

효소/실켓 복합가공 변수에 의한 면사의 미세구조 변화 연구

김영운 · 손영아 · 이승구 · 김주혜* · 권미연* · 강원구**

BK21 FTIT, 충남대학교 유기소재섬유시스템학과, *한국생산기술연구원, ** (주)한백섬유

1. 서 론

오늘날 산업화와 생활수준의 향상으로 인한 친환경적인 소재들에 대한 관심이 증가하고 있다. 섬유 또한 마찬가지로 최근 친환경의 섬유 소재들이 많은 관심을 받고 있다. 특히 천연섬유 중 면섬유의 경우 다른 천연섬유들과 비교하였을 때 섬유자체의 물성을 비롯한 경제적인 측면을 비교하였을 때 많은 장점을 가지고 있다.

본 연구에서는 면섬유의 미세구조와 물성의 향상을 위하여 효소가공과 실켓(silket)가공을 하였고, 가공 후의 섬유 미세구조의 변화에 대해 연구하고자 하였다. 효소가공은 일반적인 면섬유의 전처리 공정중의 하나인 잔털 제거를 위한 모소가공을 대체하기 위한 가공 기술로 불꽃을 이용한 모소 공정에 비해 균일성이 우수하여 염색시 섬유의 얼룩을 발생 시키지 않는다. 특히 일반적인 모소가공의 경우 공기오염을 발생시키는 반면 효소를 이용한 전처리 가공의 경우 어떠한 환경오염도 발생시키지 않는 친환경 섬유가공 기술로 현재 많은 관심을 모으고 있다. 본 연구에서는 또한 면섬유의 효소 전처리 가공 후 실켓 가공을 수행하여 면섬유의 광택을 향상시키고 물성의 향상을 이루고자 하였다.

2. 실험

본 실험에서 사용된 면섬유는 2합사의 일반 면섬유를 사용하였다. 먼저 효소 전처리가공의 경우 Citric Acid(Aldrich Co.)와 Sodium Phosphate(Fluka Co.)를 사용하여 수용액의 pH를 5.5로 일정하게 조절하였다. 이후 효소 가공을 위해 Cellusoft-L, Denimax-99, Denimax-acid의 3가지 효소를 사용하였다. 실험변수로는 효소의 농도(1~3owf%), 처리시간(30~90min) 및 처리온도(20~80°C)를 달리하여 실험하였다.

그리고 실켓가공을 위해 Sodium hydroxide(DUKSAN chemical Co.)를 사용하였으며, 실켓가공 시 NaOH 농도, 처리시간, 처리온도를 변수로 실험하였다. Citric Acid와 Sodium Phosphate 수용액으로 조절된 pH 5.5의 수용액에 효소를 희석한 후 면섬유를 침지하였고 수세와 건조 후 다시 실켓 가공하였다.

효소 전처리와 실켓가공에 의한 표면구조 변화를 SEM을 통해 분석하였고, 면사의 변수(KSK-0414), 꼬임수 및 연속률(KSK-0418), 강도(KSK-0409) 그리고 효소가공 후 면사의 감량률을 측정하여 섬유의 물성변화를 알아 보았다.

3. 결과 및 고찰

Fig.1은 미처리 면섬유와 효소 전처리한 면섬유의 표면 미세구조의 변화를 보여주고 있다. 효소 전처리 가공한 면섬유의 경우 미처리 면섬유와 비교하였을 때 섬유의 표면이 수축된 것을 볼 수 있다. 이는 전처리 가공 중 수용액 내의 효소로 인한 섬유내부 단백질의 분해에 의한 감량 때문에 발생된 것으로 보인다. Table 1의 면섬유의 감량률 측정 결과로부터 Cellusoft-L, Denimax-99, Denimax-acid 효소가 각각 11.43, 7.65 및 6.70% 정도의 감량률을 나타내었고, Cellusoft-L의 효소 처리가 가장 높은 감량효과를 가짐을 알 수 있었다.

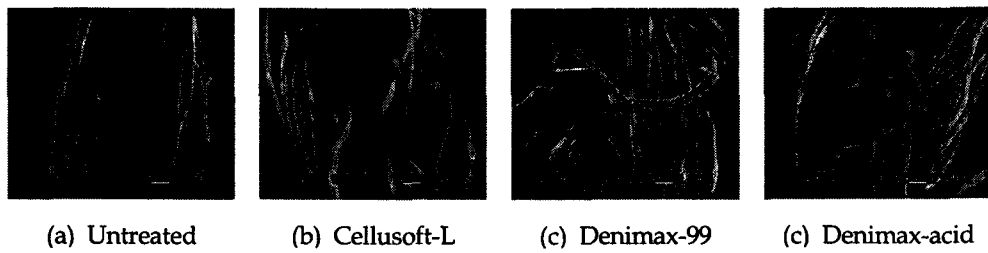


Fig.1. SEM morphology of cotton fibers by enzyme pre-treatment.

Table 1. Weight loss of cotton yarn by enzyme treatments

	Before treatment(g)	After treatment (g)	Weight loss (%)
Cellusoft-L (3%)	9.27	8.21	11.43
Denimax-99 (3%)	9.14	8.44	7.65
Denimax-acid (3%)	9.26	8.64	6.70

Fig.2는 효소가공한 면섬유의 실켓 가공후의 표면형상을 관찰한 결과이다. 효소가공 후 수축되었던 면섬유가 실켓 가공 후 섬유의 표면이 팽윤된 것을 볼 수 있었으며, 처리 온도가 증가할수록 팽윤 정도가 점점 증가함을 알 수 있었다.

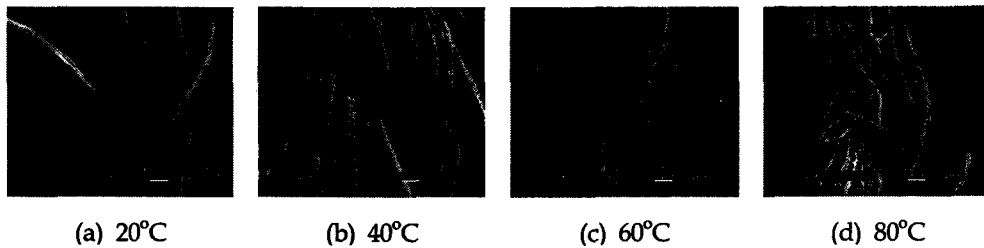


Fig. 2. SEM morphology of enzyme pre-treated cotton fibers with silket finishing temperature

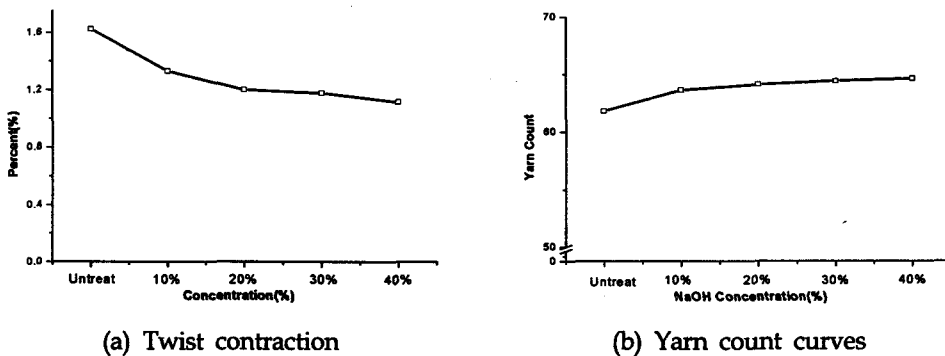


Fig. 3. Mechanical property changes by the silket treatment of cotton yarns with NaOH conc.

Fig.3으로부터 실켓 가공 면섬유의 변수가 증가하고 연축률이 감소하는 것을 알 수 있으며, 실켓 가공으로 인해 면섬유가 세섬화 됨을 확인할 수 있었다. 본 연구에서의 실켓가공 처리 조건에 따른 면섬유의 변화로부터 가공 농도, 온도, 시간이 증가할수록 섬유의 물성이 향상됨을 확인할 수 있었다.

4. 결 론

면섬유의 광택과 물성 향상을 위하여 효소전처리 가공과 실켓가공을 하여 그 효과를 고찰한 결과, 효소 전처리 가공과 실켓가공에 의하여 면섬유의 표면미세구조가 변화하는 것을 알 수 있었고, 특히 효소가공에 의한 감량률의 변화와 실켓 가공에 의하여 면섬유의 팽윤도가 크게 증가하는 것을 알 수 있었다. 또한 실켓 가공을 통해 연축률이 감소하고 변수가 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 본 연구에서의 효소 전처리 중에서 Cellusoft-L로 전처리하는 것이 가장 효과가 크게 나타났고, 실켓가공의 경우 60% 농도로 80℃에서 90분간 처리한 것이 최적의 가공 조건임을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부의 지역혁신인력양성사업의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

1. Y.H. Kim and J.W. Choi, J. Kor. Fiber Soc., 37, pp.59-67 (2000).
2. J.W. Lee, C.W. Nam, S.W. Ko, J. Kor. Fiber Soc., 36(10), pp.769-775 (1999).
3. S.W. Ko, J. Kor. Fiber Soc., 20(5), 368 (1983).
4. Y.H. Park, J. Kor. Fiber Soc., 23(3), 215 (1986).
5. H.P. Hong, E.S. Lee, S.W. Ko, J. Kor. Fiber Soc., 23(3), 205 (1986).