

가공제를 이용한 대두단백섬유의 기능성 연구

이효진* · 배영환 · 김영운 · 김의화** · 이승구

BK21 FTIT, 충남대학교 유기소재섬유시스템학과, *전북대학교 의류학과, **한국니트산업연구원

1. 서 론

대두단백섬유는 大豆(콩)를 주원료로 하고 있으며, 기름을 제거한 대두 잔여물로부터 구형 단백질을 추출하여 공간구조를 변화시켜 습식방사(Wet Spinning)한 천연 식물성 섬유이다. 본 연구에서는 이 천연소재 섬유의 향미생물성과 소취기능성 및 발수발유성 향상을 위해 기능성 가공제로 가공하여 결과물에 대한 향미생물성 시험평가, 소취기능성 시험평가, 발수발유도 평가 등을 통하여 최적가공 조건을 찾고자 하였다. 이와 더불어 기능성 향상을 통해 의류용 내의 및 외의 분야의 적용성에 대하여 고찰하였다.

2. 실 험

2.1 실험재료

본 연구에서는 대두단백섬유 직물을 사용하였으며 직물시료는 가공 처리 전에 대두섬유를 충분히 건조시킨 후 10g 무게정도로 절단하여 준비하였다. 항균 소취가공제로 pH 중성의 음이온성 SAUBERSET PS-532K(DAIWA)와 발수 발유제로는 불소계 화합물인 PANGUARD PFG(DAIWA)를 사용하였다.

2.2 가공처리 방법

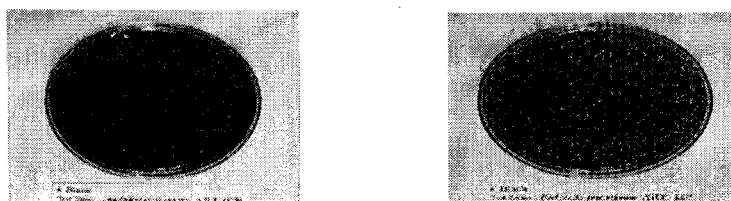
가공 방법은 pad-dry-cure법으로 처리하였는데 400ml 처리액에 10g의 직물을 1dip-1nip 패더(padder)로 패딩(padding)하였으며 pick-up률이 112%(±2)로 되도록 하였다. 패딩(padding)을 한 후 80℃에서 충분히 건조시키고 150℃에서 2분 동안 열 고정하였다. 처리온도는 25℃와 40℃의 두 가지 변수를 주어 실험하였으며 함침시간을 10분과 20분으로 두고 항균소취 가공의 가공제 처리농도는 5, 6, 7, 8% o.w.f로 발수발유제는 4, 5, 6, 7% o.w.f로 각각 실험을 했다.

2.3 시험평가

항균성은 AATCC 100에 따라 2가지의 균주를 이용하여 18시간 후의 세균감소율을 측정하였는데, 항균성 사용공시균주로는 균주 1로 명명한 *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538)와 균주 2로 명명한 *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 4352)를 사용하였다. 소취성은 가스검지관법으로 탈취율을 측정하였다. 발유도는 AATCC 118에 따라 그 등급을 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

미처리 시료의 항균성은 없었으며 오히려 균수가 늘어났다. 15°C에서 처리한 시료의 항균성 역시 없었으며 25°C이상에서 처리 시 항균 효과가 나타나기 시작했다. 25°C 이상에서 항균 처리한 가공포의 경우 균 감소율이 크게 증가하였는데 가공제 농도 8%로 처리한 시료는 Fig.1에 나타나듯이 18시간 후에는 두 가지 공시균주 모두 균수 100 미만의 99.9%에 가까운 항균성을 보였다.



(a) Untreated soybean fabrics



(b) Fabrics treated with 8% conc. of SAUBERSET PS-532K

Fig.1. The photos of antimicrobial effect of soybean fabrics after 18 hours

소취시험 평가는 시험편을 10×10cm로 절단한 후 암모니아의 초기농도 100ppm에서 2시간 후 그 소취정도를 평가하였다. 평가 결과 미처리 시험편은 암모니아 탈취율이 54.3%였고 처리 농도가 증가함에 따라 그리고 25°C보다 40°C에서 처리 시 더 나은 암모니아 탈취율을 보였다.

Table 1. Deodorant effect of treated soybean fabrics with SAUBERSET PS-532K

	Untreated	Treated 5% conc. at 25°C	Treated 7% conc. at 25°C	Treated 7% conc. at 40°C
Deodorization rate of NH ₂	54.3%	84.6%	90.2%	93.0%

Fig.2는 미처리 섬유와 온도 40°C에서 10분 동안 발수발유 가공제로 처리한 섬유를 접촉각 측정기로 시간에 따른 물에 대한 접촉각을 비교한 사진이다. Fig.2에서 미처리 섬유는 초기에는 120° 내외의 접촉각을 보였지만 20초 뒤에는 접촉각이 0에 근접하여 발수성이 나타나지 않았다. 그러나 발수발유제(4% conc. of PANAGUARD PFG at 40°C)로 처리한 가공포는 초기 접촉각 135°를 시간이 경과한 후에도 약간의 차이는 있지만 계속적으로 유지하였다. 가공 변수에 따른 접촉각을 보면 가공제 농도 4%로 처리하였을 때를 제외하고 나머지 5% 이상에서는 140° 정도의 접촉각을 보였으며 그 차이는 크지 않았다. 따라서 농도 5%에서 가공제 농도비 발수효과가 가장 효과적인 것으로 사료된다. Table 2는 발유도를 각 변수에 따라 평가등급을 나타낸 표이다. 함침시간에 따라서는 발유도가 영향을 받지 않았으며, 처리온도 25°C보다 40°C에서 발유도가 높게 나타났다. 발수발유 가공

제를 농도 5% 이상 사용하였을 때는 거의 비슷한 발유도를 나타냈는데 40℃의 처리액 농도 5%에서 10분 동안 가공처리 시 최적 발유효과를 보였다.

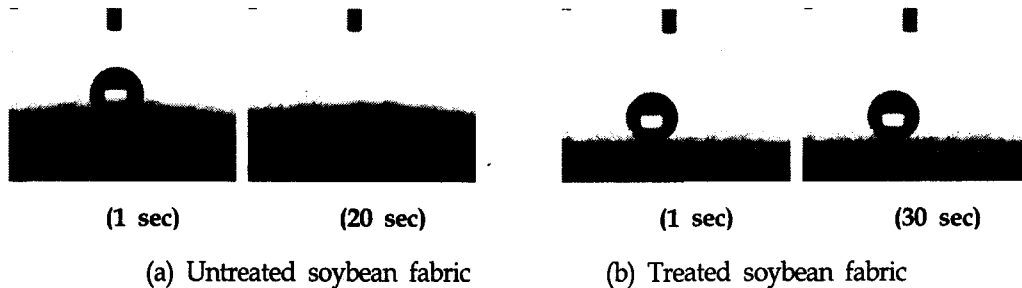


Fig. 2. Images of water contact angle of the soybean fabrics

Table 2. Oil repellency of the soybean fabrics treated with PANAGUARD PFG

Repellent conc.	Catalyst	Immersion time(min)	Temp(℃)	Oil repellency	Repellent conc.	Catalyst	Immersion time(min)	Temp(℃)	Oil repellency
-	-	-	-	0	5%	1%	20	25	6.5
4%	1%	10	25	6.5	5%	1%	20	40	7
4%	1%	10	40	6.5	6%	1%	10	25	6.5
5%	1%	10	25	7	6%	1%	10	40	7
5%	1%	10	40	7	7%	1%	10	25	7

4. 결 론

본 연구에서는 대두단백섬유의 기능성을 증진시키기 위해 가공제에 따라 처리온도, 함침시간, 농도의적절한 조건을 고찰하였다. 실험 결과로부터 항균성은 가공제의 농도에 의존하였으며 25℃ 이상에서 효과가 나타났다. 소취성은 가공처리결과 미가공포 보다 크게 증가하였는데 처리온도와 농도가 증가함에 따라 소취효과도 증가하였다. 미가공포의 경우 발수발유 효과가 전혀 없었으며, 가공제 농도 5%로 40℃에서 10분 동안 처리하였을 때 최적 발수발유 효과를 보였다. 연구결과로부터 대두단백섬유의 천연적 감성과 더불어 항균소취 및 발수발유 가공을 통해 의류용 내의 및 외의로서의 응용성 확대가 가능할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단의 특정기초연구사업[R-01-2004-000-10168-0] 지원으로 연구되었음

참고문헌

1. L. Fourt and N. R. S. Hollies, "Clothing", 1970, Marcel Dekker, page 1.
2. V. Castelvetro, G. Francini, G. Ciardelli, and M. Ceccato, *Textile Res. J.*, 71, pp.399-406 (2001).