

키토산 유도체의 제조 및 면직물에의 응용

김재연, 정용식, 김진우

한양대학교 섬유공학과

1. 서론

최근 면직물에 항균성을 부여하기 위해 생체친화성이 높은 키토산에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 키토산이 갖고 있는 아미노기는 생체친화성과 항균성을 부여하며 미성숙면의 염색성향상, 의료용고분자 등에 응용되고 있다[1, 2].

한편, 일반적으로 면직물에 키토산을 처리하면 섬유와 키토산은 화학결합이 아닌 반데르발스 결합등의 약한 결합을 형성하기 때문에 내세탁성이 떨어지는 문제점이 있다[3, 4].

본 연구에서는 키토산 올리고머에 cyanuric chloride를 결합시킨 유도체를 면직물에 처리하여 내구성을 향상시키고자 하였다.

2. 실험

2.1 시료 및 시약

키토산(CHI, 영덕키토산)은 분자량 약 2,000, 탈아세틸화도 85%이상의 것을 사용하였다. Cyanuric chloride(CNC) 및 기타 시약은 시판 1급 시약을 정제없이 그대로 사용하였다.

2.2 Cyanuric chloride의 수용화

50ml 아세톤에 0~5℃를 유지하면서 2.76g의 CNC를 녹인후 100ml의 물에 1.2g의 NaOH를 녹인 용액을 온도를 유지하면서 1시간동안 적가하였다. 이후 1시간동안 반응시켜 수용성 CNC를 만들었다.

2.3 저분자 키토산유도체의 제조

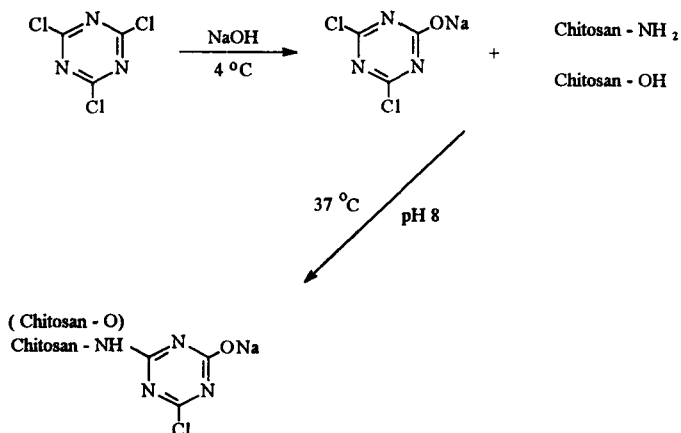
물200ml에 저분자 키토산 10g을 녹인후 35~40℃에서 수용성 CNC를 pH 8을 유지하면서 1시간동안 적가하고 계속해서 5% Na₂CO₃로 pH 8을 유지하면서 1시간동안 교반하여 아세톤으로 석출하고 메탄올과 아세톤으로 수차례 수세후 건조하여 키토산 유도체(CHI-CNC)를 제조하였다(Scheme 1).

2.4 CHI-CNC 유도체의 IR 분석 및 염소정량

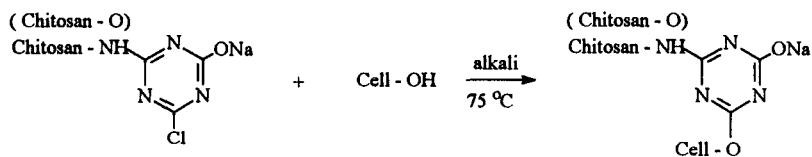
제조한 CHI-CNC를 IR분석하고 연소플라스크법으로 염소함량을 측정하였다.

2.5 면직물에 처리

CHI-CNC유도체를 1% o.w.b.로 면직물에 침지시켜 75°C에서 1g/l Na₂CO₃로 처리시간 별, CHI-CNC농도별로 면직물에 처리하였다(Scheme 2).



Scheme. 1. Chitosan derivative.



Scheme. 2. Pretreating of Chitosan derivative.

상법의 경우와 비교하기 위해 키토산 올리고머를 1% o.w.b.로 1g/l 침투제를 첨가하여 pick-up 80±3%로 padding하고 110°C 5분동안 건조한 후 150°C에서 3분동안 curing 하였다.

또한, 키토산 올리고머를 1% o.w.b.로 면직물에 침지하여 75°C에서 1g/l Na₂CO₃, 90분간 처리하여 CHI-CNC로 처리한것과 비교하였다. CHI-CNC와 키토산 올리고머 처리 면직물은 2% acetic acid로 40°C에서 5분간 중화하고 흐르는 물로 세정하였다.

2.6 처리 면직물의 세탁

AATCC-61-1996에 따라 Launder-O-Meter를 사용하여 5회, 10회, 15회, 20회 세탁을 하고 건조하였다.

2.7 처리 면직물의 산성염료 염색

키토산 처리된 면직물에 키토산 함량을 알아보기 위해 염료(C. I. Acid Red 88) 2% o.w.f., 액비 50 : 1, 98°C에서 60분동안 염색하여 비교분석하였다.

3. 결과 및 고찰

제조한 CHI-CNC의 염소함량을 측정한 결과, 이론적으로 분자량 2,000의 키토산에 수용성 CNC가 1:1로 결합하였을 때 염소함량이 1.61 weight%인데 실험치는 1.67weight%의 값을 보여 저분자량의 키토산과 수용성 CNC가 1:1로 결합하였을 것으로 생각된다.

Fig. 1에 CHI-CNC의 FT-IR 스펙트럼을 나타내었다. 1600cm^{-1} 부근에 triazine환의 신축진동에 기인한 흡수대가 나타났으며, C-Cl의 특성피크가 680cm^{-1} 에 나타났다.

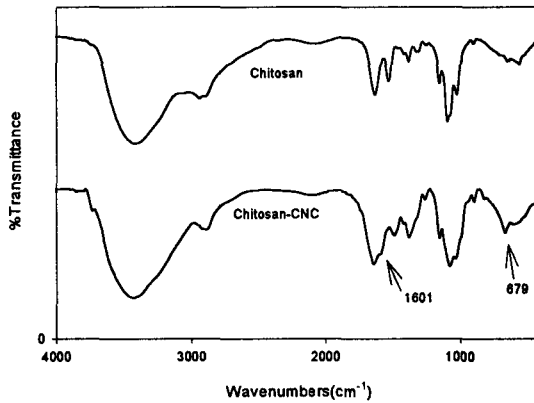


Fig. 1. IR spectra of Chitosan and CHI/CNC.

CHI/CNC유도체를 면직물 처리했을 때 처리시간의 효과를 Fig. 2에 나타내었다. 처리시간이 90분 까지는 K/S가 급상승하다가 90분이후에는 증가하지 않아 처리시간을 90분으로 고정하였다. Fig. 3는 CHI/CNC처리 농도에 따른 K/S를 보였다. 처리 농도가 0.6 o.w.b.까지는 상승폭이 크지만 이후에는 상승폭이 크지 않았다.

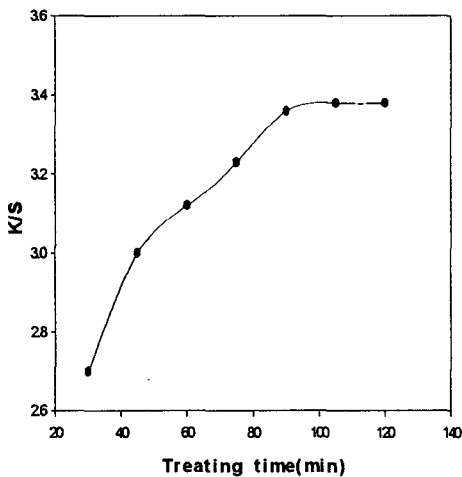


Fig. 2. Effect of CHI-CNC treating time on K/S of fabrics dyed with C.I. Acid Red 88

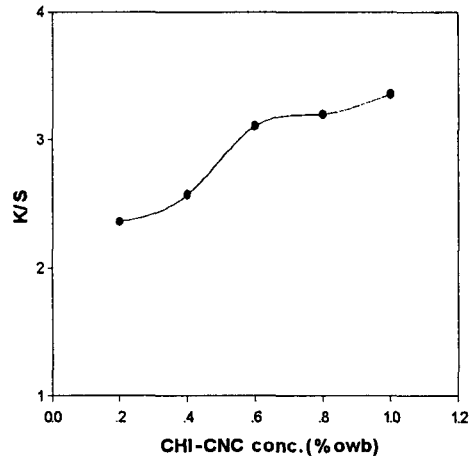


Fig. 3. Effect of CHI-CNC concentration on K/S of fabrics dyed with C.I. Acid Red 88.

CHI-CNC처리 면직물의 세탁내구력을 상법의 경우와 비교한 것이 Fig. 4이다. 키토산을 pad-dry-cure한 것의 K/S가 높지만 키토산이 약한 결합으로 인해 세탁회수가 증가할수록 K/S가 감소하였다. 그러나 CHI-CNC로 처리한 것의 경우는 세탁전 K/S는 낮지만 세탁회수가 증가해도 상법의 경우보다 우수한 내구성을 보였다.

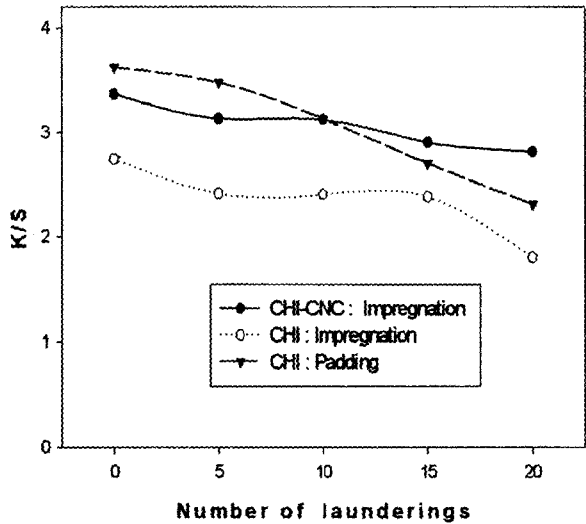


Fig. 4. Laundering durability of CHI-CNC and chitosan treated fabric.(1%o.w.b.)

4. 결론

키토산을 면직물에 처리시 단점인 내구성을 보완하고자 저분자량의 키토산 유도체를 제조하여 IR spectrum과 염소정량으로 확인하였으며 면직물 처리시 75°C에서 90분이 적절하였다. 상법으로 키토산을 처리하면 약한 결합으로 내구성이 떨어지지만 CHI-CNC로 처리시 세탁회수가 증가해도 내구성이 우수하였다.

5. 참고문헌

1. J. A. Rippon, *J. Soc. Dyers. Colour.*, **100**, 298(1984).
2. K. Kojima, M. Yoshikuni and T. Suzuki, *J. Appl. Polym. Sci.*, **24**, 1587(1979).
3. 신윤숙, 민경혜, *한국섬유공학회지*, **33**, 487(1996).
4. 김종준, 전동원, 권영금, *한국섬유공학회지*, **34**, 689(1997)