



ISSN 1229-8565 (print)

한국지역사회생활과학회지

Korean J Community Living Sci

http://dx.doi.org/10.7856/kjcls.2016.27.4.795

ISSN 2287-5190 (on-line)

27(4): 795~801, 2016

27(4): 795~801, 2016

견 · 인견과 셀룰로오스섬유 교직물의 쾌적성능 평가

배영희 · 윤창상 · 정운선[†]

안동대학교 의류학과

Comfort Properties of Silk · Rayon-Cellulose Fiber Union Fabrics

Young Hee Bae · Chang Sang Yun · Woon Seon Jeong[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Andong National University, Andong, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to suggest the best union fabric to combine with cellulose fiber for summer and in-between seasons. Four types of union fabric, viz. silk/flax, silk/cotton, rayon/flax and rayon/cotton, were used as sample fabrics after weaving them in a local textile factory. The air permeability, moisture regain, water absorption, water vapor permeability and thermal insulation of the samples were tested. The results are as follows. The rayon/flax union fabric is the most suitable for summer clothes due to its having the best comfort property of air and water vapor permeability, and moisture and water absorption. For in-between seasons, it is recommended to use the silk/cotton union fabric because of its good thermal insulation properties.

Key words: comfort property, union fabrics, cellulose fibers, summer season, in-between season

I. 서론

의류산업의 발달과 함께 다양한 의류소재가 개발되어 왔으며, 최근에는 쾌적기능성의 향상과 함께 인체에 친화적인 소재의 개발이 요구되고 있다. 이러한 요구에 부응하여, 과거로부터 사용되어온 교직물의

성능을 재평가하고 문제점을 보완하는 것은 의미 있는 일로 생각된다. 교직물은 경사와 위사에 다른 섬유의 실을 사용하여 제작한 것이며 각 섬유의 장점을 최대한으로 살려 한 가지 옷감으로 두 가지 이상의 태를 느낄 수 있는 장점을 가지고 있다(Jang 2002). 우리나라의 경우 출토된 조선시대의 의복에서 견,

This work was supported by a grant from the 2016 Research Fund of Andong National University.

Received: 21 August, 2016 Revised: 7 November, 2016 Accepted: 15 November, 2016

[†]**Corresponding Author:** Woon Seon Jeong Tel: +82-54-820-5501 E-mail: wsj@anu.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

면, 모, 모시, 삼베의 교직물이 발견되어 천연섬유를 사용한 교직물이 많았음을 알 수 있다(Cho et al. 2003; Jang 2007; Yoon 2011). 이 중에서도 경사에 견을 사용한 직물로서 위사에 저마를 사용한 춘포와 대마를 사용한 추포(Andong National University Museum 2002)는 고급 옷감으로 사용된 것으로 보인다. 특히 충남 청양의 춘포는 도톰하고 까칠하여 조선시대 상류층이 봄부터 여름까지 간절기용으로 애용한 것으로 보이는데(Yoon 2011), 당시에는 지역에서 재배되는 섬유를 중심으로 제작된 교직물을 의류 소재로 사용하는 경향이 있었다.

면, 마와 같은 셀룰로오스 섬유는 착용감과 쾌적 성능이 좋다는 장점이 있으나 구김에 약하고 형태안정성이 좋지 않으므로 관리 성능에 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 해결하기 위한 방안으로 섬유의 혼방을 통해 성능 개선을 시도한 연구가 수행되었다. Park & Ryu(1997)는 다양한 종류의 마혼방직물을 실험한 결과, 혼방에 의해 역학적 성질과 태의 성능이 향상되었다고 보고한 바 있다. 혼방 외에도 가공을 통해 셀룰로오스 섬유의 구김방지와 형태안정성의 개선을 위하여 직물 가공에 관한 연구들이 다양한 방법으로 수행되어 왔다(Shin et al. 1995; Im et al. 1997; Lee et al. 1998; Cho & Lee 2002; Lee & Cho 2002; Choi et al. 2004; Choi & Ryu 2005; Kang & Kwon 2010). 또 다른 방법으로는 교직을 들 수 있는데, 인조섬유가 개발되기 전에는 천연섬유 교직물이 주를 이루었다. 그러다가 19세기에 인견이 제조되고 20세기에 합성섬유가 생산되면서 인조섬유의 개발이 활성화되어 천연섬유와 인조섬유의 교직도 증가하게 되었다.

21세기에 들어와서는 단편적인 기능성 소재에서 탈피하여 다기능성과 고감성의 의류 소재가 요구되고 있으며(Lee 2004), 건강과 환경에 대한 사회적 관심이 더욱 높아짐에 따라 인체 친화적이면서도 친환경적인 섬유로 알려진 천연섬유에 대한 관심이 나날이 높아지고 있다. 특히 셀룰로오스 섬유는 원료가 자연에서 얻어짐에 따라 건강기능성을 갖추고 생

분해가 가능할 뿐 아니라 천연 소재가 가지고 있는 고유의 독특한 질감과 태를 가지고 있다. 교직물 역시 두 가지 이상의 섬유가 실로 형성되어 물성과 외관을 향상시킨다는 점에서 천연섬유 교직물에 대한 관심이 높아지고 셀룰로오스 섬유의 교직물이 새로운 의류 소재로 주목을 받게 되었다. 이와 관련하여 아마섬유와 인조섬유의 교직물(Kim et al. 2000), 면과 나일론의 교직물(Kwon & Song 2003)의 물성과 태를 비교한 연구들이 있으나, 아직까지 셀룰로오스 섬유 교직물의 물성에 관한 연구는 많지 않다.

의류소재의 쾌적 성능은 의복의 착용감에 영향을 미치는 중요한 요소이다. 여름 의복의 소재는 우선적으로 땀 처리가 잘 되어야 하는데, 이러한 이유에서 공기와 수분의 이동이 자유로운 소재가 더욱 요구된다. 이에 비해 간절기는 일교차가 크므로 쾌적성과 더불어 보온성이 고려되어야 한다. 그러므로 견이나 마와 같이 전통적으로 사용된 의류소재로부터 고온다습한 여름과 간절기에 요구되는 쾌적성이 우수한 인견과 면을 조합한 교직물의 물성을 분석하여 현대적 감각과 요구에 맞는 의류용 소재로 개발하는 것은 전통의 개념을 현대에 적용시킨다는 점에서도 의의가 있을 것이다. 따라서 이 연구에서는 인체 친화적인 의류소재인 견과 인견이 면과 마와 조합된 교직물의 쾌적 성능을 비교하여 하절기와 간절기에 적합한 의류 소재를 개발하기 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 시료

실험에 사용된 시료는 경사에 견과 인견을 사용하고 위사에 아마와 면을 사용한 견아마, 견/면, 인견/아마, 인견/면의 교직물 4종이며, 직물 간 밀도, 두께, 무게의 차이를 최소화하면서 평직으로 직접 제작한 것이다. 각 교직물의 특성과 사진은 Table 1과 Fig. 1에 각각 제시하였다.

Table 1. Characteristics of sample union fabrics

Union fabric	Fiber		Fineness(d)		Density (counts/inch)	Thickness (mm)	Weight (g/m ²)
	Warp	Weft	Warp	Weft			
S/F	Silk	Flax	120	120	86 × 60	0.10	96
S/C	Silk	Cotton	120	177	88 × 62	0.08	80
R/F	Rayon	Flax	120	120	83 × 47	0.11	96
R/C	Rayon	Cotton	120	177	83 × 56	0.08	84

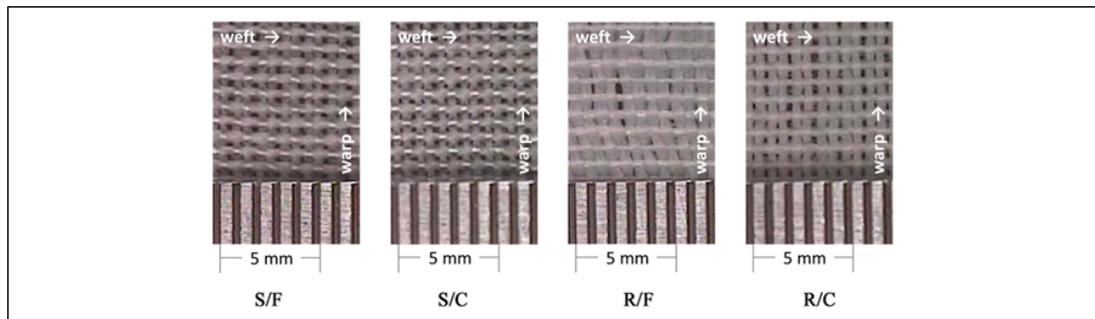


Fig. 1. Union fabrics combined with silk(S), rayon(R), flax(F) and cotton(C).

2. 정련

견/아마, 견/면 교직물은 제직 후 Kang et al.(2011)의 방법을 참고하여 100℃의 K₂CO₃ 1% o.w.f. 수용액(액비 1:50)에 1시간 처리한 후 수세하여 상온의 수돗물에 3시간 동안 침지하였다. 인견/아마, 인견/면 교직물은 40℃의 0.5% 중성세제에 1시간 처리한 후 수세하여 상온의 수돗물에 3시간 동안 침지하였다.

3. 실험방법

여름용과 간절기용 의류소재에 가장 많이 요구되는 쾌적성을 평가하기 위해 공기투과량, 수분율, 투습률, 흡수율, 보온율을 측정하여 각 교직물의 통기성, 흡습성, 투습성, 흡수성, 보온성을 비교하였다. 실험에 사용한 각각의 시료는 항온항습기를 이용하여 20 ± 2℃, 65 ± 2% RH의 표준 상태에서 24시간 이상 컨디셔닝 한 후에 사용하였다.

1) 통기성

ASTM D 737-96(Standard Test Method for Air

Permeability of Textile Fabrics)에 준하여, Frazier 타입의 공기투과도시험기(AP-360SM, Daiei Kagaku Seiki MFG Co., Japan)를 사용하여 측정하였다. 교직물의 종류 별로 3매씩 준비한 17 cm × 17 cm의 시료 양면의 압력차가 경사형 유압계에서 12.7 mm가 되었을 때 수직형 유압계의 눈금을 읽은 후 공기구멍과 수직형 유압계 눈금을 조합한 표에서 공기투과량을 구하였다. 결과는 3매 실험의 평균값으로 제시하였다.

2) 흡습성

KS K 0220에 준하여, 10 cm × 10 cm의 시료를 20 ± 2℃, 65 ± 2% RH의 표준상태에서 24시간 이상 컨디셔닝한 후 무게(D)를 측정하였다. 105℃ 오븐에서 90분 건조한 후 데시케이터에서 30분 동안 식힌 후 무게를 측정하는 과정을 반복하여 ± 0.003 g 범위 내의 향량에 이르렀을 때 건조무게(O)를 측정한 후 Eq. 1에 의해 수분율을 구하였다. 결과는 5회 실험의 평균값으로 제시하였다.

$$\text{수분율}(\%) = \frac{D - O}{O} \times 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

D : 흡습 상태의 시료 무게(g)

O : 건조 상태의 시료 무게(g)

3) 투습성

KS K 0594(증발법)에 준하여, 100 mL 비이커에 증류수를 담고 15 cm × 15 cm의 각 시료를 덮은 비이커와 시료를 덮지 않은 비이커의 무게를 측정한다. 다음, 40 ± 2°C, 50 ± 5% RH 조건의 항온항습기에 넣고 24시간 동안 방치한 후 다시 무게를 측정함으로써 투습률을 구하였다. 투습률은 Eq. 2를 이용하여 계산하였으며 3회 실험의 평균값으로 제시하였다.

$$\text{투습률}(\%) = \frac{A}{B} \times 100 \quad (\text{Eq. 2})$$

A : 시료를 덮었을 때의 증발량(g)

B : 시료를 덮지 않았을 때의 증발량(g)

4) 흡수성

JIS L 1907:2010(Testing Methods for Water Absorbency of Textiles)에 준하여, 심지흡수력 측정장치(YSS310, Yasuda Seiki Seisakusho Ltd., Japan)를 사용하여 측정하였다. 2 cm × 15 cm의 경사와 위사 각 5매씩을 준비한 다음, 상온의 증류수가 담긴 수조에 시료를 수면 아래로 1 cm 잠기도록 위치시키고 10분 동안 흡수된 양을 측정 후 Eq. 3에 의해 각 시료의 흡수율을 계산하였다. 결과는 5회 실험의 평균값으로 제시하였다.

$$\text{흡수율}(\%) = \frac{B - A}{A} \times 100 \quad (\text{Eq. 3})$$

A : 건조시료의 무게(g)

B : 흡수된 시료의 무게(g)

5) 보온성

KS K 0560(항온법)에 준하여, 보온성측정기(Warmth

Retaining Tester, ASTM type, Daiei Co., Japan)를 사용하여 25 cm × 25 cm의 시료를 덮지 않은 상태와 덮은 상태에서, 발열체 온도를 유지하기 위해 30분간 소비된 전력량을 측정 후 Eq. 4를 이용하여 보온율을 계산하였다. 결과는 3회 실험의 평균값으로 제시하였다.

$$\text{보온율}(\%) = \frac{a_1 - a_2}{a_1} \times 100 \quad (\text{Eq. 4})$$

a₁: 발열체에 시료가 없을 때의 소비전력량(cal/cm²/sec)

a₂: 발열체에 시료가 부착되었을 때의 소비전력량(cal/cm²/sec)

III. 결과 및 고찰

1. 통기성

각 시료의 공기투과량은 Fig. 2에 제시하였다. 공기투과도에 영향을 미치는 요인은 직물의 밀도와 두께인데(Kim et al. 2000), 실험 결과 공기투과도가 제일 높은 시료는 인견이나 교직물로 나타났다. 이러한 결과는 Table 1에서 보는 바와 같이 인견이나 교직물의 위사 밀도가 가장 낮고 인견의 비중이 견에 비해 커(Kim 2012), 같은 120d의 굵기라도 인견이 더 기늘기 때문에 조직사이에 공간이 더 많음으로 인한 것으로 보인다. 시료의 특성에 따른 통기성을 중

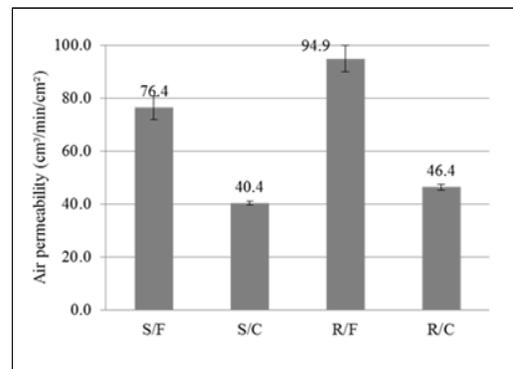


Fig. 2. Air permeability of union fabrics combined with silk(S), rayon(R), flax(F) and cotton(C).

합적으로 판단해 볼 때, 아마 교직물이 면 교직물보다 두껍기는 하나, 아마의 굵기는 120d로 177d인 면보다 가늘고 직물의 밀도 또한 아마 교직물이 작기 때문에 직물조직 사이에 형성된 공간이 더 많아, 아마교직물의 통기성이 면 교직물의 통기성보다 높게 나타난 것으로 생각된다.

2. 흡습성

각 시료의 수분율은 Fig. 3에 제시하였는데, 인견 교직물의 수분율이 건 교직물보다 높게 나타났다. 이것은 섬유의 표준수분율이 견보다 인견이 더 높다 (Ahm 1994)는 사실에 기인한 것으로 생각할 수 있다.

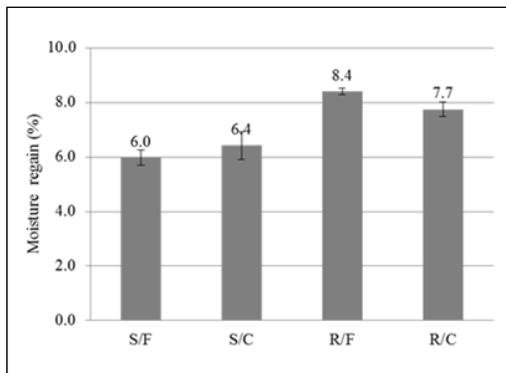


Fig. 3. Moisture regain of union fabrics combined with silk(S), rayon(R), flax(F) and cotton(C).

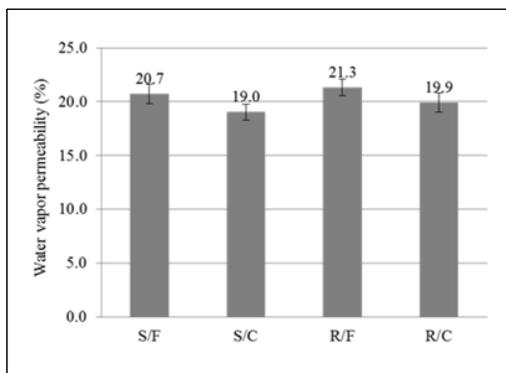


Fig. 4. Water vapor permeability of union fabrics combined with silk(S), rayon(R), flax(F) and cotton(C).

건 교직물에서 면의 수분율이 미미하나마 아마보다 0.4% 높게 나타난 것은 구성 섬유의 수분에 대한 특성의 차이로서, 아마의 비셀룰로오스 성분의 영향으로 해석할 수 있다. 그러나 인견 교직물 내에서의 차이는 밀도의 영향을 받은 것으로 보인다. 즉 면의 위사 밀도가 56 counts/inch이고 아마의 위사밀도는 47 counts/inch로서(Table 1), 면이 아마에 비해 실 사이 접촉 면적이 더 크므로 말미암아 인견/면 교직물의 흡습가능한 표면적이 인견/아마 교직물에 비해 작는데 기인한 것으로 생각한다.

3. 투습성

각 시료의 투습율은 Fig. 4에 제시된 바와 같다. 투습율은 경사의 경우 인견이 견보다 높은 경향이었고, 위사의 경우는 아마가 면보다 각각 높게 나타났다. 4종의 교직물 중에서는 밀도가 가장 낮은 인견/아마 교직물이 가장 큰 값을 나타내었는데, 투습성은 직물의 밀도와 두께, 실의 굵기, 구성섬유의 친수성 등의 복합적인 영향을 받기 때문에 통기성이나 흡습성과는 다소 다른 경향을 나타낸 것으로 생각한다.

4. 흡수성

각 시료의 흡수율은 Fig. 5와 같다. 위사로 사용된 아마와 면을 비교하였을 때 흡수율은 아마가 면보다

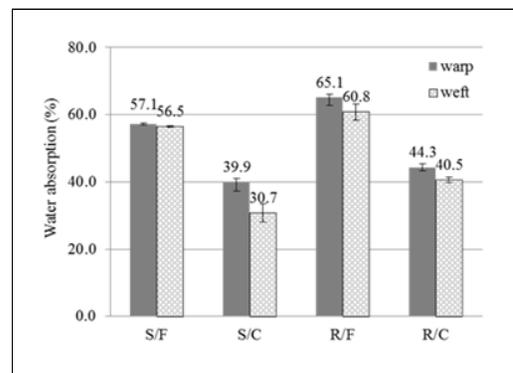


Fig. 5. Water absorption of union fabrics combined with silk(S), rayon(R), flax(F) and cotton(C).

크게 나타났는데, 이는 구성섬유 스테이플 길이의 차이와 섬유 굵기에 따른 공간의 크기에 영향을 받은 것으로 생각한다. 또한 견 교직물보다 인견 교직물에서 흡수율이 크게 나타난 것은 직물의 밀도를 고려할 때 인견 교직물의 흡수 공간이 더 넓고, 또한 견 교직물은 6.0%(견/아마)와 6.4%(견/면)의 수분율을 나타낸 반면에 인견 교직물은 8.4%(인견/아마)와 7.7%(인견/면)로서 상대적으로 높은 수분율을 나타내었기 때문(Fig. 3)인 것으로 해석할 수 있다.

5. 보온성

각 시료의 보온율은 Fig 6에 제시하였다. 실험 결과, 보온성이 가장 좋은 것은 견/면 교직물이다. 견의 보온율이 인견보다 높은 이유는 견의 열전도율이 인견보다 낮고(Ahn 1994), 밀도 또한 견/아마와 견/면 교직물은 각각 86 × 60, 88 × 62 counts/inch인 반면에 인견/아마와 인견/면 교직물은 각각 83 × 47, 83 × 56 counts/inch로서 견 교직물의 밀도가 더 높기 때문(Table 1)인 것으로 생각한다. 견 교직물과 인견 교직물 모두에서 면의 보온율이 아마보다 크게 나타난 것 역시 섬유의 열전도율 차이에 의한 것으로 설명된다. 그러므로 보온성이 가장 우수한 견/면 교직물이 간절기용 소재로 적합함을 알 수 있다.

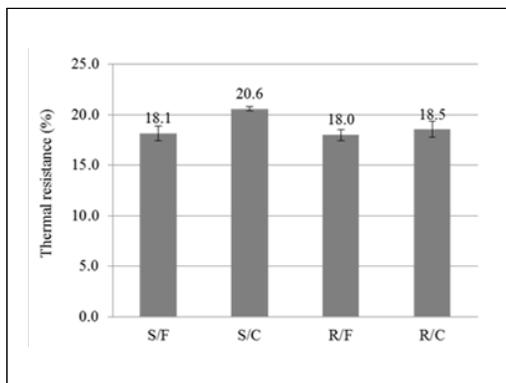


Fig. 6. Thermal insulation of union fabrics combined with silk(S), rayon(R), flax(F) and cotton(C).

Table 2. Overall evaluation of comfort property

	Warp	Weft
Air permeability	S < R	F > C
Moisture regain	S < R	F ≧ C
Water vapor permeability	S ≐ R	F > C
Water absorption	S < R	F > C
Thermal insulation	S ≥ R	F < C

Sign indicates comparison of mean value obtained from each fiber. S: silk, R: rayon, F: flax, C: cotton

이상의 실험 결과를 종합적으로 검토하고 요약한 결과를 Table 2에 나타내었다. 직물의 쾌적 성능은 수분, 열, 공기와 관련이 있는 성질로, 여름에는 땀을 많이 흘리게 되므로 통기성, 투습성, 흡습성, 흡수성이 좋은 직물이 하절기용 소재로 권장된다. 4종류 교직물의 쾌적 성능을 경사와 위사로 구분하여 비교해 보았을 때, 표에서 보는 바와 같이 인견/아마 교직물이 여름용 소재로 가장 우수한 것을 알 수 있다. 간절기용 소재는 여름용에 비해 보온성이 요구되는데, 면이 아마보다 보온성이 크게 나타났으므로 견/면, 인견/면 교직물이 견/아마, 인견/아마 교직물에 비해 간절기용 소재로 더 적합한 것으로 평가된다.

IV. 요약 및 결론

이 연구는 여름용과 간절기용으로 적합한 교직물의 개발을 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 수행되었으며, 견과 아마, 견과 면, 인견과 아마, 인견과 면의 4종 교직물의 쾌적 성능을 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 통기성은 인견/아마 교직물이 가장 우수하였다.

둘째, 흡습성은 인견/아마 교직물이 가장 우수하였다.

셋째, 투습성은 인견/아마 교직물과 견/아마 교직물 간에 뚜렷한 차이가 없었으나, 인견/아마 교직물이 더 우수한 것으로 나타났다.

넷째, 흡수성은 인견/아마 교직물이 가장 우수하

였으며, 견/면 교직물과 가장 큰 차이를 나타내었다.

다섯째, 보온성은 견/면 교직물이 가장 우수하였으며, 견/아마, 인견/아마, 인견/면의 3종 교직물 간에는 차이가 없는 것으로 나타났다.

이러한 결과를 종합적으로 판단해보면 이 연구에 사용된 4종의 교직물 중에서 덥고 습한 여름용 소재로는 쾌적성이 가장 우수한 인견/아마 교직물이 적합하고, 일교차가 큰 간절기용 소재로는 보온성이 가장 우수한 견/면 교직물이 적합하다는 결론을 얻었다. 이 연구에서는 여름용과 간절기용 교직물 4종에 대한 결과만을 제시하였으나, 후속연구에서는 춘포나 추포와 같이 전통의복에 사용된 소재의 방추도, 수축률, 내약품성과 같은 관리편이성을 측정함으로써 건강의류소재 개발에 한걸음 더 나아가는 노력이 필요하다.

References

- Ahn YM(1994) Textiles. Seoul: Hakmun Publishing Inc., pp69-72
- Andong National University Museum(2002) The study of 'Andong Sambe'. Andong: Sungshim Co., p7
- Cho HS, Lim KW, Kim JY(2003) A study of textiles used for Po(overcoat) in the excavated costumes of the Chosun dynasty. J Korean Soc Costume 53(4), 113-129
- Cho SH, Lee MC(2002) Durable press finishing of silk/cotton fabrics with BTCA (2) -the evaluation of physical properties of silk/cotton fabrics treated with BTCA by HPLC analysis-. J Korean Soc Dyers Finish 14(3), 19-25
- Choi H, Kim R, Hong SH(2004) Study of crease resistant finish on hemp fabrics(Andongpo). J Korean Soc Cloth Ind 6(2), 229-233
- Choi YJ, Ryu HS(2005) The drape behavior of DP finished cellulosic fabrics. J Korean Soc Cloth Text 29(2), 340-346
- Im JN, Lee ES, Ko SW(1997) Durable press finish of polyester/cotton fabrics with 1,2,3,4 -Butanetetracarboxylic acid. J Korean Fiber Soc 34(8), 517-523
- Jang HJ(2002) A study on the blended tabby of the Chosun dynasty. J Korean Soc Costume 52(5), 145-154
- Jang HJ(2007) The types and characteristics of the fabrics excavated from the tomb of Song Hee-Jong and of his wife from Sunheung Ahn Clan in the 16th-17thC. J Korean Tradit Costume 10(3), 73-89
- Kang IS, Song WS, Ryu HS, Lee JS, Chung HW(2011) Understanding of dyeing. Paju: Kyomunsa Co., p45
- Kang MJ, Kwon YA(2010) Improvement of wrinkle recovery and functional properties in linen fabrics. J Korean Soc Cloth Text 34(11), 1859-1869
- Kim EA, Park MJ, Shin HW, Oh KW(2000) Understanding and evaluation of clothing materials. Paju: Kyomunsa Co., p185
- Kim SR(2012) Textile materials. Paju: Kyomunsa Co., pp26-50
- Kim SS, Yang JS, Choi JM(2000) The evaluation of physical properties and hand of bast/man-made fiber mixed fabrics. J Korean Soc Cloth Text 24(6), 828-837
- Kwon OK, Song MK(2003) Effect of fabric design condition on the mechanical properties and handle of nylon/cotton union fabrics for sport jacket. J Korean Soc Cloth Ind 5(3), 267-272
- Lee DW, Lee ES, Ko SW(1998) Wash and wear finish of linen fabrics. J Korean Fiber Soc 35(1), 8-15
- Lee MC, Cho SH(2002) Durable press finishing of silk/cotton fabrics with BTCA (1) -effect of treating conditions on physical properties-. J Korean Soc Dyers Finish 14(1), 43-50
- Lee NY(2004) A study on the present condition of development of sensitive textile fashion materials: based on after the 2000. Master's Thesis, Hanyang University
- Park SH, Ryu HS(1997) A study on the mechanical properties of ramie and flax blend fabrics. J Korean Fiber Soc 34(8), 496-506
- Shin YS, Kim SJ, Choi H(1995) Effect of DP finishing on the mechanical property of cotton fabric. J Korean Fiber Soc 32(10), 919-927
- Yoon YN(2011) A study on the union fabric of Choson during 15-16C. J Korean Tradit Costume 14(2), 109-120