

에탄올 첨가에 의해 침전된 세리신의 구조분석 및 제조된 세리신 비드의 물성

오한진, 이지영, 김아름, 기창석, 박영환, 이기훈
 서울대학교 바이오시스템·소재학부 바이오소재공학전공

Structural Analysis and Mechanical Properties of Beads prepared from Ethanol-precipitated Silk Sericin.

Hanjin Oh, Ji Young Lee, Arum Kim, Chang Seok Ki, Young Hwan Park and
 Ki Hoon Lee

Department of Biosystems and Biomaterials Science and Engineering, Seoul National University, Seoul,
 Korea

1. 서론

세리신은 실크 단백질 중 25%를 차지하는 단백질로 glue like한 성질을 가지고 있다. 세리신은 2가닥의 피브로인을 감싸고 있으며, 고치실이 잘 접착되도록 해준다. 비극성 아미노산이 많아 물에 잘 용해되지 않는 섬유상 단백질인 피브로인과 달리 세리신은 극성 아미노산이 많아 물에 잘 용해되는 구상 단백질이다. 특히 세리신은 자연계에 존재하는 단백질 중에서 세린 아미노산의 성분이 30% 이상 포함되어 있는 특이적 단백질로 알려져 있다.

기존의 세리신 추출방법은 고치를 120℃에서 1시간 끓이는 열수 추출법이다. 그러나 이렇게 추출된 세리신을 사용할 경우 분자량의 감소도 심하고 분자량의 분포가 광범위하여 물성이 떨어지는 단점이 있었다. 따라서 고분자 분야에서 세리신을 활용하기 위해서는 물성을 향상시켜야 하는데, 분자량의 감소를 저하하거나 분자량의 분포를 좁힘으로서 가능하다. 분자량의 감소를 최소화하기 위해서는 고농도의 염용액을 이용하면 되지만 추가적인 탈염공정이 필요하므로 비경제적인 방법이다.

본 연구에서는 가장 경제적인 추출법으로 알려진 열수 추출법을 이용하여 세리신을 추출하고, 여기에 에탄올을 첨가하여 침전된 세리신을 이용하고자 하였다. 세리신 수용액과 에탄올의 혼합 비율을 달리하여 에탄올이 세리신의 분자구조나 물성을 어떻게 변화시키는지 살펴보았다. 세리신 수용액과 에탄올의 비율은 25:70, 50:50, 75:25로 달리하고 SDS-PAGE를 통한 분자량 분포와 FT-IR을 통하여 세리신 수용액과 에탄올의 혼합 비율에 따른 구조의 변화 여부를 살펴보았다. 마지막으로 1M LiCl/DMSO 용매를 이용하여 에탄올로 침전시킨 세리신을 Bead형태로 만들어 압축강도를 측정하였다.

2. 논문 작성 요령

2.1. 재 료

세리신 추출을 위한 누에고치는 (주)홍진에서 구입한 브라질산을 이용하였으며, 기타 모든 시약은 Sigma-Aldrich에서 구입하였다.

2.2. 방 법

세리신의 추출은 누에고치를 120℃에서 1시간 처리하여 농도 1%의 수용액상태로 얻었다. 추출한 세리신 수용액과 에탄올을 각각 25:75, 50:50, 75:25의 비율로 1시간동안 교반하였다. 교반된 용액을 원

심분리하여 침전물만 얻어 동결건조하였다. 분자량의 분포를 알아보기 위하여 SDS-PAGE를 실시하였고, FT-IR을 이용하여서 세리신 수용액과 에탄올의 혼합 비율에 따른 구조의 변화 여부를 살펴보았다. 동결건조되어 나온 시료를 1M LiCl/DMSO용매에 녹여서 비드를 제조한 후에 세리신 수용액과 에탄올의 혼합 비율에 따른 비드의 압축 강도도 측정해보았다.

3. 결과 및 고찰

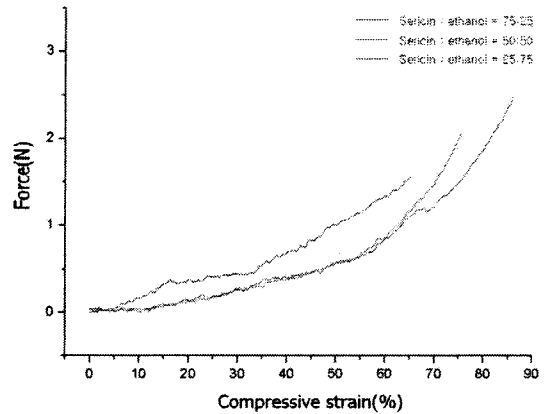
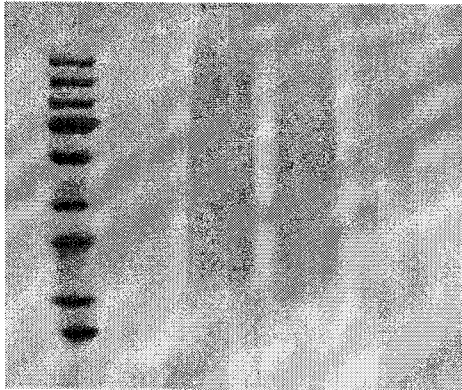


그림 1. 세리신 수용액과 에탄올 혼합 비율에 따른 세리신의 분자량 분포.(왼쪽)

(좌측으로부터 protein marker, 열수 추출한 세리신, sericin : ethanol = 75:25, sericin : ethanol = 50:50, sericin : ethanol = 25:75)

그림 2. 에탄올에 의해 침전된 세리신으로 제조한 비드의 압축강도.(오쪽)

그림 1은 세리신 수용액과 에탄올의 혼합 비율에 따른 분자량 분포를 나타낸 SDS-PAGE결과이다. 분자량 분포를 확인해보면 열수추출한 세리신이 가장 넓은 분자량 분포를 보였고 에탄올의 비율을 늘려갈수록 세리신의 분자량 분포가 좁아지는 것을 관찰할 수 있다. 일반적으로 분자량의 분포(PDI)가 좁을수록 고분자의 강도는 증가하는 경향을 나타내므로 물성의 향상이 기대되었다.

그림 2는 에탄올에 의해 침전된 세리신을 bead형태로 제조하여 압축강도를 측정한 그래프이다. 압축강도 테스트 결과 에탄올의 비율이 높아질수록 압축강도가 증가하는 경향이 있음을 살펴볼 수 있었다. 이는 앞서 언급한 PDI의 감소로 인한 것으로 판단된다.

위의 결과로 보아 에탄올을 이용하여 세리신의 분자량 분포를 조절하는 것이 가능하였고 그에 따라 물성을 향상시킬 수 있음을 알 수 있었다.

4. 참고문헌

1. Yu-Qing Zhang. (2002) Application of natural silk protein sericin in biomaterials. *BiotechnologyAdvanced*. 2091-100.
2. KwangGill Lee, HaeYong Kweon, JooHong Yeo, SoonOk Woo, YongWoo Lee, ChongSu Cho, KiHo Kim, YoungHwan Park. (2003) Effect of methyl alcohol on morphology and conformation characteristics of silk sericin. *International Journal of Biological Macromolecules*33 75-80