

## 용융블렌드를 이용한 PCL/Chitosan 복합체의 제조 및 특성

윤철수, 송민수, 지동선

단국대학교 섬유공학과

### Preparation and Characteristics of PCL/Chitosan Composites by Melt Blend

Cheol-Soo Yoon, Min-Soo Song, and Dong-Sun Ji

Department of Textile Engineering, Dankook University, Seoul 140-714, Korea

#### 1. 서론

키토산은 셀룰로오스 다음으로 자연계에 많이 존재하는 천연 고분자인 키틴을 탈아세틸화 시킨 것으로서, 많은 아민기를 가지고 있는 것이 특징이다[1]. 키토산은 아민기에 의한 항균성이 뛰어나기 때문에 섬유제품의 항균 가공제로 이용되고 있다. 그러나 키토산은 다른 천연고분자와 마찬가지로 용융 가공성이 없기 때문에 섬유, 멤브레인 등으로의 성형은 묽은 산 수용액으로 만든 용액을 가공하는 방법을 이용하고 있다. 또한 습윤 상태에서 강도저하가 심하여 키토산 섬유 단독으로 사용하기는 다소 어려운 문제점이 있다.

한편 Poly( $\epsilon$ -caprolactone)(PCL)은 지방족 폴리에스테르의 일종으로 토양, 바닷물, 다양한 효소 등에 의해 생 분해되는 무공해성, 무독성을 지닌 비교적 저렴한 고분자로서 포장재나 의약품과 같은 특수분야에 사용 가능한 고분자로 알려져 있다. PCL의 용융온도는 약 60°C로 열에 쉽게 변형을 일으킬 수 있다는 단점이 있으나, 섬유로 제조하기 위해서는 오히려 저 비용의 장점이 되며, 기계적 강도가 우수하여 7gf/d인 섬유를 제조하기도 하였다[2].

본 연구에서는 생분해성 고분자인 PCL과 항균성 및 치료효과가 우수한 키토산 분말을 이용하여 용융 블렌드 방법으로 복합체를 제조하고, 제조된 복합체의 열적 특성을 알아보려고 하였다.

#### 2. 실험

##### 2.1. 원료

본 실험에 사용된 PCL은 Union Carbide사의 무게평균 분자량이 80,000인 것을 사용하였으며, 키토산은 키토라이프 사의 무게평균 분자량이 8,000으로 조절된 것을 사용하였다.

##### 2.2. PCL/키토산 복합체의 제조

블렌딩시 수분의 영향을 최소화하기 위하여 각 원료를 진공오븐에서 24시간 이상 충분히 건조한 후, PCL과 키토산을 무게조성비 95/5, 90/10, 85/15, 80/20으로 혼합하였고, mixing 온도는 100°C로 하여 Haake Rheomix (600P, Germany)를 사용하여 10분간 혼련하여 PCL/키토산 복합체를 제조하였다.

##### 2.3 열적 특성 측정

DSC (TA Instruments 2100, U.S.A.)를 이용하여 키토산 함량에 따른 각각의 제조된 복합체를 질소 기류하에서 10°C/min의 승온 및 냉각속도로 0~100°C 범위에서 Tg와 Tm 및  $\Delta H$ 를 측정하였으며, TGA (TA Instruments Q50, U.S.A.)를 이용하여 각각의 시료를 0°C에서 500°C까지 10°C/min으로 승온하면서 열 분해 온도를 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

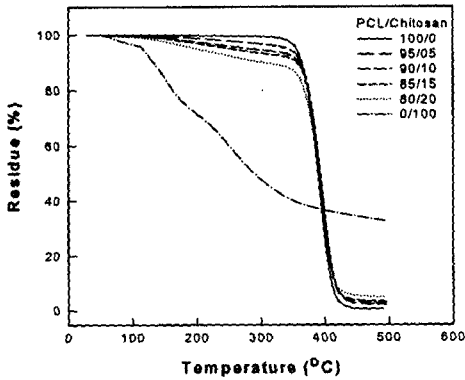


Fig 1. TGA thermograms of PCL/Chitosan composites with chitosan contents.

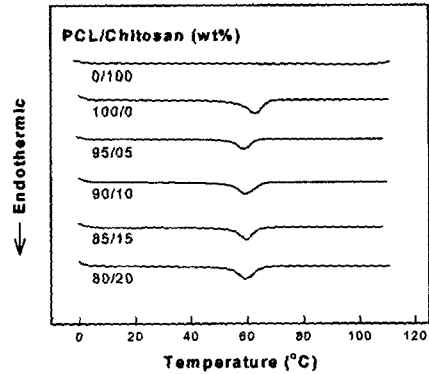


Fig 2. DSC thermograms of PCL/Chitosan composites with chitosan contents.

그림 1은 제조된 PCL/키토산 복합체를 조성비에 따라 나타낸 열 분해 곡선이다. 복합체에 사용된 순수 PCL과 키토산의 초기 열 분해 온도는 각각 350 °C와 120 °C 부근에서 분해가 시작되었으며, 복합체 내의 키토산의 함량이 5, 10, 15, 20 wt%로 증가하여도 복합체의 초기 분해 온도는 350 °C 정도로 거의 변화가 없음을 알 수 있었다.

그림 2는 PCL/키토산 복합체의 용융거동을 조성비에 따라 나타낸 DSC 곡선이다. 키토산의 함량이 5~20 wt%로 증가하여도 복합체의 용융온도는 큰 변화 없이 약 60 °C 정도에서 나타남을 알 수 있었다.

### 4. 결론

의료용으로 사용하기 위해 PCL과 키토산을 이용하여 PCL/키토산 복합체를 제조한 후 복합체의 열 분해 온도와 용융 거동을 조사한 결과 복합체를 제조하기 위한 적당한 mixing 온도는 키토산의 열 분해를 최소화시킬 수 있는 온도인 100 °C 가 적합하다는 사실을 알 수 있었으며, 키토산의 도입이 PCL의 열적 특성에 미치는 영향은 거의 없음을 알 수 있었다.

### 5. 참고문헌

1. R. A. A. Muzzarelli, "Chitin", Pergamon, Oxford, 1976.
2. D. Chon and H. Younes, *J. Biomed. Mater. Res.*, **22**, 903 (1988).