

양모의 표면 개질

박미라, 박봉수, 박병기

전북대학교 섬유공학과

1. 서론

양모는 다양한 종류의 α -아미노산이 축합하여 이루어진 폴리펩티드(polypeptide) 형태의 단백질 섬유로서 화학적, 물리적 성질은 시스틴(cystine) 가교결합의 양에 의해서 크게 변하게 되며 이러한 가교결합의 존재는 양모로 하여금 3차원적인 구조를 이루게 하므로 섬유가 변형을 일으키지 않게 한다. 그러나 거시적인 스케일은 방향성을 갖고 있기 때문에 모제품의 형태를 불안정하게 하여 이러한 스케일을 연화 내지 파괴하여 DFE를 감소시켜줌으로서 방축가공을 하게 되는데 본 연구에서는 Bio-Technique의 일종인 효소를 사용¹⁾하고 여기에 대한 효율을 높여주기 위하여 Corona방전 처리^{2),3)}를 병용함으로써 방축효과를 향상시키려고 했다.

본 연구에서는 단백질 분해효소(protease) 3종과 셀룰로오스 분해효소 1종을 비교효소로 사용하여 효소사용량과 처리시간, 활성제 그 외의 보조 약제첨가량과 전처리조건, 그리고 코로나 방전조건을 변화시켜 무게감소율과 강신도, 마찰계수, 섬유표면변화, ζ -potential, 알칼리에 대한 용해도 등을 측정하여 방축성 및 물성변화를 조사했다.

2. 실험

2.1 시료

KS K 0905 규격의 백색 모직물(한국의류시험연구원 제조)을 사용했다.

2.2 효소 및 약제

2.2.1 효소

다음의 시판 효소 4종을 사용했다.

- ① Alcalase 2.5L Type DX (NOVO INDUSTRY)
- ② Cellulase Denimax 992L (NOVO INDUSTRY)
- ③ Trypsin 1:250 (DIFCO)
- ④ PROTEASE Type XIX (SIGMA CHEMICAL)

2.2.2 약제

효소처리반응촉진제

비이온계면활성제

환원제 : L-아스코르빈산 (昭和化學(株))

기타약제

무수황산나트륨, 염화나트륨, 황산암모늄, DCCA 등 모두 1급시약을 사용했다.

2.3 시험장치

①항온항습기

Model 2860형(Dong Yang Science Co.)을 이용하여 양모섬유를 효소처리했다. 온도범위는 $-10^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 까지이다.

②초음파 장치

BRANSONIC Ultrasonic Cleaners Model 2210 (BRANSON ULTRASONICS CORP.)

③Corona 방전장치

CORONA & PLASMA CVD SYSTEM Model SCP-300 (SAM-HAN VACUUM DEVELOPEMENT)

④주사전자현미경(SEM)

JEM-6400(JEOL, JAPAN), 분석 장비는 OXFORD Model명 EDXX를 이용했다.

⑤인장강도 측정 장치

UTM-III 500 (TOYO BALDWIN Co.,LTD)

⑥ ζ -potential 측정장치

전기영동 장치 Model ELS-8000(OTSUKA ELECTRONICS, JAPAN)의 Standard Flat Boardcell을 이용하여 ζ -potential을 측정했다.

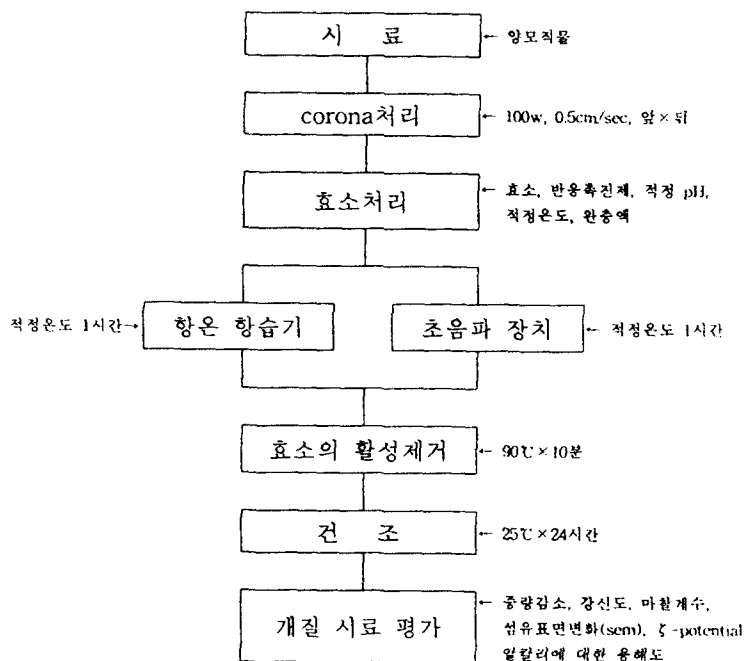


Fig. 1. Flow Chart of the surface Modification on the wool

(7)마찰계수 측정장치

태 계측장치 Surface Tester (KATO TECH Co.,LTD(KYOTO JAPAN))를 이용하여 마찰계수를 측정했다.

3. 결과 및 고찰

양모의 개질가공 전체공정은 Fig.1의 방법으로 시료를 전처리(무처리, 60℃ 물 속에서 15분, corona)를 행한 후, 삼각플라스크 속에 효소, 그 외의 필요한 약제를 넣고, 항온항습기와 초음파 장치를 이용하여 개질처리를 행한 결과 효소사용량 5%(o.w.f.), pH7.0~10.0 (사용한 각종 효소의 최적 pH값인 완충액을 사용), 육비는 1:20인 조건에서 처리 시간에 따른 무게감소율을 Fig.2 에 나타냈다.

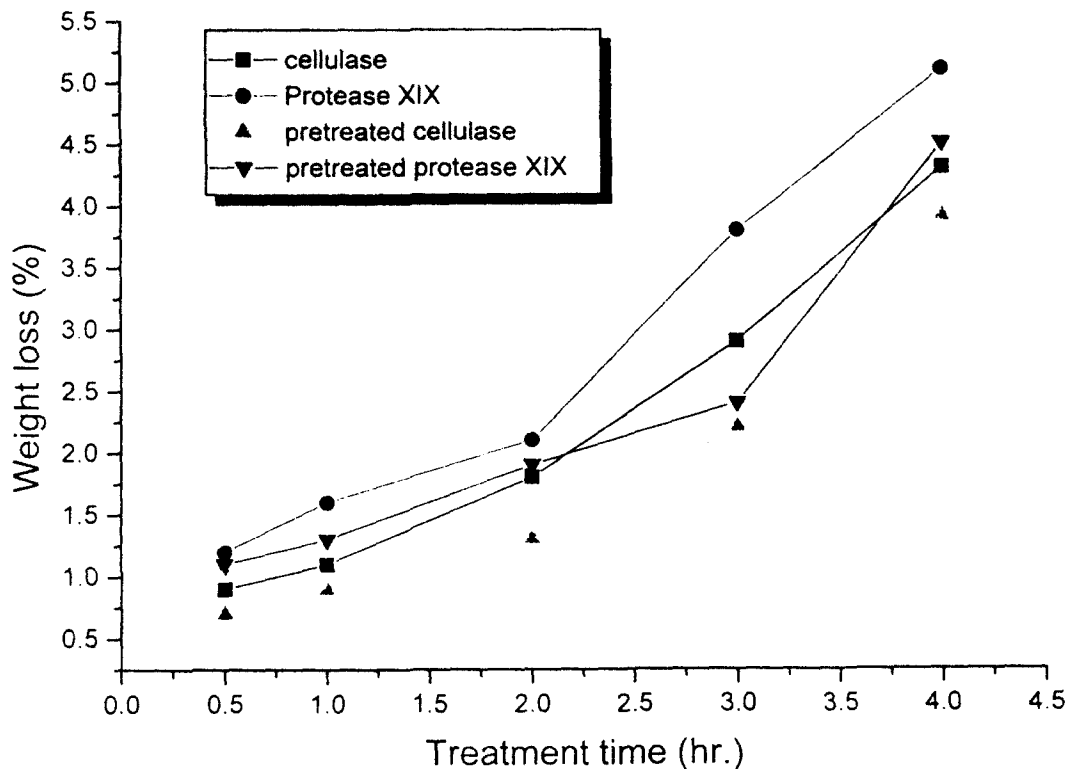
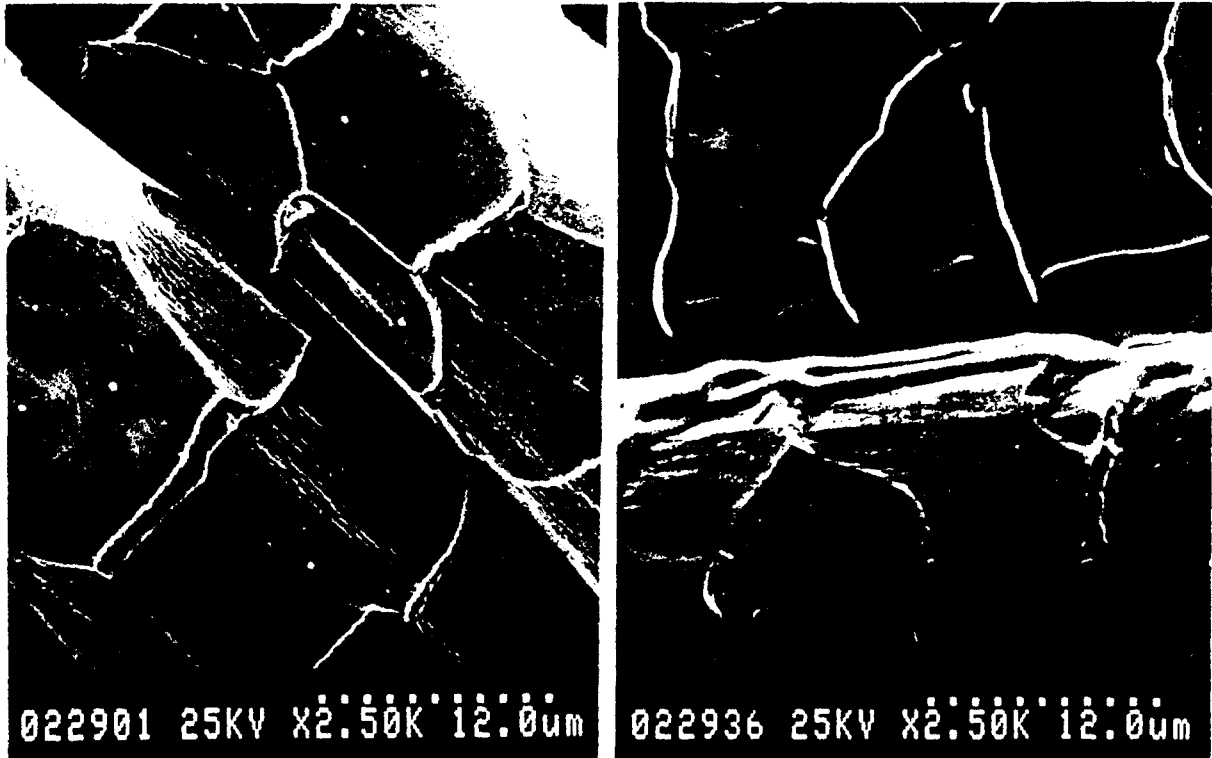


Fig.2. Effect of treatment method(nonpretreated and pretreated) on the weight loss of wool treated with 5%(o.w.f.)enzyme.

양모섬유를 0.5cm/sec의 속도로 Corona 100W 처리한 다음 0.05 %(o.w.f.) Protease XIX 와 미이온 계면활성제, 효소처리 촉진제, 그리고 양모 내부보호제로 염을 첨가한 양모섬유의 표면형태 변화를 주사전자현미경으로 조사한 결과 Fig.3을 얻었다.



(a) untreated wool

(b) treated with PROTEASE XIX

Fig. 3 Scanning Electron Microscope of surface modification on enzyme treated wool.

효소를 사용해서 양모의 시스틴결합을 일부 파괴하면 큐티클층이 다소 제거됨을 볼 수 있었지만 강도가 감소하기 때문에 내부보호제로 염을 첨가하고 시간도 제한시켰다. 단백질 분해효소 뿐만 아니라 값이 싸면서 셀룰로오스 분해효소인 셀룰라제도 좋은 효과를 나타냈다.

4. 참고문헌

1. 北野道雄 外 3人, 纖維加工, Vol.43, 101(1991)
2. Thorsen, W.J., A Corona Discharge Method of producing Shrink Resistant Wool and Mohair, Part II the Effects of Temperature, Chlorine Gas and Moisture, Textile Res.J.38, 645(1968)
3. Thorsen, W.J., and Kondani, F.Y., A Corona Discharge Method of producing Shrink Resistant Wool and Mohair, Textile Res.J.36, 651(1966)