

Formalin과 Glutaraldehyde 혼합 처리에 의한 세리신정착

배 도 규

경북대학교 농과대학

The Study on the Sericin Fixation by Formalin and Glutaraldehyde Mixture

Do Gyu Bae

College of Agriculture, Kyungpook National Univ., Taegu, Korea

Abstract

The sericin fixation of raw silk by formalin and glutaraldehyde mixed solutions was done and the effect of sericin fixation by various conditions on degumming ratio, whiteness and physical properties was investigated and discussed.

The obtained results were summarized as follows ;

The sericin fixation by 1% formalin solution and upward, regardless the concentration of glutaraldehyde solution, improved the whiteness of raw silk to 96% level of non fixed raw silk. The decrease of whiteness by degumming was prevented effectively by treatment of formalin and glutaraldehyde mixed solutions. The complete sericin fixation was obtained by the treatment of mixed solution including above 0.5% formalin solution. The proper treatment of sericin fixation can make increase the values of tenacity and elongation of silk.

Key words : Sericin fixation.

緒 論

최근에는 견제품의 차별화 성향이 강하게 나타나고 있고, 또 이러한 방향만이 다른 섬유제품과 경쟁해서 계속해서 우위를 유지할 수 있는 방법이라고 사료된다. 이러한 차별화 제품을 개발하기 위해서는 새로운 가공기술이 요구된다.

견제품의 차별화에 요구되는 가공기술 분야 중, 최근 새롭게 부각되는 가공기술로서 세리신정착 가공기술을 들 수 있다. 세리신정착에 따른 염색견뢰도의 향상, 세리신정착사와 미정착사를 합연사한 후 정련하여 실에 독특한 맛을 부여하는 가공기술 등 세리신정착의 효과가 새롭게 나타나고 있다.

세리신정착은 오래전부터 연구되어 온 과제이지만 착색이나 공해, 경제적 이유로 완벽한 실용화가 쉽게 이루어지지 않고 있는 실정이다. 보다 쉽고, 경제적인

세리신정착 가공법의 개발은 견제품의 차별화 성향과 부합될 뿐만 아니라, 자원 활용의 극대화라는 점에서도 의의가 있을 것이다.

종전의 세리신정착법으로서는 formalin법, chrome염법을 시초로 하여 melamine 수지, dialdehyde starch, cyanuric chloride 유도체, DMEU(dimethylol ethylene urea)등에 의한 세리신정착법이 보고된 바 있으며 최근 보다 간편하고 경제적인 glutaraldehyde에 의한 세리신 정착법도 보고되고 있다(加藤弘, 1988). 정착 효과면에서나 처리의 간편성을 고려할때, glutaraldehyde 처리가 우수한 것으로 고려되지만, 이 처리에 의한 결과는 착색이 동반됨으로 그 사용이 제한적일 수 밖에 없는 실정이다. 이러한 점을 해결하기 위한 연구로서, glutaraldehyde 처리시 NaHSO₃(sodium hydrogen sulfite) 첨가에 의해 어느 정도 착색을 방지할 수 있었으나(塚田,

1986) 이 처리 방법 자체가 완벽한 착색 방지 효과를 나타내 줄 수 없었을 뿐만 아니라 정련을 할 경우 다시 복색이 되는 것을 피할 수는 없었다.

본 실험에서는 세리신정착시 생사 자체의 착색 방지는 물론이고, 정련을 실시하더라도 복색이 되지 않는 가공법을 개발하기 위해서 formalin과 glutaraldehyde 혼합 처리로 그 가능성을 시험하였다.

材料 및 方法

1. 재료

생사 21중, 각 종 시약은 1급 이상을 사용하였다.

2. 실험방법

1) G.A.(glutaraldehyde)+ formalin 혼합처리에 의한 백도 측정.

G.A.와 formalin의 농도를 각각 달리하여 3반복 처리한 후 잘 수세해서 풍건한 후 색차계(Minolta 200)로 백도를 측정하였다.

이 때의 처리조건은 다음과 같다.

처리온도 : 55°C

처리시간 : 1hr

욕비 = 1 : 40

Sodium hydrogen sulfite : 0.2% o.w.f.

2) 세리신 정착견사의 정련후 연감을 및 백도 측정.

정련조건을 아래와 같이 하여 정련한 후 무게 차로 연감을을 구하고 색차계로 백도를 측정하였다.

정련조건

Na₂CO₃ : 10% o.w.f.

Marseilles soap : 15% o.w.f.

처리온도 : 95°C

처리시간 : 1hr

욕비 = 1 : 40

3) 세리신 정착사의 정련 표백 후 백도 및 강·신도 측정

정련후 다음과 같은 조건에서 표백해서 백도를 측정한 후 강·신도(Autograph)를 측정하였다.

표백조건

H₂O₂ : 1% o.w.f.

NH₄OH를 미량 첨가하여 약 알칼리로 조정

처리온도 : 60°C

처리시간 : 1hr

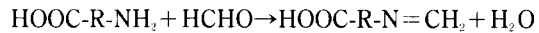
욕비 = 1:40

4) 전자현미경에 의한 표면 관찰

섬유의 표면사진은, 금으로 코팅한 후 주사전자현미경(HITACHIS-570)으로 촬영하였다.

結果 및 考察

세리신 정착은 화학약제 처리를 통해 이용성 세리신을 난용성이나 불용성으로 변환 시키는 개질이라고 할 수 있다. 이 때, 세리신 중의 -OH, -NH₂, -COOH, phenol성 -OH 기 등의 관능기가 반응에 관여하게 된다. 생사에 대한 formalin의 작용은 주로 세리신 중의 -NH₂와 결합해서 메칠렌 화합물을 생성해서 세리신을 불용화하고 고착하는 것으로 고려되고 있다(皆川 基, 1981).



그러나, 세리신 중에는 아미노기 함량이 적기 때문에 formalin 단독처리에 의해서는 세리신 정착능력이 약한 것으로 알려지고 있다. 따라서 formalin의 세리신 정착능력을 보완할 수 있는, 다른 약제의 병용처리 방법이 요구된다고 하겠다. 이에 적절한 약제로서 정착능력이 우수하지만 착색이 문제시 되고 있는 G.A.를 고려할 수 있다.

이들의 병용처리에 의해 세리신의 관능기와의 결합양식을 변화시켜 formalin 처리의 단점인 정착능력의 미흡과 G.A. 처리의 단점인 착색을 동시에 개선할 수 있을 것으로 기대된다.

Fig 1은 세리신정착사의 백도를 나타낸 것으로서, G.A.농도에 관계없이 formalin 1% 이상(용액농도 기준) 첨가하면 높은 백도를 나타냄을 알 수 있다(미정착사의 약 96%) 이는 formalin이 결합에 관여함으로써, G.A. 단독처리만으로 결합하는 양식을 변화시키기 때문에 일어나는 현상으로 추정된다. 그러나 formalin 1% 이하로 처리할 때는 백도가 아주 낮게 나타났다. 이 경우 G.A. 농도가 높을수록 백도저하가 크게 일어남을 알 수 있다. 이러한 결과를 고찰해 볼 때 formalin에 비해 G.A.가 상대적으로 반응에 많이 관여하여 백도저하가 심하게 나타남과 백도저하를 방지할 수 있는 최소의 formalin 요구량이 존재함을 시사해 준다.

세리신정착사를 정련한 후 백도를 측정하여 그 결과를 그림 2에 나타냈다. 전반적인 경향은, 정련하기 전과 비교해 볼 때 큰 차이가 인정되지 않았다. 따라서 정련공정에 의한 착색이나 백색화는 인정되지 않았다. 그러나 formalin 농도 1% 이하의 처리에 있어서는 착색이 어느 정도 일어났으며 특히 formalin이 전혀 첨가되지 않은 경우 G.A. 농도 0.3% 이상에서는 백도가 심하게 저하되었다(정련전에 비해 13~18% 정도 백도 저하).

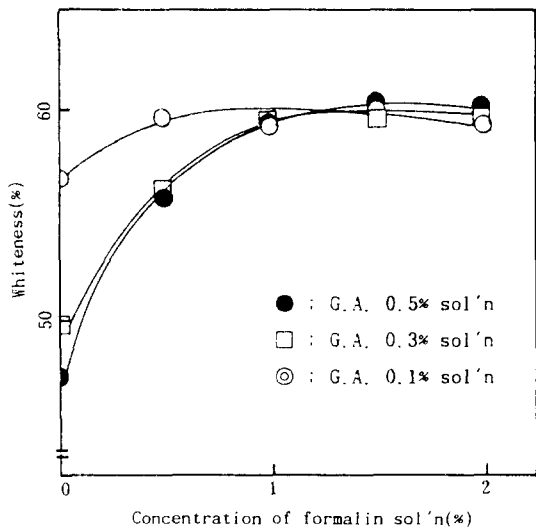


Fig. 1. The whiteness of sericin fixed raw silk treated various concentration of formalin solutions.

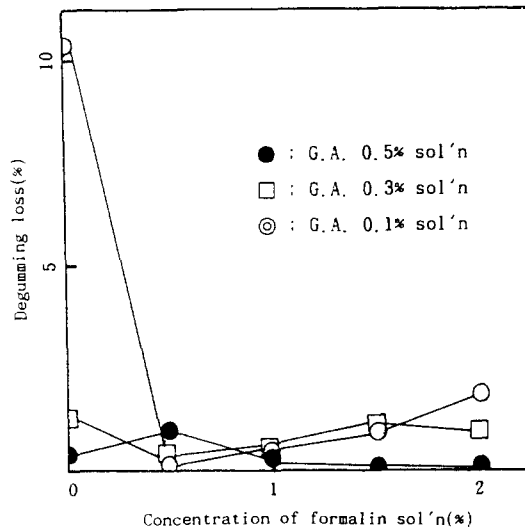


Fig. 3. The degumming loss of sericin fixed raw silk treated various concentration of formalin.

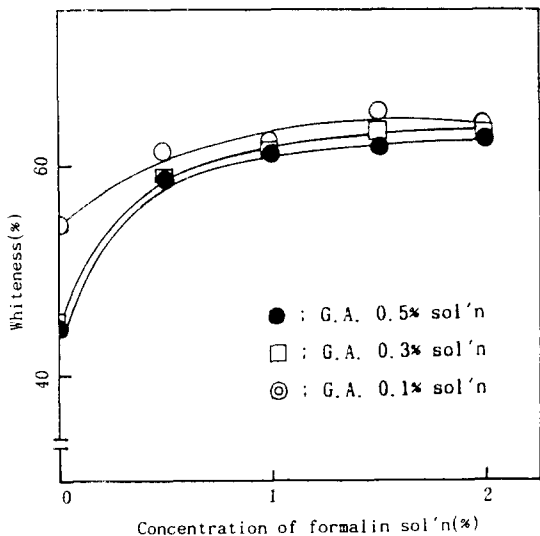


Fig. 2. The whiteness of sericin fixed raw silk after degumming.

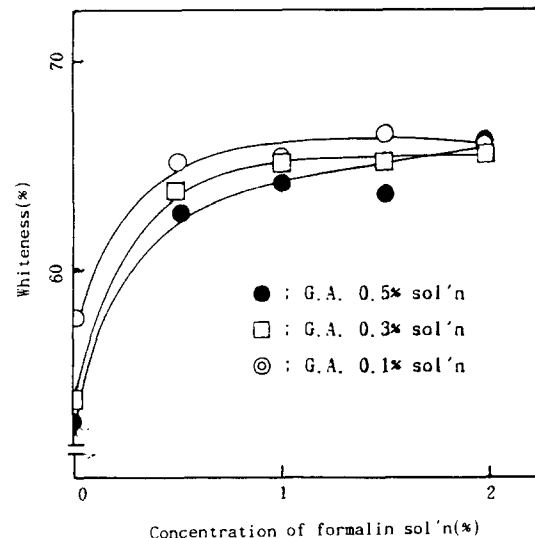


Fig. 4. The whiteness of sericin fixed raw silk after degumming and bleaching.

그러나 미정착사는 정련 후 27% 정도 백도가 향상되었다.

그림 3은 각 처리조건에 따른 세리신 정착능력을 연감율로서 나타낸 것으로서 G.A 농도에 관계없이 formalin농도 0.5% 이상 첨가하면 세리신은 거의 전부 정착됨을 알 수 있다. 그러나 그 이상으로 formalin의 첨가농도가 증가되면 오히려 세리신정착능력이 떨어짐을 알 수 있다. 이러한 현상은 G.A.에 비해 세리신

정착능력이 떨어지는 formalin이 정착능력이 보다 우수한 G.A.가 반응에 참여하는 것을 배제시킨 결과에 의한 현상으로 사료된다.

표백에 의한 백도변화를 알아보기 위해 H₂O₂로 표백한 후의 백도를 그림 4에 나타냈다. 정련전 백도와 정련, 표백후 백도 간에는 큰 차이가 인정되지 않았고 그 경향에도 큰 차이가 인정되지 않았다. 이러한 결과를 고려할 때 세리신정착사의 백도는 정련,

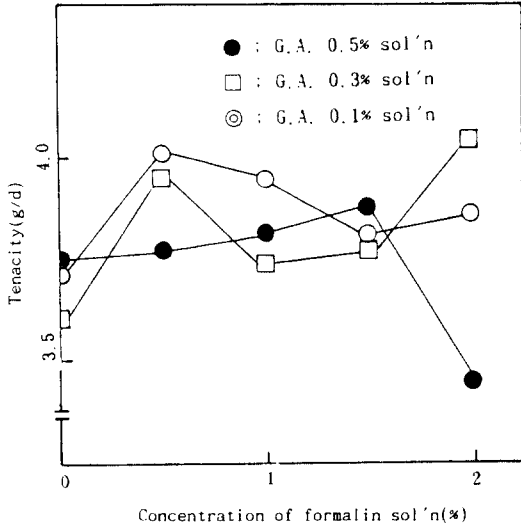


Fig. 5. The tenacity of sericin fixed raw silk treated various concentration of formalin solutions.

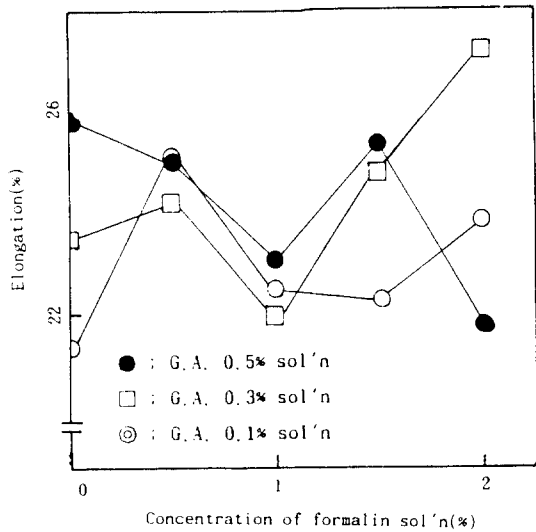


Fig. 6. The elongation of sericin fixed raw silk after degumming and bleaching.

표백에 의해서는 향상시키기가 어렵다는 것을 시사해준다. 따라서 세리신정착시에 최대한 착색이 일어나지 않도록 처리하는 방법이 바람직하다고 하겠다.

그림 5는 세리신정착사의 정련, 표백 후의 강도를 나타낸 것으로서 formalin 0.5% 첨가구가 가장 크게 나타났으며, 특히 formalin 0.5%, G.A. 0.1% 처리구에서는 미정착사에 비해 4% 정도 강도가 증가하였다. 대체적으로는 G.A. 처리농도가 낮을 수록 강도가 크

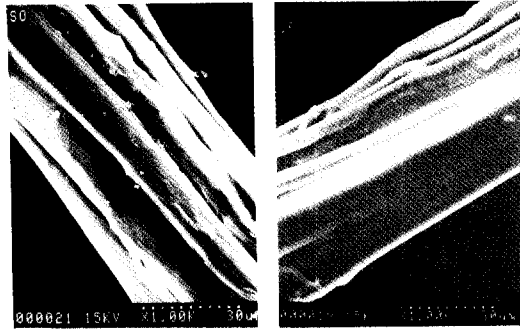


Fig. 7. The SEM micrograph of surface raw silk(A) and sericin fixed silk(B)

게 나타났다. 이러한 결과는 G.A. 처리로 세리신을 정착시킬 경우, G.A.의 고반응성 때문에 세리신과 G.A.의 반응이 보다 빨리 일어나서, 전체적으로 보면 불규칙한 반응이 되기 쉽고, 이 불규칙한 반응이 강도저하를 일으키는 한 원인이 되었다고 추론된다.

그림 6은 세리신 정착사의 정련, 표백 후의 신도를 나타낸 것으로서, formalin 1% 첨가구에서는 G.A. 처리농도에 관계없이 신도 저하를 나타냈다. 그러나 formalin 0.5% 첨가구에서는 강도의 증가에도 불구하고 오히려 미정착사보다 9% 정도 신도가 증가하였다.

세리신 정착사와 미정착사의 표면사진을 그림 7에서 보면, 구조적으로 큰 차이가 인정되지 않지만 세리신정착사가 미정착사에 비해 표면이 약간 매끄럽게 보인다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 세리신 정착능력이 우수한 G.A.와 병용해서 formalin을 처리하므로서 G.A. 단독처리 때보다 백도의 향상을 도모하는 결과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 적합한 처리방식이 적용된다면 견섬유의 강도나 신도의 증가도 기대되어진다. 그러나, 미정착사는 정련에 의해 백도의 증가가 현저하게 나타났으나 세리신정착사는 거의 변화가 없었다.

생사에 어떤 화학처리를 함으로써 무색에서 유색으로 변화되었다면 반드시 발색단을 포함하는 생성물로 화학반응이 진행되었다고 추론된다.

세리신정착 과정에서 발색단을 형성할 수 있는 가능성은 2가지로 집약된다. 한가지는 일광에 의해 견사가 yellowing을 일으키는 현상과 같은 복잡한 구조로 화학결합이 진행되는 경우이고, 다른 한가지는 세리신에 존재하는 관능기와 세리신정착제와의 화학결합에 의해 형성되는 반응물이 발색단을 가지게 되는 경우이다. 이러한 가정하에서, 세리신정착에 따

른 발색의 원인을 규명하는 연구가 이루어진다면 정착에 따른 발색기구가 확실하게 밝혀져서 세리신정착가공의 활용도가 제고됨은 물론, 다른 가공에도 응용이 가능할 것으로 기대되어진다.

摘 要

생사에 G.A.(glutaraldehyde)와 formalin을 혼합 처리하는 방법으로 세리신정착을 실시한 다음 세리신정착효과, 정착에 따른 백도의 변화, 물성 변화 등을 검토한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. G.A. 농도에 관계 없이 formalin 1% 용액 이상으로 정착하면 미정착사의 96%까지 백도가 향상된다.
2. Formalin G.A의 혼합처리에 의해 정련에 의한 백도 감소를 방지할 수 있었다.

3. Formalin 0.5% 용액 혼합처리로 완전한 세리신정착을 얻을 수 있었다.

4. 세리신정착처리는 미정착사에 비해 강·신도의 증가를 가져왔다.

5. 정착사와 미정착사의 표면구조는 큰 차이가 없었다.

引 用 文 獻

- 加藤弘(1988) 絹纖維の加工技術とその應用. 纖維研究社 241-245.
- 皆川基(1981) 絹の科學. 關西衣生活研究會 322-323.
- 塚田益裕, 鹽崎英樹(1986) クルタルアルテヒトと還元劑併用によるセリシソ定着と着色防止. 日蠶雜 55(3): 257-258.