

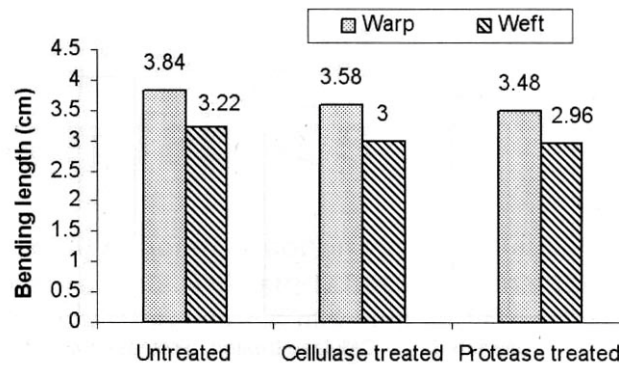
효소를 이용한 양모소재의 정련(II)

3. 결과 및 고찰

<표 2> cellulase와 protease 효소정련 전후 물리적 특성변화

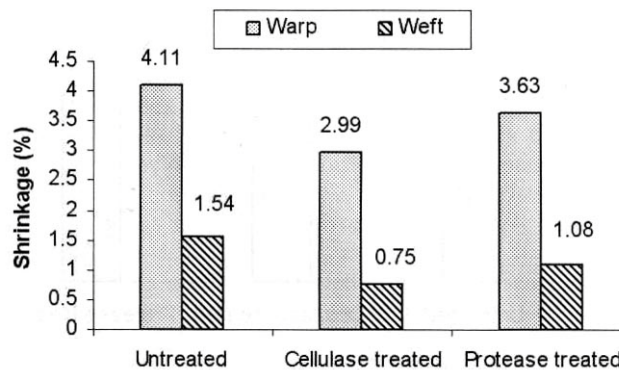
구분		미처리 원단	Cellulase 처리 원단	Protease 처리 원단	S.E(m)	CD (P<0.05)
중량(g/m ²)		166	165	162	0.408	1.272
변색		5.00	4.00	4.00	0.183	0.569
인장강도 (kg)	경사	29.18	29.10	27.05	0.539	1.575
	위사	9.20	8.90	7.60	0.441	1.286
두께(mm)		0.601	0.596	0.586	0.004	NS
굽힘 길이 (cm)	경사	3.84	3.58	3.48	0.038	0.111
	위사	3.22	3.00	2.96	0.031	0.090
수축률 (%)	경사	4.11	2.99	3.63	0.092	0.297
	위사	1.54	0.75	1.08	0.075	0.243
방추도 (개각도)	경사	93.80	97.80	100.20	0.435	1.272
	위사	89.22	90.00	93.00	0.355	1.039
수분율(%)		3.474	3.770	4.300	0.258	NS
필링		2.00	3.57	4.00	0.213	0.638
마모강도(회)		44.00	49.00	49.00	0.606	1.886
드레이프 계수(F)		0.769	0.761	0.753	0.009	NS

<표 2>와 <그림 5>에 나타낸 바와 같이, 효소처리후 경사 및 위사방향의 굽힘 길이(bending length)는 감소하였다. 이와 같은 굽힘 길이의 감소는 효소처리후 원단이 부드러워졌다는 것을 의미한다. 이와 같은 결과는 Singh와 Goel(2002)⁴⁾의 연구결과와 일치한다. Singh와 Goel는 미처리 원단의 굽힘 길이가 2.137 cm일 때, 효소농도가 2.5 %에서 10 %로 증가하면, 원단의 굽힘 길이가 2.091 cm에서 1.999 cm로 감소하는 것을 확인하였다.



<그림 5> 효소처리후 굽힘 길이 변화

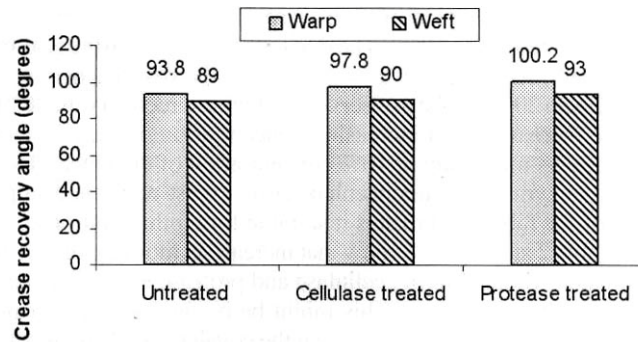
<표 2>와 <그림 6>에 나타낸 바와 같이, 양모소재의 수축률은 효소정련 후 유의하게 감소하였다. 이러한 결과는 Jovancic 등(1998)⁵⁾의 연구결과와 일치한다. Jovancic 등은 단백질 가수분해 효소의 농도와 pH는 양모소재의 수축률 감소에 크게 영향을 미친다고 하였다.



<그림 6> 효소처리후 수축률 변화

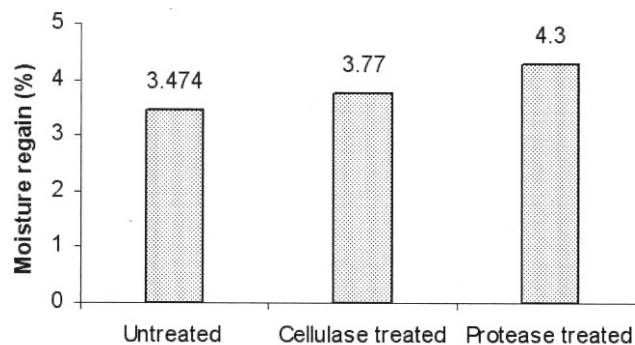
<표 2>와 <그림 7>에 나타낸 바와 같이, cellulase 효소처리후 경사방향으로 방추도가 증가한 반면, protease 효소처리후에는 경사 및 위사방향 모두에서 방추도가 증가하였다. 이것은 효소처리후 뻣뻣함(stiffness)이 감소하였기 때문으로 보인다. Singh와 Goel(2002)⁴⁾의 연구결과에 따르면, 효소농도가 증가함에 따라 방추도가 증가하는 경향을 보였으며, 이러한 경향은 효소농도가 10 %일 때 최대값에 도달하였다고 한다. 따라서, 효소처리는 양모원단의 방추성을

향상시켜 의복으로의 활용성을 높일 수 있다.



<그림 7> 효소처리후 방추도(개각도) 변화

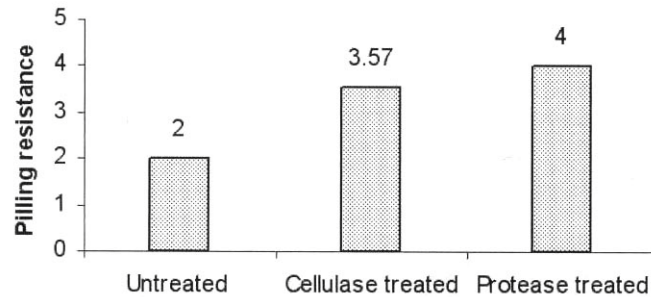
<표 2>와 <그림 8>에 나타낸 바와 같이, 효소처리후 수분율의 변화가 나타났다. 이것은 효소처리시 분자구조간의 공유결합이 끊어지고, 이로 인하여 비결정 영역과 수소결합의 수가 증가되어 양모섬유의 수분 보유 용량이 향상되기 때문으로 추정된다. Singh와 Goel(2002)⁴⁾에 따르면, 효소농도가 증가함에 따라 수분율도 증가한다.



<그림 8> 효소처리후 수분율 변화

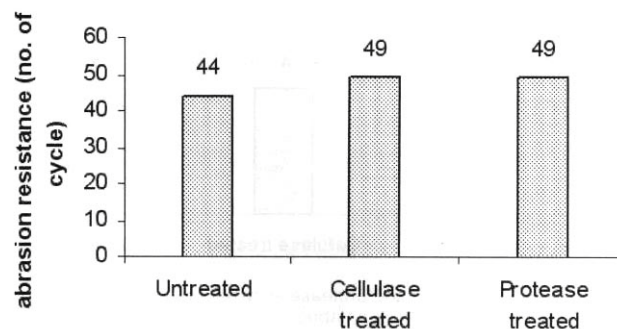
<표 2>와 <그림 9>에 나타낸 바와 같이, 효소처리 전에는 필링이 심하게 발생하였으나, cellulase 효소처리후 3.57급, protease 처리후 4급으로 향상된 것을 볼 수 있다. 이러한 결과는 효소처리로 인하여 표면의 잔털이 제거되기 때문에 필 발생이 줄어들고, 원단의 표면의 매끄러움(smoothness)과 부드러움

(softness)이 향상되기 때문으로 보인다. Singh와 Goel(2002)⁴⁾에 따르면, pepsin 효소처리시 양모원단의 필링발생이 감소하였으며, 표면 또한 매끄러워졌다고 보고하였다.



<그림 9> 효소처리후 필링 변화

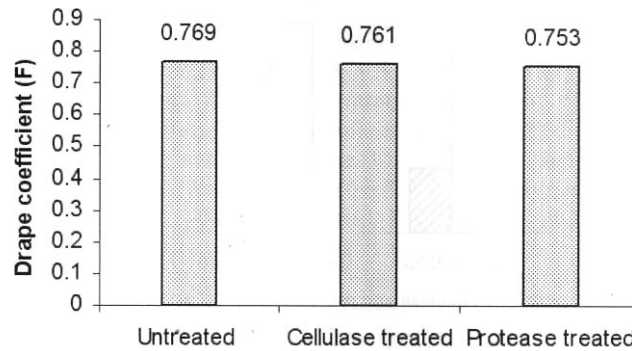
<표 2>와 <그림 10>에 나타낸 바와 같이, 효소처리후 마모강도의 변화가 나타났다. 이것은 효소처리후 조밀도(compactness)와 매끄러움(smoothness)이 증가하였기 때문으로 보인다. Singh와 Goel(2002)⁴⁾의 연구결과에서도 효소처리후 마모저항성이 증가하는 것으로 보고되었다.



<그림 10> 효소처리후 마모강도 변화

<표 2>와 <그림 11>에 나타낸 바와 같이, 효소처리후 드레이프 계수의 변화는 유의한 수준은 아니나, 약간 감소하는 것으로 나타났다. 이것은 효소처리시 원단의 뽀뽀함이 감소하고, 부드러움이 증가하기 때문으로 보인다. . Singh와 Goel(2002)⁴⁾의 연구에서도 양모소재를 단백질 가수분해용 효소로 처

리하였을 때 미처리 시료보다 뽀뽀함이 감소한다고 보고하였다. 이와 같은 효소처리로 인한 부드러움의 증가는 원단의 태를 더 부드럽고 더 가벼운 느낌으로 만들며, 드레이프성을 향상시키는데 영향을 줄 수 있다.



<그림 11> 효소처리후 드레이프 계수 변화

4. 결론

본 연구에서는 cellulase와 protease를 사용한 효소정련시 방추도, 항필링성, 마모강도가 향상되고 색상이 변화하였고, 굵힘 길이와 수축률이 감소한 것을 확인하였다. 또한 protease 효소처리시 중량 및 인장강도가 감소하는 반면, cellulase 효소처리시 중량과 인장강도 감소는 거의 일어나지 않았다. 효소처리시 원단 두께감소와 드레이프 계수 변화는 거의 일어나지 않았다. 이러한 결과를 통해, 양모소재의 효소정련은 효과적이며, 친환경적인 정련방법으로 사용될 수 있다.

[References]

- 1) Chikkodi, S.V.(1996). Text.Chem.Col.3:28. Cited in Mehra, R.H.;Mehra, A.R.; Mehra,A.R. and Shenai, V.A.(2000). Enzymes in Textile Processing, *Textile Trends*, XLIII(2):33-34.
- 2) Pant, S. and Tayal, P.(2000). Effect of enzymatic treatment on woolen fabrics. *Indian Textile Journal*, CX(4):60-65.
- 3) Singh, M and Goel, A.(2004). Eco-friendly enzymatic softening of New Zealand wool. *Journal of Textile Association*, 64(6):277-280.
- 4) Singh, M and Goel, A.(2002). Biopolishing of woolen fabrics, *Textile Trends*, XLIV(11):31-34.
- 5) Jpvancic, P., Jovic, D.and Domic, J.(1998). J.Tex.Inst.89 Pt.1(2):390. Cited in Bajaj, P.(2001).

Ecofriendly finishes for textiles. *Indian Journal of Fibre and Textile Research*. 26(1&2):162-186.

♣ Textile Asia, June 2012