

## 견 정련폐액으로부터의 세리신 회수

차진우, 홍영기, 손영아, 배기서

충남대학교 공과대학 섬유공학과

### Recovery of Sericin from degumming waste water

Chin-u Cha, Young-Gi Hong, Young-A Son and Kie-Seo Bae

Department of Textile Engineering, Chungnam National University, Daejeon, Korea

#### 1. 서론

세리신은 피브로인과 거의 같은 아미노산으로 이루어져 있으며 피브로인에 못지않게 그 활용이 기대되는바 화장품의 보습제, 식·음료의 첨가제, 생약제, 섬유가공제 등 많은 분야에 이용되고 있다. 그러나 세리신의 회수에는 견 섬유의 주용도인 섬유(피브로인)로서의 목적을 충족시키면서 부수적으로 세리신을 회수해야 한다는 큰 어려움이 있다. 즉 견섬유를 정련하여 세리신을 제거하는데는 주로 비누/알칼리 정련법이 이용되고 있으나 이 방법으로 정련을 하면 세리신이 가수분해하여 저분자화하기 때문에 그 회수가 어려워진다.

그러므로 알칼리 약제를 사용하지 않고 정련을 하여 세리신을 회수할 수 있는 방법중 하나가 고온고압정련법이다. 그러나 이 정련법은 섬유에 손상을 가져오거나 만족할 만한 정련품질을 얻기가 어려우며 에너지 소비가 많고 설비비도 많이 든다는 단점이 있다. 그러나 현재로서는 다른 방법이 없어 세리신 회수를 위한 정련법으로 일부 이용되고 있는 실정이다.

한편 최근 전기 전자 기술의 발달로 전기분해기술도 발달하여 정련이 가능한 전해수 생성이 가능하게 됨에 따라 전해수에 의한 견 섬유정련에 대한 기초적 연구를 수행하여 실용 가능성을 확인한 바 있다.<sup>1)</sup>

전해수에 의한 정련은 약제를 전혀 사용하지 않고 세리신의 저분자량화를 막을 수 있기 때문에 세리신 회수를 위한 적당한 견 정련법이라고 할 수 있다.

물에 녹은 세리신을 직접 분리회수하는데는 분리막이 이용될 수 있으나 세리신 폐액의 점도, 고형분등으로 인해 분리막만으로는 회수는 한계가 있다. 따라서 분리막으로 일차적으로 농축한 폐액으로부터 세리신을 고효율로 회수하는 기술이 필요하다.

세리신을 냉장/냉동시킴으로서 단백질이 서로 회합되어 응집되는 성질을 이용하는 것이 냉동/해동방법이다.

그러므로 본 연구에서는 냉동/해동 방법에 의해 세리신을 회수하기 위한 기초적 실험을 수행하여 활용 가능성을 검토하여 보고한다.

#### 2. 실험

## 2.1 견 정련

견 정련은 일반적으로 비누알칼리 정련법으로 사용되고 있지만 세리신의 회수가 어렵기 때문에 본 실험에서는 세리신을 회수할수 있는 고온고압정련법과 알칼리수 정련법으로 견을 정련하였다.

고온고압정련은 생사와 증류수를 적절한 욕비로 120℃에서 2시간동안 정련을 하였고, 알칼리수정련은 생사와 전해환원수 (pH 11.5이상)를 욕비 20:1로 98℃에서 2시간 동안 정련하였다.

## 2.2 실험방법

### 2.2.1 동결방법

동결방법으로는 급속냉동, 보통냉동, 완속냉동 및 겔화후 완속냉동의 방법으로 추출액을 각각 40ml vial에 넣어서 동결했다.

급속냉동법은 -60℃의 조건에서 급냉한후 -20℃의 냉동고에 보관하였고, 보통냉동법은 -20℃의 냉동고에서 냉동했다. 완속냉동법은 세리신 추출액을 단열상자에 넣은후 -20℃의 냉동고에 넣어서 서서히 냉동하게 했고, 겔화후 완속냉동법은 세리신 추출액을 먼저 겔화 시킨후에 완속냉동법과 같은 방법으로 냉동했다.

### 2.2.2 해동방법

세리신 추출액을 동결한후에 해동하게 되면 침전이 생기는데 해동조건에 따라서 생기는 침전의 양이 달라질 수가 있다. 따라서 본 실험에서는 상온해동 및 40, 50, 60℃의 조건으로 해동을 실시하였다.

### 2.2.3 회수율

각각의 조건으로 동결해동한 후 원심분리기를 이용해 세리신을 침전시킨 후 정량 여과지 No. 5C (Advantec)를 이용해 아스피레이션을 했다. 여과지에 남은 세리신 추출물을 오븐 건조기에서 90℃에서 2시간 건조한 후 건조무게를 측정하여 회수율을 계산했다.

### 2.2.4 분자량 측정

회수된 세리신을 0.1wt%로 끓는 물에서 녹인 후 gel 전기영동법으로 분자량을 측정하였다.

### 2.2.5 열분석 및 표면관찰

회수된 세리신을 DSC를 이용하여 세리신의 열적 거동을 분석했고, SEM을 이용해 세리신의 표면을 관찰했다.

## 3. 결과 및 고찰

Fig 1은 고온고압정련에서 회수한 세리신과 전해수에 의해 정련하여 회수한 세리

## 견정련 폐액으로부터 세리신 회수

신의 전기영동법에 의한 분자량 측정 결과이다. 여기에서 알 수 있는 바와 같이 고온고압법에 의해 회수된 세리신의 분자량은 약 60,000Dalton 전후이고, 전해수에 의한 것이 이보다 약간 큰 65,000Dalton임을 알 수 있다. 따라서, 같은 조건에서 회수할 경우 전해수에 의한 것이 회수율이 클 것으로 기대된다.

동결방법은 겔화후의 완속냉동법이 높은 회수율을 보이게 되었고 이것은 급속 냉동하는 것보다 서서히 냉동하는 것이 세리신 분자간의 회합조건을 만족시켜준다고 생각된다.

또한 2℃의 냉장상태에서 장시간 보관하게되면 세리신 추출액이 겔화가 일어나는데 이것은 2℃의 낮은 온도에서 세리신 분자간에 회합이 일어난 것으로 생각된다. 따라서 겔 상태에서 완속냉동을 하게 됨으로서 다른 냉동조건보다 높은 회수율을 나타낸 것으로 생각된다.

해동조건은 고온고압정련법과 전해수 정련법에 의한 것 모두가 상온에서 해동한 것이 다른 조건에서의 것보다 높은 회수율을 보였다. 이것은 높은 온도에서 해동을 하게 되면 회합되었던 세리신 분자들이 다시 회합이 끊어져 필터링 하는 과정에서 세리신이 많이 여과되어 회수율이 낮아진 것으로 생각이 된다.

## 4. 결론

전해환원수에 의한 견 섬유 정련으로 발생하는 폐수로부터 세리신을 회수하는 과정의 하나로 동결/해동법을 이용함으로써 높은 회수율과 고품질의 세리신을 회수할 수 있으며 이에 관한 기초적 실험이 실용화에 크게 기여하리라고 본다.

## 5. 참고문헌

- 1) 배기서의 3인, "섬유습식공정에 전해수의 응용", 한국섬유공학회 학술발표회 논문집, p. 251 (2000. 10)
- 2) 早川 滌ら, "京都府中小企業総合 技術情報 No. 197(1992)3
- 3) 浜岡 容子ら, "京都府織物指導所研究報告 No. 91(1997)13

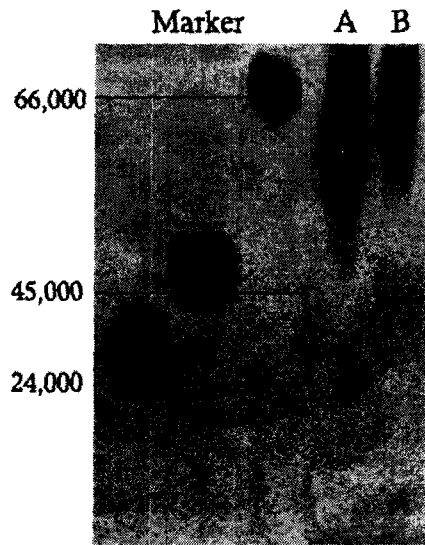


Fig. 1. Photograph of electroporesis for molecular weight of sericin  
A : Scoured by distilled water (High Temperature & Pressure)  
B : Scoured by electrolytic reduction water