한국염색가공학회지
Vol. 21, No. 1, pp.38~45(2009. 2)

〈연구논문(학술)〉

세리신 가공제에 의한 폴리에스터 직물의 친수화 가공

박인우 · 황계순[1] · 홍영기[2] · 배한수[3] · 배기서[†]

충남대학교 바이오응용화학부 유기소재섬유시스템전공, [1]충남대학교 나노 · 신소재공학원
[2]건양대학교 공연의상학과, [3]제준염직

Hydrophilic Finish of Polyester Fabrics using Sericin Finishing Agents

In-Woo Park, Gye-Soon Hwang[1], Young-Ki Hong[2], Han-Soo Bae[3] and Kie-Seo Bae[†]

Department of Textile Engineering, Chungnam National University, Daejon 305-764, Korea
[1]Institute of Nano-technology and Advanced Material, Chungnam National University
[2]Department of Costume Design, Konyang University, Nonsan, ChungNam, 320-711, [3]Jejune Dyeing Co., LTD

(Received: September 23, 2008/Revised: January 14, 2009/Accepted: February 10, 2009)

Abstract— First of all, the properties imparted to PET fabrics are resistance to and recovery from creasing or wrinkling when wet or dry; high resistance to stretch in the filament yarns but not in the staple; high abrasion resistance; good texture and appearance; resistance to heat ageing; good chemical resistance and good resistance, behind glass, to sunlight. But, the low moisture regain of PET fabric conduces to static troubles in textile processing. Furthermore, garments made from PET may, during wear, develop electric charges which attract to the fabric particles of soil(dirt, swarf, dust) flying in the air, so that the cuffs of shirts, for example, become soiled quickly and are not easily laundered clean. The sericin constitutes 25~30% of silk protein and surrounds the fibroin fiber with sticky layer that supports the formation of a cocoon. The useful biochemical properties of sericin protein are oxidation resistant, antibacterial, UV resistant, hydrophilic property, and good affinity with hydrophobic material. These properties can be used as an improving reagent or a coating agent for natural and synthetic fibers, fabrics, and other intermediate products. The sericin is also applied to cross-link, and can be blended with other materials. In this study, we modified the surface of PET fabric by mixture of sericin finishing agent; sericin, polyuretane binder and 1,2,3,4-butanetetracarboxylic acid (BTCA) cross-link agent. Also, we investigated the finshing effect; moisture regain, stiffness, handle, drape and electrostatic. The moisture regain of PET fabric treated with sericin finishing agent was higher than that of untreated PET fabric. As a result of evaluating influence about handle of PET fabrics treated with sericin finishing agent, it was confirmed that the sericin finishing agent could be use as a linen like finishing agent.

Keywords: *silk sericin, moisture regain, BTCA, sericin finish, cross-link*

1. 서 론

근년 동남아시아를 비롯한 중국 섬유 제품의 물량 공세로 우리나라의 섬유산업은 점점 어려워지고 있다. 그러므로 섬유산업의 활성화를 위해서는 오래 전부터 거론되고 있던 바와 같이 저가, 다량 생산 체제를 빨리 탈피하고 고가, 다품종 소량 생산 체제를 갖춤과 아울러 고기능성 섬유 제품 생산으로 어려운 난국을 타개해 나가야하겠다.

합성섬유의 대표격인 폴리에스터 섬유를 위시한 합성섬유 소재의 기능화 가공 특히 천연 섬유의 성질을 모사하는 기술은 상당한 수준에 이르렀으나 아직 선진 일본, 이태리, 유럽에 비하면 상당히 부족하다고 생각된다. 따라서 최근 합섬과 천연 소재를 복합한 섬유소재의 개발에 박차를 가하고 있으며 일부 성공하여 각광을 받고 있으나 화섬과 천연 소재의 물리적 성질 차에 의해 형태 안정성, 내구성 등의 문제는 앞으로 해결하여야할 과제로 남아 있다.

한편 견 섬유는 약 70%의 피브로인과 약 30%의 세리신(Sericin; Ser.)으로 이루어져 있는데 세리신은 정련공정(degumming)에서 제거되어 폐기시키고 피브로인만 섬유로 사용하고 있다.

[†]Corresponding author. Tel.: +82-42-821-6617; Fax.: +82-42-823-3736; e-mail: pfbks@cnu.ac.kr

www.kci.go.kr

피브로인과 세리신은 약 17종의 아미노산으로 구성되어 있는 단백질로서 아미노산 조성은 약간의 차이가 있으며, 생사의 최외각을 싸고 있는 세리신은 피브로인과 유충을 외부 자연의 변화로부터 보호하는 역할을 하고 있기 때문에 자외선 차단, 건조 시의 수분 공급을 위한 보습성[1], 흡방습성, 병충해 방지 등의 기능을 가지고 있기 때문에 화장품[2], 기능성 생약[3], 섬유 기능성 가공제[4] 등에의 이용이 확대되고 있다. 그러나 세리신은 정련 공정 중 알칼리에 의해 제거되는 과정에 가수분해 되어 저 분자량의 세리신이 됨과 아울러 겔상의 검(gum)을 형성하기 때문에 회수가 매우 어려워 그 활용이 늦어졌으나 최근 들어 세리신의 유용성이 확인 및 확대되면서 많은 연구가 진행되고 있는 실정이다[5,6].

특히 본 연구진이 개발한 세리신 농축, 회수 기술[7]에 의하면 변질되지 않은 다량의 순수 세리신을 저렴하고 손쉽게 회수할 수 있기 때문에 이를 이용한 섬유 가공제, 화장품 등 고부가 가치의 기능성 재료로의 이용이 기대 된다.

따라서 본 연구에서는 기능성 부여를 위한 세리신 섬유 가공제를 제조하여 PET직물에 처리함으로써 흡습성 향상 및 대전 방지 효과와 천연소재의 온화하고 자연감이 있는 촉감 등의 기능성 섬유 소재로의 이용 가능성을 검토하였다.

2. 실험 및 장치

2.1 시료

본 실험에 사용된 시료는 KS-K 0905에 규정된 폴리에스터 백포와 현장에서 생산된 폴리에스터 직물을 사용하였으며 그 직물구성은 Table 1과 같다.

2.2 세리신 가공제 및 시약

세리신은 제직 공정에서 폐기되는 직단을 회수하여 불순물 제거를 위해 온수로 세정하고 기계유 등 기름 성분을 제거하기 위해 메틸알코올과 아세톤으로 세정한 후 전해환원수 (pH11.8)를 이용하여 욕비 20:1로 95℃에서 2시간동안 degumming하여 세리신 액을 회수한 다음 분리막으로 농축시킨 후, 동결 해동법으로 세리신을 회수하였다.

한편 폴리에스터 섬유는 화학적 결합으로 기능성 작용기를 도입시킬 수가 없기 때문에 세리신 가공제를 바인더로 접착시킬 수밖에 없다.

그러나 세리신은 세탁 내구성이 떨어져 실제 이용이 어렵기 때문에 세리신 분자 사슬 상호간에 가교 결합을 유도하여 세탁 내구성을 향상시킬 필요가 있다. 따라서 바인더(우레탄계(Pu), 대영화학), 가교제(1, 2, 3, 4 -butanetetracarboxylic acid (BTCA), 다이셀화공), 유연제(sof.; snotex SF-100, 대영화학), 아디프산(ADP; $HOOC(CH_2)_4COOH$, 덕산약제, 한국), 이타콘산(ITC; $CH_2=C(-CH_2-COOH)-COOH$, Aldrich, USA), 대전방지제(cpx-conc., 대영화학) 등을 선행연구[8]에서 제시된 적정 비율로 혼합하여 세리신 가공제로 사용하였다.

2.3 세리신 가공 처리

소정 농도의 세리신 및 피브로인 가공제 처리욕에 3분 동안 직물을 침지하여 충분히 패딩시킨 후 pick up 율 80%로 pick up 하고 110℃에서 예비 건조한 후, 140 - 180 ℃에서 3분간 열처리 한 후 수세, 건조하였다. 이때 세리신 가공제의 부착량은 pick up 율을 달리하여 가공제의 add-on을 조절하였으며 add-on은 (1) 식에 의해 계산하였다.

$$\textbf{Add-on(\%)} = \frac{w_1 - w_0}{w_0} \times 100 \quad \text{----------(1)}$$

여기서 W_1은 처리 후의 건조 중량, w_0은 처리 전의 건조 중량 이다.

2.4 분석 및 평가

수분율 측정은 KS-K 0220(2006)의 오븐법으로, 대전성은 KS-K 0555 B 법에 의해 Rotary static tester(RST-201)로 대전압을 측정하였다. 강연도(stiffness)는 ISO 18437-3의 외팔보법에 의해 굴곡강도(flexural rigidity: G)를 구했으며, 세탁시험은

Table 1. Characteristics of control fabrics

Sample name	Warp denier/filament	Weft denier/filament	Woven Structure	Fabric density texture/inch
PET-1	67.5/2	180/1	Plain	9.25 × 8.07
PET-2	73/36	73/36	Plain	116 × 70

www.kci.go.kr

가정용 세탁기를 이용하여 KS-K ISO 105-C06의 규정에 따라 시험하였고, 직물의 촉감은 Kawavata Evaluation System(KES-FB, Kato Tech., Japan)으로, 드레이프(drape)측정은 KS-K 0115에 따라 측정 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 세리신 가공제의 가공조건

폴리에스터 섬유는 소수성이기 때문에 친수성인 세리신 가공제를 섬유에 도입하려면 바인더를 사용하여 부착시켜야 한다. 일반적으로 섬유공업에 이용되는 바인더는 수용성 폴리 우레탄계 바인더로서 피막 강도, 내마모성, 내 굴곡성이 우수하며 유연성의 선택 범위가 넓어 많이 이용되고 있다. 따라서 본 실험에서도 시판되고 있는 세 종류의 수용성 폴리우레탄 수지를 바인더로 사용했을 때 세리신과의 조성에 따른 add-on을 검토하여 Fig. 1에 나타내었다. 3%의 세리신 용액을 3% (OWF)의 폴리우레탄 수지에 대한 체적비(v/v)로 혼합하여 가공제 부착량을 add-on으로 나타내었다.

바인더인 폴리우레탄계(PU.) 만을 사용하였을 때보다 같은 양의 세리신을 혼합하여 가공하였을 때가 가장 큰 부착량을 나타내었으며 세리신의 양이 많은 (1:2) 경우의 부착량이 오히려 작아지고 있음을 알 수 있다. 이는 세리신과 폴리우레탄이 혼합 되면서 폴리우레탄의 양이 상대적으로 작아져 나타나는 현상인 것으로 생각된다.

또한 시판 되고 있는 3개(B,C,D)사의 제품을 비교해 보면 C사의 바인더가 가장 높은 add-on을 나타내고 있음을 알 수 있다. 따라서 본 실험에서는 C사의 바인더를 사용하였다

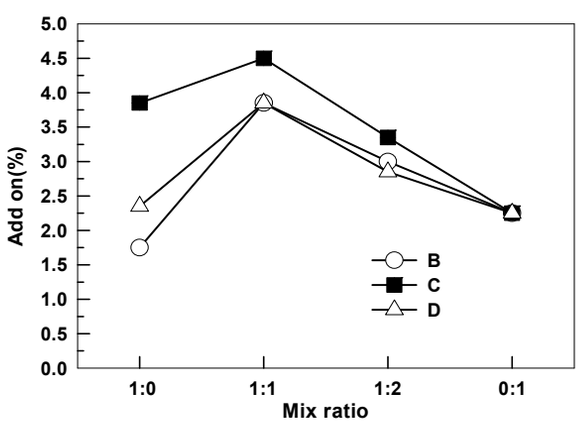


Fig. 1. Add-on ratio of finishing agents according to the mixing ratio(binder : sericin).

한편 천연 섬유인 면, 모, 견 섬유는 물론 합섬 섬유의 경우 염색 가공공정을 거치면서 과대한 열처리에 의해 황변 되거나 취화하여 물성의 변화를 가져오기 쉽다.

본 실험에서도 가교 반응을 위한 열처리로 섬유의 황변 및 손상이 예상됨으로 적당한 열처리 온도를 결정하기 위해 그 효과를 검토하여 Fig. 2에 나타내었다. 열처리 온도를 170℃까지 높혀도 백도의 변화는 거의 없는 반면 180℃에서는 약간 변화가 있는 것으로 보아 170℃이하에서 처리하는 것이 바람직하는 것을 알 수 있다.

그러나 가공 효과를 고려하여 처리 온도를 결정하여야하므로 처리 온도 변화에 따른 가공 효과를 수분율로 검토한 결과를 Fig. 3에 나타내었다. 열처리 온도가 증가할수록 수분율과 세탁 내구성이 향상됨을 알 수 있는데 이는 약제들 사이에 가교 결합이 일어나 세리신의 부착량을 증가시키기 때문

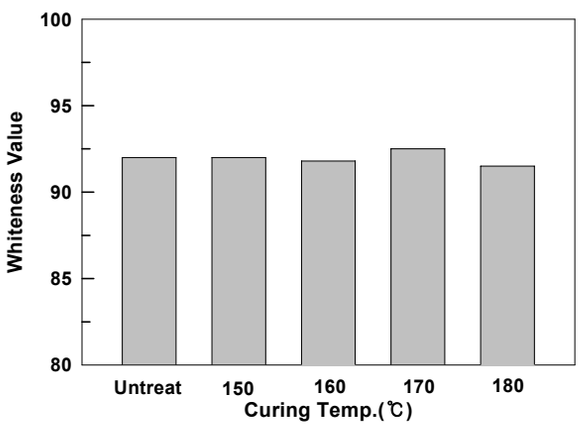


Fig. 2. Whiteness values of PET-1 fabrics treated with sericin finishing agent(Ser./Pu./BTCA/sof.) according to the curing temperature.

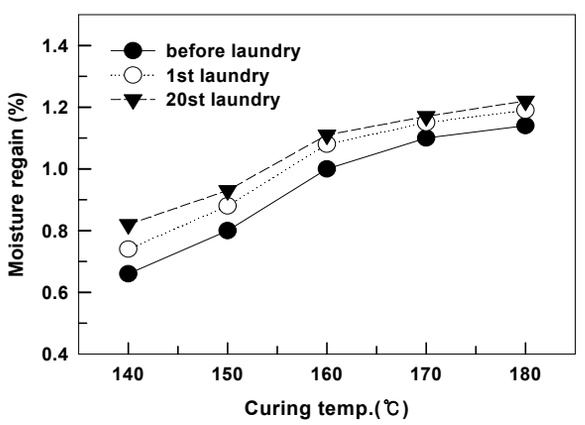
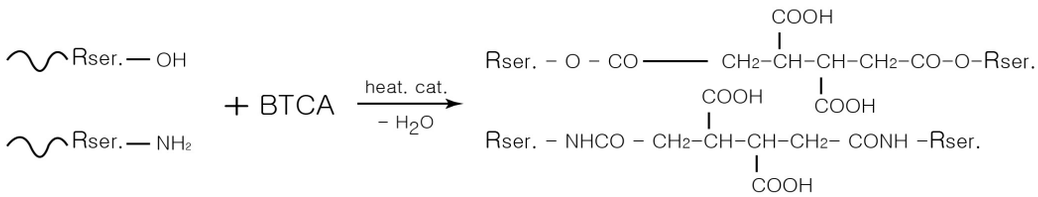


Fig. 3. Moisture regain of PET-1 fabrics treated with sericin finishing agent according to the curing temperature.

www.kci.go.kr



Scheme 1. Reaction mechanism of the formation of amino acid and ester linkage from reaction BTCA and silk sericin.

인 것으로 판단된다[8]. 그러므로 가공효과, 형태 안정성, 에너지 소모 등을 고려할 때 170℃에서 열처리 하는 것이 가장 효과적인 것으로 판단되었다.

3.2 세리신 가공제의 가공효과

3.2.1 가교제 BTCA 첨가에 따른 가공효과

Fig. 4는 세리신 및 바인더인 PU를 단독으로 사용한 경우와 두 가지를 혼합하여 처리 하였을 경우의 수분율, 그리고 바인더, 세리신, BTCA, 유연제 등을 혼합하여 제조한 가공제로 가공하였을 때의 수분율을 나타낸 것이다. 세리신만을 사용할 경우 초기 수분율은 증가하지만 세탁에 의해 세리신이 많이 탈락하여 내구성이 없음을 확인할 수 있으며 바인더 단독 및 세리신과 바인더를 1:1로 혼합한 경우에도 세탁 내구성이 좋지 않다. 그러나 세리신 가공제 즉 세리신, 바인더, BTCA 및 유연제를 혼합한 경우는 20회 세탁에도 수분율의 변화가 거의 없다는 것을 알 수 있다.

이는 세리신과 세리신, PU와 세리신 간에 가교결합이 이루어져 세탁 내구성이 향상된 것으로 판단되며, 반응기구는 scheme 1과 같이 반응이 이루어지는 것으로 예측된다.

따라서 세리신의 가교제로 BTCA를 사용함으로서 세탁 내구성이 향상되어 폴리에스터 직물의 세리신 가공이 가능하다는 것을 확인할 수 있었다.

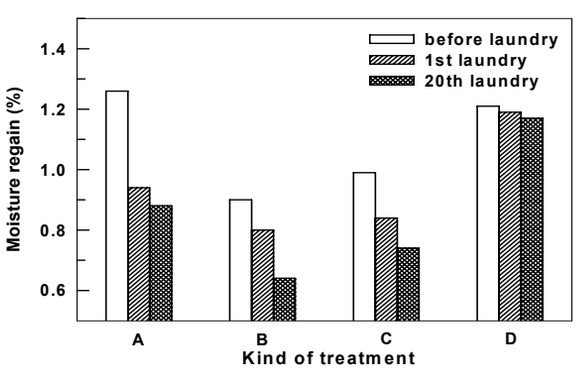


Fig. 4. Moisture regain of PET-1 fabrics treated with finishing agents; A: Ser. only, B: PU only, C : Mixed Sericin / PU(1/1), D: Ser. / Pu./ BTCA / sof.

3.2.2 가교제에 따른 세리신 가공 효과

세리신 가교제로 면섬유 DP 가공제 등이 이용될 수도 있겠으나 여기에서는 우선 카르복시산이 2개인 아디프산 및 이타콘산과 4개인 BTCA를 가교제로 사용하여 가공처리 한 결과를 Fig. 5에 나타내었다. 가공효과는 가교제의 카르복시기의 수에 크게 의존하고 있음을 알 수 있으며 카르복시기가 2개인 이타콘산 및 아디프산도 상당한 가공효과가 있음을 알 수 있었다.

Fig. 6은 가공효과를 확인하기 위하여 마찰 대전압을 측정한 결과이다. 상대적 비교를 위해 사용한 대전 방지제 처리의 경우는 초기 대전압이 매우 낮아 대전 방지 효과가 크나, 세탁을 함에 따라 그 효과가 급격히 떨어진다는 것을 확인할 수 있었다. 한편 폴리우레탄 (PU), 세리신을 단독으로 처리했을 경우는 대전 방지 효과가 만족하지 못하였으나 세리신 가교제를 사용한 경우는 대전 방지 효과가 상당히 우수함을 확인 할 수 있었다. 즉 BTCA를 가교제로 사용하여 세탁 내구성을 향상시킴으로서 20회 세탁에도 가장 낮은 대전압을 나타내는 것으로 볼 때 반영구적 대전 방지 효과가 있음을 확인 수 있었다.

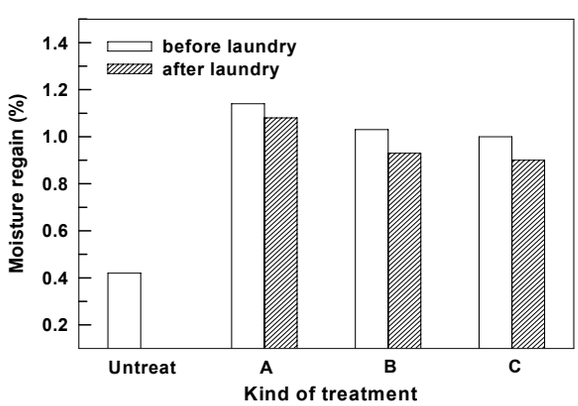


Fig. 5. Moisture regain of PET-1 fabrics treated with sericin finishing agents according to the cross-linking agents ; A : Ser./ Pu. / BTCA / sof., B : Ser. / Pu. / ITC. / sof., C : Ser. / Pu. /ADP./ sof.

www.kci.go.kr

한편, 세리신 가공 처리를 함으로서 촉감이 상당히 빳빳해지는 것을 확인하고 이를 정량적으로 나타내기 위해 강연도를 측정하여 굴곡 강도로 나타낸 것이 Fig. 7이다. 세리신 단독으로 처리된 경우 초기 굴곡 강도는 매우 높게 나타났으나 세탁에 의해 거의 미처리 직물과 같은 정도의 값을 나타내는 반면 가교제로 처리한 직물은 미처리 직물 보다 상당히 높은 값을 나타내며 세탁에 크게 영향을 받지 않는 다는 것을 확인할 수 있었고, 가교제의 종류에 따라 강연도의 차이가 있음을 알 수 있다. 이러한 현상은 세리신 자체가 피브로인을 보호하고 고치의 형태를 유지하기 위해 강인한 성질을 갖고 있기 때문에 액상에서는 분자 사슬이 흐트러져 있다가 건조되면 본래의 불규칙한 구상 구조로 돌아가려고 분자 사슬 끼리 엉키어 강인성을 나타내는 것으로 판단된다[1,10].

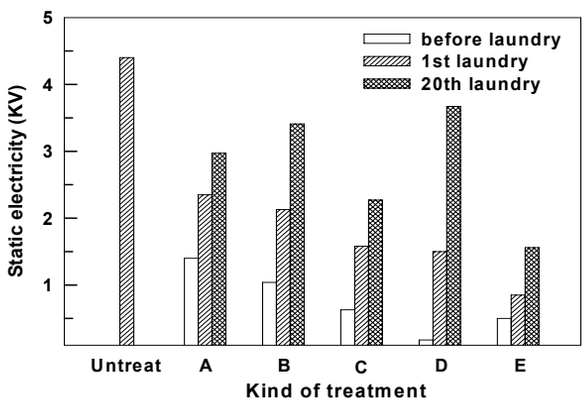


Fig. 6. Static electricities of PET-1 fabrics treated with the cross-linking agents; A : Pu. only, B : Ser. only, C : Ser. / Pu. / ITC. / sof., D : Ser. / Pu. /BTCA/ Anti., E : Ser./ Pu. / BTCA / sof.

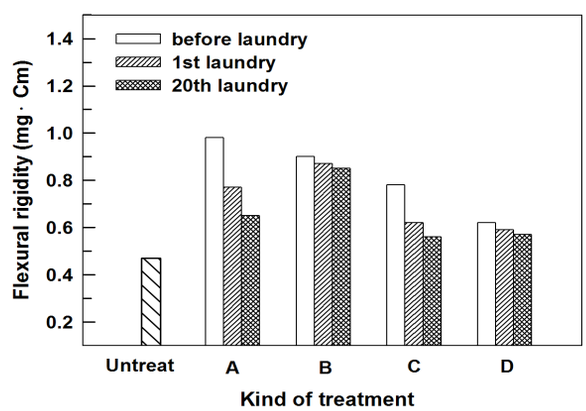


Fig. 7. Flexural rigidity of PET-1 fabrics treated with the cross-linking agents; A : Ser. only, B :Ser./ Pu. / BTCA / sof., C : Ser. / Pu. / ITC. / sof., D : Ser. / Pu /ADP. / sof.

그러므로 하절기 폴리에스터 직물의 의마 가공에 채택 응용함으로서 이러한 강인성을 부여하는 또 다른 가공 기술로 활용할 수 있으리라고 생각된다.

3.2.3 촉감 개선을 위한 유연제의 영향

세리신 가공을 함으로서 직물의 강연도가 상당히 높아져 폴리에스터 직물 본래의 물성을 상실하고 마섬유와 같은 정도의 강인성을 나타내게 되는 데 이러한 성질은 사용 용도에 따라 장점도 될 수 있고 단점도 될 수 있을 것으로 생각된다.

일반적으로 견 섬유는 부드러움의 상징으로 알려져 있기 때문에 세리신 가공도 부드러움과 친환경적 인체 적합성 섬유 가공으로 연상하게 된다. 따라서 어느 정도의 유연성을 유지할 수 있는가를 검토하기 위하여 Drape성 및 촉감 등을 검토하였다.

Fig. 8은 Drape 계수로 유연성을 나타낸 것이다. PET-2직물에 있어서 세리신 단독 처리한 것(A)과 BTCA 가공 처리한 것 (B)은 직물의 Drape성이 상당히 좋지 않음을 알 수 있는 반면 유연성을 부여하기 위해 가수분해하여 얻은 견 피브로인(Fib.) 용액으로 가공 처리한 경우 (C)는 상당히 유연해 졌으나 미처리 직물에는 못 미치는 것으로 확인 되었으며, 세리신 가공 처리를 하는 처리액에 시판 유연제를 첨가하여 가공하였을 경우 (D)도 미처리 직물의 Drape 성에 못 미친다는 것을 확인하였다.

한편, 이들 가공처리 직물의 drape성을 사진으로 나타낸 것이 Fig. 9 이다.

미처리 시료(A)와 가공처리 된 직물의 drape성의 차이를 뚜렷이 알 수 있으며 피브로인 가공 처리(C)와 유연제 첨가한 세리신 가공처리(D) 효과의

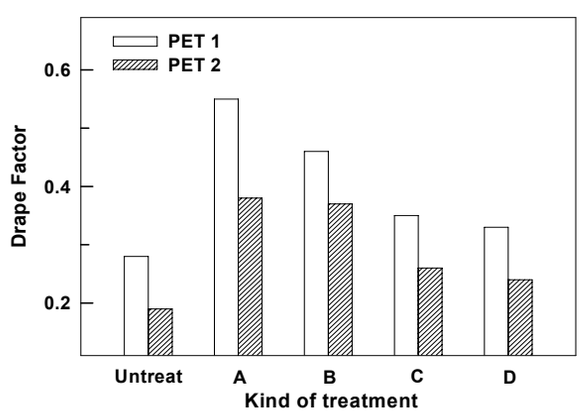


Fig. 8. Drape factor of the PET-2 fabrics treated with the cross-linking agents; A : Ser. only, B : Ser. / Pu. / BTCA, C : Fib./ Pu. / BTCA, D : Ser. / Pu. / BTCA/sof.

www.kci.go.kr

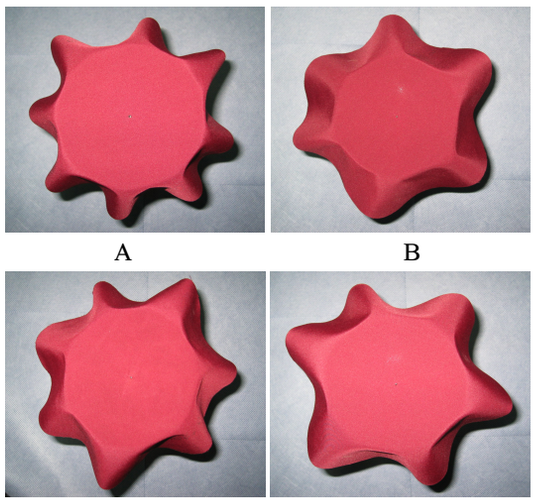


Fig. 9. Photographs for drape of PET-2 fabrics treated with the cross-linking agents; A : Untreated, B : Ser. / Pu. / BTCA, C : Fib./ Pu. / BTCA, D : Ser. / Pu. / BTCA/sof.

차이는 거의 찾아보기 어려웠으나 마디 수에서는 피브로인 처리의 경우가 세리신 처리의 경우 보다 더 많이 생기는 것으로 보아 피브로인 가공처리가 약간 유연하다고 할 수 있겠다.

결과적으로 세리신 가공처리 시에 유연성을 유지하려면 유연제를 첨가하여 처리하는 것이 바람직하며, 하절기 마섬유와 같은 강인성을 부여하는 의마가공 효과를 목표로 할 때는 세리신 가공을 수행함으로서 기능성 웰빙 섬유소재로 이용이 가능하리라고 생각된다.

한편 촉감이란 피부가 천과 접촉할 때 생기는 근육의 감각이라고 정의할 수 있고 이것은 천의 두께와 단위 면적의 무게 등을 포함하는 역학적 성질로 추정할 수 있는 인간의 느낌이라고 말할 수 있다.

따라서 촉감에 영향을 주는 역학적 인자 중 가공 처리에 의해 변화될 수 있는 굽힘특성과 전단특성을 KES system으로 비교 평가하여 Table 2에 나타내었다. 굽힘 특성에 있어서는 피브로인 처리를 한 것이 미처리와 가장 유사한 굽힘 특성을 갖고 있음을 알 수 있고, 유연제 처리를 한 것은 약간의 차이가 있는 반면, 세리신 가공을 한 것은 상당히 큰 차이를 보이고 있다.

한편, 전단 특성에서 전단 강성은 세리신 가공제 처리를 한 경우가 미처리 및 피브로인 처리를 한 경우보다 상당히 큰 값을 갖는데 이는 앞에서 언급한 바와 같이 세리신 가공에 의해 다소 빳빳한 촉감을 주기 때문인 것으로 생각된다.

3.2.4 세리신 가공 직물의 표면

촉감과 관련된 물리적 성질을 검토하였으나 직물 표면에 관한 검토가 부족하여 주사형 전자 현미경으로 표면을 촬영하여 Fig. 10에 나타내었다. 미처리 직물은 표면이 평활하고 광택이 있는 반면 폴리우레탄 바인더만을 처리한 것을 비롯한 세리신 가공 직물의 표면은 광택이 없어지고 약간의 불순물 같은 것이 부착되어 있음을 확인할 수 있었다. 이는 가공 처리를 하는 과정에 열처리를 비롯한 가공제의 부착에 기인하는 것으로 판단된다.

3.2.5 세리신 가공에 의한 염색직물의 색상 변화

일반적으로 수지 가공을 하면 황변되어 원단의 백도가 저하되는 경우가 많다. 이는 사용하는 가공 수지의 영향도 있겠으나 주로 사용하는 촉매의 종류에 따라 황변이 일어나는 것이 대부분이다.

따라서 본 연구에도 첨가제에 의한 황변 여부를 알아보기 위해 PET-1직물에 세리신 가공 처리를 한 후 백도를 측정하여 Fig. 11에 나타내었다. 염색 여부에 따라 백도의 수준은 차이가 있으나 온도 변화에 따른 각 시료의 백도 변화는 거의 없는 것으로 판단되어 황변은 일어나지 않는 다는 것을 확인할 수 있었다.

한편 세리신 가공은 염색을 한 후 마무리 단계에서 기능성을 부여하는 가공 공정임으로 염색된 직물의 색상 변화를 검토하는 것이 바람직하다.

흡광도 측정에서 red 계열의 염색포는 620nm, blue 계열의 염색포는 470nm 에서 반사율이 크게 나타났으며 이 파장에서 각각의 색차를 처리 온도에 따라 나타낸 것이 Fig. 12이다.

Table 2. Characteristics of handle on the PET-2 fabric treated with the cross-linking agents

Classification		Untreaed	Ser. / Pu. / BTCA	Ser. / Pu. / BTCA/sof.	Fib./ Pu. / BTCA
Bending	B	0.03	0.21	0.02	0.03
	2HB	0.03	0.13	0.04	0.03
Shearing	G	0.64	3.53	3.29	1.51
	2HG	0.98	0.95	1.51	1.57

B : bending rigidity, 2HB : hysteresis, G : shear modulus, 2HG : hysteresis at the shear angle of 0.5°

www.kci.go.kr

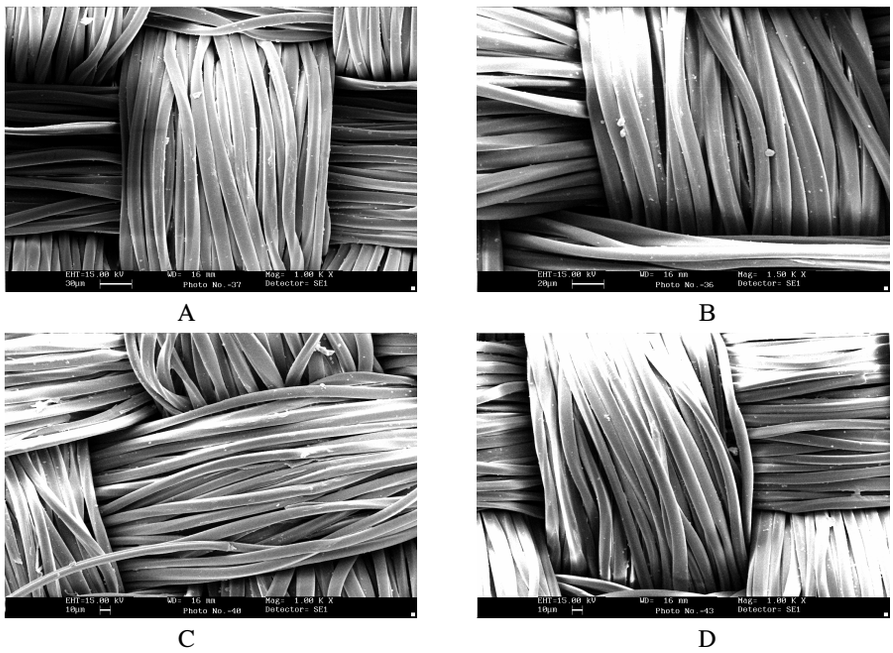


Fig. 10. Surface of the PET-1 fabrics treated with the cross-linking agents(×1000); A : Untreated, B : PU only, C : Ser. / Pu. / BTCA, D : Ser. / Pu. / BTCA/Sof.

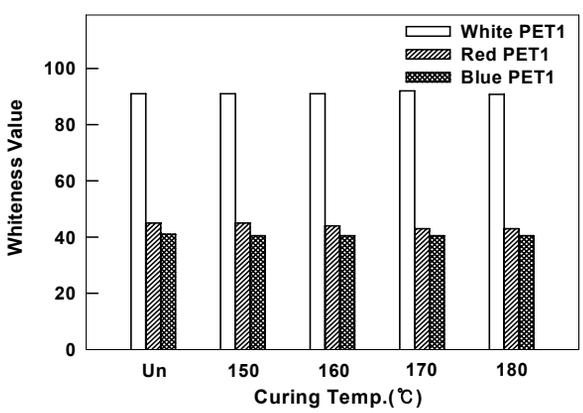


Fig. 11. The whiteness values of PET-1 fabrics according to the treating temperature.

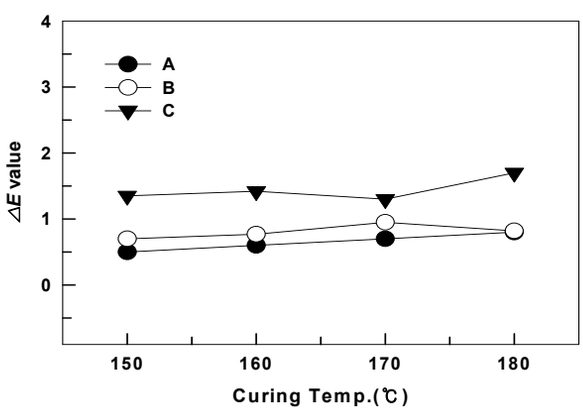


Fig. 12. Colour difference (ΔE) of the PET-1 fabrics treated with sericin finishing agents according to the curing temperatures; A : Undyed PET Fabric, B : Red dyed PET Fabric, C : Blue dyed PET Fabric.

염색되지 않은 PET-1 직물과 red 계열의 직물의 색차는 각각 0.5-0.6 수준과 0.6-0.9 수준으로 열처리 온도에 거의 영향을 받지 않으나, blue 계열의 직물은 1.3-1.7 수준으로 비교적 색차가 크게 나타났으며 처리 온도가 높아짐에 따라 조금씩 색차가 커진다는 것을 알 수 있다. 이는 농색인 blue직물의 표면에 접착된 세리신 가공제에 의해 나타나는 피할 수 없는 색상변화라고 판단된다.

4. 결 론

견 섬유 정련 공정 중에 폐기되는 세리신은 환경오염의 원인 물질이 되기 때문에 이를 회수 제거하려는 연구가 많이 이루어지고 있는 바, 회수 세리신의 이용 확대와 폴리에스터 직물의 성질 중 가장 문제시 되고 있는 흡습성, 대전성, 촉감 등을 개선할 목적으로 세리신 섬유 가공제를 제조하여 폴리에스터 직물에 적용해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 세리신 섬유 가공제는 바인더, 가교제, 촉매, 유연제 등으로 제조되는 것이 가장 가공 효과가 있으며 특히, BTCA를 가교제로 사용함으로서 20회 이상의 세탁에도 내구성이 있음을 확인하였다.
2. 세리신 가공에 의해 수분율, 대전 방지효과는 향상 되었으나 약간 Stiff 한 촉감을 나타내었

www.kci.go.kr

다. 따라서 합성섬유의 의마가공에 적용이 가능할 것으로 생각된다.

3. 세리신 가공제를 합섬직물 가공에 채택함으로서 폐기되는 세리신의 재활용, 환경오염 방지 및 합섬 직물의 기능성 부여 등에 기여할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2006년도 충남대학교 학술연구비의 지원에 의하여 연구되었음.

참고문헌

1. Voigeli, R., Meier, J., Blust, R., and Hofsteter, R., Sericin silk protein: Unique structure and properties, *Cosmetics & Toiletries,* **108**, 101(1993).
2. W. Engel, et al., Eigenschaften eines sericin-haltigen puffernden shampoos, *Arztl Kosmetol*, **17**(2), 91-110(1987).
3. Y. Q. Zhang, Applications of natural silk protein sericin in bio-materials, *Biotechnology Advances*, **20**, 91-100(2002).
4. S. Y. Lee, K. Miyazaki, K. Hisada, T. Hori, Application of silk sericin to finishing of synthetic fabrics, *SEN-I GAKKISH*, **60**(1), 9-15(2004).
5. Kato. K., S. Sato, A. Yamanaka, H. Yamada, N. Fuwa, and M. Nomura, Silk protein, sericin, inhibits lipid peroxidation and tyrosinase activity, *Biosci. Biotechol. Biochem,* **62**, 145-147(1998).
6. K. G. Kim, J. H. Yeo, Y. W. Lee, H. Y. Kweon, J. H. Kim, Bioactive and skin-compatible properties of silk sericin, *Korea J. Seric. Sci.,* **43**(2), 109-115(2001).
7. K.S. Bae, T.S. Lee, D.K. Ro, Y.G. Hong, The degumming and sericin recovery of the silk fabric using the electrolytic water(Ⅱ), *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, **16**(4), 190-198(2004).
8. M.C.Lee and S.H.Cho, Durable press finishing of silk/cotton fabrics with BTCA(1),(2), *J. of the Korean Soc. of Dyers and Finishers*, **14**(1), 43-50, **14**(3), 43-50(2002).
9. F. Lucas and K. M. Rudall, Extracellular fibrous proteins: the silks, in Comprehensive Biochemistry 26B, M. Flokin and E. H. Stotz, Eds, Amsterdam, London, New York, Elsevier Pub. Co., pp.475-558, 1968.
10. F. Lucas, J. T. B. Shaw and S. G. Smith, The silk fibroins, in Advances in Protein Chemistry ⅩⅢ, New York, Academic Press Inc., pp.107-242, 1958.
11. K. I. Komatsu, Chemistry and structure of silk, *JARQ*, **13**(1), 64-72(1972).
12. A. Fournier, Quantitative data on the Bombyx mori L. silkworm: a review, *Biochimie*, **61**, 283-320(1979).
13. K. Komatsu, Chemical and structural studies on silk sericin, in Proc. 7th Int. Wool Textile Research Conference 1, M. Sakamoto, Ed, Tokyo, Society of Fiber Science Technology, pp.373-382, 1985.

www.kci.go.kr