적었고 그 외는 비슷하였다. 이러한 차이는 근본적으로 분석 기술의 차에 의한 것으로 생각되나 대사생리 면에서는 더 연구가 수행되어야 고찰 가능할 것으로 생각된다.

표 6 에서는 세리신 잠과 잠 120 의 5 령 1, 3, 5, 7 일째 아미노산 조성 변화를 나타내었다. 세리신 잠은 유충 발육에 따라 각 아미노산 증가량의 차이는 있지만 대부분 성장함에 따라 아미노산 함량이 증가하는 것으로 나타났다. 한편 잠 120 에서는 aspartic acid 와 glycine 의 량은 유충 발육에 따라 감소하였으나 glutamic acid 는 증가하다가 성식기 후에는 감소하였으며 alanine 은 감소하다가 후반에 약간 증가하였다. 이러한 각 아미노산 함량의 변화는 각 아미노산 간의 전환에 의하여 sericin 합성 방향으로 대사가 이루어졌기 때문으로 생각된다.

Table 5. Composition of amino acid in hemolymph of silkworm larva

| | Sericinjam** (mg/g) | Jam 120** (mg/g) | Nd Jam* (mg/g) |
|------|------------------------|---------------------|-------------------|
| Asp | 4.86 | 4.28 | 15.92 |
| Thr | 2.28 | 3.11 | 3.00 |
| Ser | 7.38 | 3.20 | 3.26 |
| Glu | 10.12 | 4.08 | 14.59 |
| Pro | - | - | 4.43 |
| Gly | 7.72 | 1.39 | 3.52 |
| Ala | 3.07 | 1.91 | 4.91 |
| Val | 3.70 | 2.93 | 6.95 |
| Met | - | 1.07 | - |
| Ileu | 1.54 | 4.97 | 5.68 |
| Leu | 1.37 | 1.28 | 9.59 |
| Tyr | 4.55 | 3.07 | 7.40 |
| Phe | 1.09 | 2.22 | 9.08 |
| Lys | 10.04 | 7.93 | 9.59 |
| His | 10.06 | 7.69 | 2.50 |
| Arg | 2.47 | 0.70 | 5.31 |
| Try | - | 0.64 | 1.68 |
| Nh3 | 0.07 | 0.15 | 2.33 |

*渡(1959). Amino Acid at the 6th day of 5th instar

**Amino acid of Sericin Jam at the 7th day of 5th instar

Table 6. Composition of amino acid in hemolymph of Sericin Jam and Jam 120 attend to development in 5th instar

| Amino acid | 1st day | | 3rd day | | 5th day | | 7th day | |
|------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|--|
| | sericin jam (mg/g) | jam 120 (mg/g) | jam 120 (mg/g) | sericin jam (mg/g) | jam 120 (mg/g) | sericin jam (mg/g) | jam 120 (mg/g) | |
| Asp | 2.29 | 28.51 | 11.51 | 2.57 | 9.59 | 4.86 | 4.28 | |
| Thr | 1.99 | - | - | - | 3.72 | 2.28 | 3.11 | |
| ser | 0.75 | - | - | - | 5.56 | 7.38 | 3.20 | |
| Glu | 0.03 | 5.18 | 7.29 | 1.95 | 14.02 | 10.12 | 4.08 | |
| Gly | 0.82 | 12.06 | 4.80 | 2.95 | 1.77 | 7.72 | 1.39 | |
| Ala | 0.53 | 5.41 | 2.54 | 0.47 | 2.79 | 3.07 | 1.91 | |
| Val | 0.22 | 8.06 | 4.96 | 0.48 | 5.55 | 3.70 | 2.93 | |
| Met | 1.70 | 1.36 | 0.98 | - | 0.99 | - | 1.07 | |
| Ile | 0.05 | 2.31 | 5.79 | 0.14 | 1.95 | 1.54 | 4.97 | |
| Leu | 0.04 | 2.85 | 1.97 | 0.14 | 2.33 | 1.37 | 1.28 | |
| Tyr | 0.06 | 2.09 | 4.33 | 0.11 | 0.84 | 4.55 | 3.07 | |
| Phe | 0.01 | 1.06 | 1.06 | - | 0.76 | 1.09 | 2.22 | |
| Lys | 1.23 | 10.72 | 13.32 | - | 11.99 | 10.04 | 7.93 | |
| His | 2.06 | 23.14 | 9.36 | - | 15.49 | 10.06 | 7.69 | |
| Arg | - | - | - | - | 3.65 | 2.47 | 0.70 | |
| Try | 0.02 | 0.75 | 0.24 | - | 0.03 | - | 0.15 | |
| NH3 | 0.02 | 1.13 | - | - | 0.13 | 0.07 | 0.64 | |

渡(1959)은 Nd 잠의 실샘에, Gamo et al.(1977)은 보통누에의 실샘에 존재하는 다량 아미노산이 aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine, alanine 이라고 하였다. 따라서 본 실험에서 세리신 잠과 잠 120 의 혈액에서 이 5 종의 아미노산 변화를 보면, aspartic acid 는 5 령 1 일째 세리신 잠과 잠 120 에서 상당한 차이를 보이지만, 성장함에 따라 세리신 잠은 미미하게 증가하고, 잠 120 은 급격히 감소하여 5 령 7일째 거의 같은 수준에 이르렀고, serine 은 세리신 잠에서 5 령 5 일까지는 조금씩 감소하다가 그후 급증하는 것을 볼 수 있으며 잠 120 에서는 5 령 3 일부터 5 일까지 급증하다가 그후 약간 감소하였다. 5 일째는 잠 120 쪽이 2 배정도 많았으나 7 일째는 세리신 잠 쪽이 2 배정도 많았다. Glutamic acid 는 serine 과 비슷한 유형을 나타내었다. 5 령 5 일째 차이가 제일 크며 잠 120 쪽이 7 배정도 많다. 그리고 7 일째는 세리신 잠쪽이 2 배정도 많았다. Glycine 은 세리신 잠에서 5 령 3 일 이후 계속적으로 증가하였고 잠 120에서는 5 령 1 일 이후 계속 감소하여 7 일째는 세리신 잠이 잠 120 보다 4 배정도 많이 나타났다.

alanine 은 세리신 잠에서는 5 령 5 일 이후 증가하는 추세를 나타내었고 잠 120 에서는 5 령 3 일까지 급속히 감소하다가 그후 5 일까지 약간의 증가를 보이다가 다시 감소하였다.

위 경향들은 혈액 중 5 종 아미노산 변화로서, 세리신 잠의 혈액에서 5 령 5 일 이후 serine, aspartic acid, glycine, glutamic acid 의 아미노산 량이 증가하는 것을 볼 수 있으며 잠 120 에서는 serine, aspartic acid, glutamic acid 의 아미노산 량은 5 령 5 일 이후 감소하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 세리신 잠은 피브로인 합성이 매우 미미하며 주로 세리신 만을 만들기 때문이며 보통 누에는 5 령 5 일 이후 피브로인 합성이 많이 이루어지므로 큰 차이를 보였다고 생각된다.

적 요

세리신 잠의 발육, 실샘 성장, 세리신 량, 혈액 아미노산 조성 등 세리신 잠의 특성을 알아보기 위하여 잠 120 과 같은 조건으로 사육하여 얻은 결과는 다음과 같다.

1. 부화율에 있어서 세리신 잠은 85%이며 잠 120 은 95%이었다. 특히 세리신 잠은 부화가 고르지 않았다.

2. 유충 기간에 있어서 세리신은 20 일 23 시간이었고, 잠 120 은 21 일 22시간이었다.

3. 실샘에 있어서 세리신 잠은 중부실샘이 대부분이며 후부 실샘의 길이는 약 2~3cm 이었고 굴곡은 없었다.

4. 세리신 잠에 있어서 상족후 나방까지의 기간은 약 12 일이었으며, 화용후 화아까지는 7 일로 대단히 짧은 특성을 보였다.

5. 고치에 있어서 세리신 잠은 아주 얇고 가벼웠으며 견충중은 2.7cg 이며 견충 비율은 3.65% 이었다.

6. 세리신 (sericin protein) 양에 있어서, 세리신 잠의 견충이 sericin 만 으로 구성되어 있고 잠 120 은 28%가 sericin 이었다. 세리신 잠의 견충 당 sericin 율은 잠 120 의 34.6% 정도였다.

7. 혈액 아미노산의 양에 있어서 세리신 잠은 histidine, lysine, glutamic acid 가 많았으며 5령 발육에 따른 조성의 변화에 있어서 대부분의 혈액 아미노산들은 증가하였다.

사 사

본 연구는 경북대학교 연구비에 의해서 수행된 “세리신잠의 개발” 과제의 연구결과의 일부입니다.

인용문헌

1. 陳開利·高野亮·勢·平林潔: 1992.縮緬殘および絹絲線内凝固絹と食品基準.日雜. 61(1): 80-81.
2. 陳開利·井浦克弘·相澤龍司·平林潔: 1991. 水分解した絹蛋白質の消化.日雜. 60(5): 402-403.
3. 上井良宏·中山光育·伴野豊·河口豊: 1987. カイコのt 裸突然變異の成因による遺傳學的解析.日雜. 56(3): 220-225.
4. Gamo T.·Inokuchi T. and Hans Laufer : 1977. Ploypeptides of Fibroin and Sericin Sereted from the Different sections of the Silk Gland in *Bombyx mori*. Insect Biochem.. 17: 285-295.
5. 蒲生卓磨·佐藤茂: 1985. 3 種裸系統(*Nd*, *Nd-s*, *Nd-s'*)カイコの後部線細胞の超微形態.日蠶雜. 54(5): 412-419.
6. 堀内彬明·筑紫春生 : 1969. 日學第39回講要 29.
7. 井口民夫 : 1972. 家蠶幼蟲の5齡期における血液遊離アミノ酸組成の變化とその雌雄差. 日蠶雜. 41(1). 44-50.
8. 朱良均·茫井三雄·平林潔 : 1995. 絹絲腺内セリシンと繭層セリシンの性状比較.日蠶雜. 64(3): 209-213.
9. 重松 孟 : 1978. 家の成長發達に伴う主要器官の成長とその構成成分に現われた幼若ホルモンの果.日蠶雜. 47(4): 292-300.
10. 仲野良男: 1934.講演要旨.日蠶雜. 5:.
11. 仲野良男: 1951.裸の生理·解剖びに遺傳.日蠶雜. 20(4): 232-248.
12. 盧時甲: 1996.家蠶遺傳子資源 및 遺傳形質.韓學誌. 38(1): 57-72.
13. 涉川明郎: 1959.家絹絲腺内の絹絲物質に關する研究.試報. 15(7):383-401.

12. 田中一行・川上敏行・竹田寛: 1976.ガイク絹
絲腺内腔における絹タンパク質の挙動.日蠶雑.
45(1): 7-12.
13. 塚田益裕・川北弘・森精・奈倉正宣・石川博
: 1988. *Nd-s* 蠶絹絲に含まれる絹フ イプロイ
ン.日蠶雑. 57(6): 466-469.
14. 塚田益裕 : 1997.眼に優しい絹製のコンタクト
レンズ.蠶絲の光. 50(2):26-29.
15. 塚田益裕 : 1992.絹の非衣料分野への展開(用
機材の展開).蠶絲科學と技術. 31(9): 39-41.
16. 渡辺忠雄 : 1959.セリシン繭に関する研究 I,
II.,日蠶雑. 28(4): 251-256.28(6): 375-380..
17. 渡辺忠雄・涉谷勲 : 1957.セリシン繭蠶につい
て.日本蠶絲學會第27 回學術講演要旨145.
18. 福田紀文 : 1993.新素材開發.蠶絲科學と技術.
32(12): 38-41.
19. 玉田靖 : 1998.絹絲を利用した人工腱・靱帶用
素材の開發.蠶絲の光. 51(7):18-19.