

기능성 가공된 견직물의 태

김현아[†] · 유효선

서울대학교 의류학과/서울대학교 패션기술센터

Objective Hand of High-performance Silk Fabrics

Hyunah Kim[†] · Hyoseon Ryu

Dept. of Clothing & Textiles, Seoul National University/

Research Institute of Human Ecology, Fashion Technology Center, Seoul National University

접수일(2010년 1월 18일), 수정일(1차 : 2010년 4월 8일, 완료일 : 2010년 4월 25일), 게재확정일(2010년 5월 24일)

Abstract

Most silk fabrics are produced only after the degumming process to make the best use of the properties and have restricted silk processing that do not hinder their performance. However, considering the highly increased preference for natural fibers and the shortage of raw silk, high-quality upgraded silk product functions are required by the development of a processing technology and a good design. This study analyzes the changes with the samples by the functional finish such as softening finishing, wash and wear, tannin weighting by measuring the objective hand of scoured silk and three finished ones using KES-FB. As a result, the change of objective hand of finished silk fabrics that improves functionality was analyzed and compared. The increase of KOSHI after the finish became stiffer show that the silk fabric samples are appropriate for summertime clothes with the retention of a certain clothing climate for the body. The stiffness of finished fabrics for the normal had a closer relationship with the density of fabrics than the type of finishing. The samples (after the softening finishes) maintain better elasticity according to the properties of the softener and the finishing agent. Although the specimens of this study were thin fabrics, their elasticity against compression increased after the softening finishes and became softer than degummed silk. The surface properties of georgette were changed by all types of finishing.

Key words: Silk fabrics, Functional finish, KES-FB; 견직물, 기능성 가공, KES-FB

I. 서 론

견직물은 부드러운 촉감, 우아한 광택, 뛰어난 드레이프성을 갖고 있다. 또 단백질체가 축 방향으로 잘 배향되어 있으며 웨이브 결합 사이에 많은 수소결합이 존재하기 때문에 얇은 직물일지라도 강도가 크고, 웨이브문자의 말단이 비결정영역을 형성하기 때문에

탄성도 좋은 장점을 갖고 있다. 그러나 발수성, 방오성, 방주성, wash and wear성 및 내세탁성 등이 불량하고 황변 되기 쉬워서 의류용도의 기능성을 향상시키거나 부가가치를 높여주기 위해서 기능성 가공이 필요하다(배순이, 박병기, 2003). 또한 수소결합으로 연결되어진 섬유의 다발들로 구성된 실크의 경우에 물 속에서 섬유들이 팽창하면 수소결합이 즉시 끊어지기 때문에 젖은 실크섬유에 물리적인 힘이 가해지면 섬유로 쉽게 해리되므로 마찰에 의한 실크소재의 내구성을 강화하기 위한 화학적인 개질을 위한 연구도 많이 되어왔다(Yutaka et al., 2003). 그럼에도 불구하고,

[†]Corresponding author

E-mail: ktufl@naver.com

본 연구는 서울대학교 생활과학연구소의 일부 연구비 지원으로 수행되었습니다.

대부분의 견직물은 천연의 아름다움을 유지하기 위하여 정련 후 다른 가공을 거치지 않고 제품화 되어지는 경우가 대부분이며, 견직물의 본질적인 성능을 손상시키지 않는 범위 내에서 가공처리를 하는 경우로 한정되어 왔다.

최근까지 견직물에 행해진 가공에 관한 연구를 살펴보면, 수용성 폴리우레탄 수지인 WPU 200을 사용한 wash and wear 가공(Cheng & Yejuan, 2002)과 면직물의 DP 가공제로 효과가 있다고 밝혀진 malic acid 수용액을 사용하여 습방추성을 향상시키고자한 연구(정상준, 2000)가 있다. 그 외에도 실리콘 수지로 할수 가공을 하거나(배순이, 박병기, 2003), 폴리우레탄 수지를 이용한 의마가공(이정순, 2002), 방추성 개선가공(장병호 외, 1993; Tsukada, 1988; Tsukada & Shiozaki, 1989; Yang & Li, 1993)과 증량가공(김인영, 1994; 설정화, 최석철, 1995, 1999; 이수철, 1993; Ramadan et al., 2004) 등이 있다. 증량가공의 종류로는 전통적 방법으로는 탄닌 및 주석증량가공이 있고, 합성수지를 이용한 Graft 가공(Ramadan et al., 2004)으로 실크의 물리적 특성을 향상시킨 연구가 실용화 되고 있는 실정이다. 견증량은 1800년대 말경부터 프랑스, 이태리, 스위스 등의 유럽 등지에서 시작되었으며 우리나라에서 시작된 것은 1960년대로, 이때의 증량가공은 단순히 견의 무게만을 증량시키는 것을 목적으로 하였다. 그러나 최근에는 견의 실용성 개선, 용도 다양화 그밖에 생산 원가절감 등의 목적으로 연구되고 있다. 반면, 일반적으로 실크계 '수지가공', '화학가공'을 하면 품질이 나빠진다는 좋지 않은 이미지를 가지게 되는데, 이것에 대하여, '주석증량가공실크'는 이미지뿐만 아니라 실제의 성능에 있어서 훌륭한 효과를 보여준다. 미증량 실에 비해서, 강도, 신도, 백색도 등을 오히려 향상되고, 흡습성, 광택, 오염도 등은 거의 변하지 않는다는 선행연구(이수철, 1993)가 있다.

견직물의 태에 관한 연구를 살펴보면, 우리나라에서 시판중인 부인용 한복지의 굽힘특성(성수광 외, 1988a)과 전단특성(성수광 외, 1988b)을 일본화(和)복지와 비교검토하고, 여자 한복지로 시판되고 있는 견 한복지와 폴리에스터 한복지를 계절별로 수집하여 여자 한복지의 기본 태를 계량화 할 수 있는 산출식을 구하고 정량화 되어있는 일본의 부인용 복지에 대한 태값 산출식과의 비교분석한 연구가 있다. 성수광 외(1990)는 부인용 한복지의 표면특성을 밝히고 이를 특성과 기본태 및 온냉감과의 관계를 고찰하였고, 권오경, 성수

광(1991)은 구김회복율 및 드레이프성을 중심으로 한 복지의 착용성능에 관한 연구를 통해 기본 역학량과 착용성능 간의 관계를 통계적 분석을 통하여 특성치들 간의 상관성 및 기여도를 검토하였다. 최근에는, 시판 한복지의 기본 역학량을 측정한 후 이를 특성치와 주관적인 관능검사에서 얻어진 기본 태 간의 관계를 통계적으로 활용하여 태를 계량화하고 규격화할 수 있는 방법을 구하기도 하였다(권현선 외, 1998). 염색이나 가공처리된 견직물의 물성이나 태에 관한 연구로는 견직물의 탄닌증량가공의 적정처리조건을 규명하고, 이러한 탄닌증량가공이 견직물의 염색성 및 물성에 미치는 영향에 관하여 검토한 것과(김인영, 1994) 면, 마, 견직물에 감즙염색을 하여 감즙염색과 세탁에 따른 태와 물성의 변화를 살펴본 것이 있다(고은숙, 이해선, 2003). 무명과 명주에 감즙처리를 하여 물성변화를 검토하기도 하였다(이혜선, 1991).

국외 연구로는 견섬유의 단면형태, 크기, 크림프, 능선 등이 변함에 따라 직물의 인장특성, 압축특성이 변화한다는 것을 밝힌 것이 있고(Matsudaira & Kawabata, 1992), 견직물의 실 구조를 분류하고 태의 요인분석을 실시한 연구(Matsudaira & Matsui, 1992)가 있다. 국내 연구로는 고부가가치 제품인 넥타이용 견직물을 대상으로 태와 감성을 분리하고 상호관계에 대해 조사하고, 넥타이용 견직물의 구매시 선호되는 태 및 감성을 규명한 연구(김춘정, 나영주, 1999)와 소리와 관련된 직물의 기본 태를 중심으로 블라우스용 직물의 태를 분석한 연구(이은주, 조길수, 2000) 등이 있다.

그러나 지금까지의 선행연구를 보면, 일반적으로 시판되는 견직물의 태에 대한 정량화 연구는 이루어져 왔으나, 기능성 가공이 된 견직물의 태에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서, 본 연구는 기능성 가공을 한 견직물을 선별하여, 오직 정련처리만 거친 미 가공처리 시료의 객관적 태와 정련처리 후에 유연가공, wash and wear 가공, 증량가공과 같은 기능성 가공처리를 한 시료의 객관적 태를 각각 측정하여, 가공 후의 견직물의 객관적 태변화를 조사하는 것을 목적으로 하였다.

II. 연구방법

1. 시료

본 연구에 사용된 시료는 총 12가지로써, 3종류(새

틴, 조젯, 쉬폰)의 생지들을 정련처리만 한 시료 3가지와 정련한 시료를 다시 유연가공한 시료 3가지까지 총 6종을 한국견직연구원에서 제공받았다. 한국견직 연구에서 제공한 정련 견직물 3종에 대해 섬유소재가 공연구소에 wash and wear 가공과 탄닌증량가공을 의뢰하였다.

이 직물들의 특성은 <Table 1>과 같다.

2. 시약 및 가공제

유연가공제로는 SRM((주)성창정밀화학), wash and wear 가공제로는 HISOFTER HSP-701(영우무역)을 사용하였고, 탄닌증량가공에는 합성 탄닌산(大政化學)을 사용하였다.

3. 실험방법

1) 정련처리

정련제로는 실크정련용 중성비누 2.5%, Sodium Silicate 1.5%, 계면활성제 0.5%(pH 9.5~10.5)에서 욕비 1:100으로 95에서 90분 동안 침지하여 상온의 증류수로 수세하였다. 오직 정련처리만 한 시료를 비교군(control)으로 설정하였다.

2) 유연제처리

유연제로 비이온계(non-ion softening agent) SRM 을 20~30g/l 비율로 사용하였다. pick-up율은 100%였으며 130에서 3분간 처리 후 상온의 증류수로 수세하였다.

3) Wash and Wear 가공처리

실리콘제 HISOFTER HSP-701을 1.0~5.0% o/wf의 비율로 사용하여 1-dip 1-nip 방식으로 두 번 패딩하였다. 85에서 3분간 건조하였으며 160에서 3분간 열처리 후 50의 온수에서 잘 저어주면서 30분간 수세한 후 다시 상온의 증류수로 수세하였다. 이 때 건조 및 열처리는 열처리기(DL-2015A 대림 스탈릿)을 사용하였다.

4) 탄닌증량가공처리

1~5% 농도의 합성 탄닌산을 액비 1:100의 탄닌수 용액에 넣고, 80에서 전탕시키면서 60분 동안 처리한 후 상온의 증류수로 2회 2분간 수세하고, 자연 건조한 다음 표준상태에서 보관하였다.

5) 태분석

KES-FB 시험기 System(Kawabata Evaluation System,

Table 1. The characteristics of silk fabrics

Sample Code	Fabric	Weave	Finishing	Fabric count (yarns/inch)		Thickness (mm)	Weight (mg/cm ²)	Number of twist
				Warp	Weft			
G-R	Georgette	Plain	Raw silk	112	112	0.283	1.97	3200t.p.m
S-R	Satin	Warp Satin (5H)		320	128	0.308	3.38	2800t.p.m
CH-R	Chiffon	Plain		112	88	0.198	0.71	1500t.p.m
G-D	Georgette	Plain	Degumming (Control)	146	124	0.435	2.05	-
S-D	Satin	Warp Satin (5H)		166	160	0.308	3.05	-
CH-D	Chiffon	Plain		128	82	0.259	0.66	-
G-S	Georgette	Plain	Softening	140	120	0.276	1.67	-
S-S	Satin	Warp Satin (5H)		190	138	0.256	2.87	-
CH-S	Chiffon	Plain		120	97	0.254	0.60	-
G-W	Georgette	Plain	Wash & Wear	141	137	0.576	2.34	-
S-W	Satin	Warp Satin (5H)		152	147	0.342	3.30	-
CH-W	Chiffon	Plain		114	107	0.410	0.78	-
G-T	Georgette	Plain	Tannin Weighting	146	124	0.408	2.71	-
S-T	Satin	Warp Satin (5H)		223	160	0.317	3.67	-
CH-T	Chiffon	Plain		120	115	0.413	1.10	-

Kato, Tech Co. Ltd., Japan)을 사용하여 16가지 직물의 역학적 성질을 측정하였다. 기본 태(primary hand value, HV)은 KN-201-LDY의 변환식에 의해 KOSHI, HARI, FUKURAMI, SHARI, KISHIMI를 산출하였다.

6) 자료의 분석

가공방법과 직물의 조직에 따라 역학적 특성과 태평가의 차이가 있는지를 검증하기 위해서 SPSS 15.0 을 사용하여 일원배치분산분석(ANOVA)과 던컨테스트를 실시하였다. 또한, 각각의 직물에 사용된 실의 꼬임수와 객관적 태와의 상관관계를 살펴보기 위하여 상관분석을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

실험에 사용된 시료는 그 종류, 조직, 밀도 등의 차이가 큰 편이었다. 직물의 구조인자 및 가공에 의한 직물의 역학특성과 태변화에 관한 선행연구의 결과를 미루어 볼 때, 그들 값에 차이가 나타날 것으로 예상되었다. 따라서 가공방법과 직물의 조직에 따른 영향이 있는지와 영향이 있다면, 어떻게 다르게 나타나는지에 대해서 초점을 맞추어 살펴보았다.

1. 역학 특성

I) 인장특성

<Fig. 1>은 각 시료들의 인장특성을 나타낸 것이다. 모든 시료의 인장선형성(LT)이 유연가공 후에 증가하였다. 유연가공 후에 LT 값이 30~33% 정도 증가하여 가공 전보다 인장초기 신도저항이 커진 것을 알 수 있었는데, 이는 유연기공과정에서 130°C에서의 3분간의 열처리가 실크섬유의 단백질에 영향을 주어, 경/위사간에 작용하는 응력이 증가한 것으로 생각된다. 따라서 추후에는 열처리 온도에 대한 가공효과와 태의 효과에 관한 논의가 필요하다고 생각되어진다. W&W 가공과 탄닌증량가공 후에 새틴의 LT는 증가한 반면, 조젯과 쉬폰은 정련시료에 비해 감소하였다. 이는 새틴이 다른 시료들보다 직물 내에 존재하는 경위사 간의 교차점에서의 공간이 적기 때문에 경위사 간의 압력이 더 높으므로, 인장선형성의 감소가 발생하지 않은 것으로 생각되며, 다른 두 시료는 탄닌이 처리되는 과정에서 가수분해하여 견직물과 결합하기 때문에

인장선형성이 감소한 것으로 생각된다. 세 가지 가공 후 인장선형성은 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타난 것은 시료의 경/위사 밀도가 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높았기 때문이다.

인장에너지(WT)는 모든 시료가 유연가공 후 감소하여 시료들이 가공에 의해 인장변形이 용이해 졌으며, W&W 가공 후에는 그 값이 모두 상승하였다. 탄닌증량가공 후에는 새틴을 제외한 나머지 두 시료의 인장에너지가 감소하였는데, 이는 새틴이 다른 시료들에 비해 상대적으로 밀도가 조밀하기(Frydrych & Matusiak, 2005) 때문에 가공에 의한 인장에너지의 감소효과가 적은 생각된다. 인장레질리언스(RT)는 유연가공 후 세 시료 모두 증가하였으며, 이는 epoxy silicone 처리한 견섬유의 방추성이 향상되었다는 선행연구(장병호 외, 1993)에서도 볼 수 있듯이, 유연가공과정에서 사용된 유연제의 영향으로 방추성이 감소되고, 인장 후 회복성이 커져서 형태안정성이 향상되었기 때문인 것으로 생각된다.

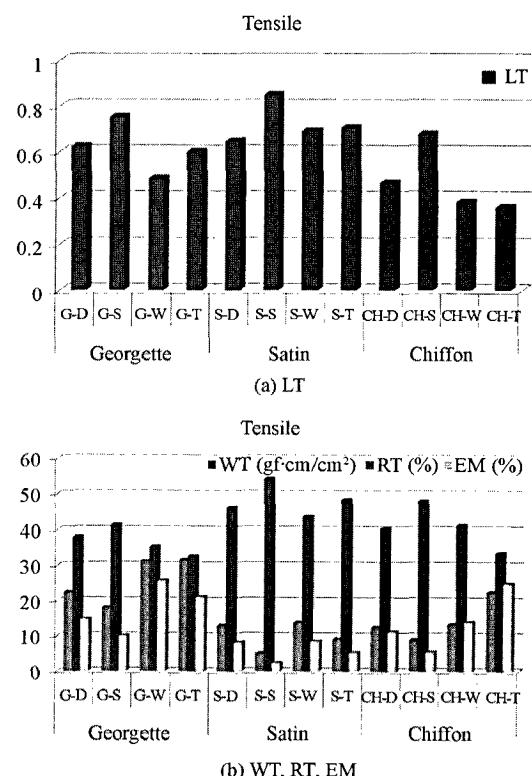


Fig. 1. Tensile properties of finished silk fabrics.

2) 굽힘특성

굽힘특성은 직물의 드레이프성과 관계가 있으며, 구성섬유의 역학적 성질 및 섬유 집합상태, 그리고 섬유들 간의 마찰특성 등의 상호작용과 같은 구조적 인자에 의하여 많은 영향을 받는다(박연희, 배현숙, 2005). 굽힘강성(B)과 이력곡선 폭의 평균값(2HB)은 정련시료와 세 가지 가공 후의 시료를 서로 비교했을 때, 세 종류의 시료 모두 같은 경향을 보였다(Fig. 2). 모든 가공에서 굽힘특성값은 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타났으며, 인장특성에서 설명한 바와 같이 시료의 밀도가 높은 순으로 높게 나타난 것으로 보여 진다.

새틴은 유연가공과 W&W 가공 후 특성값들이 모두 증가한 반면, 탄닌증량 후에는 감소하였고, 나머지 두 시료는 세 가지 가공 후 모두 그 값이 감소하여, 새틴 소재를 제외한 나머지 시료들은 모든 가공을 거치면서 유연해지고 굽힘특성값에 대한 회복성이 좋아져서, 드레이프성이 향상되고, 구김이나 주름이 덜 발생하는 성질을 갖게 됨을 알 수 있었다. 이는 탄닌가공 견직물의 드레이프계수가 미처리 견직물의 드레이프 계수에 비해 감소하여 탄닌가공에 의하여 유연성이 향상되어 의복의 착용감이 향상됨을 확인한 선행연구(남성우, 정인모, 1994)의 결과와도 유사한 효과를 보이는 것이었다. 또한 이는 평직인 조젯과 쉬폰의 구김이 잘 생기는 단점을 보완 하는 데에 이러한 기능성 가공이 도움이 될 수 있다는 점에서 의미가 있다고 할 수 있다. 새틴의 경우 유연가공 후에는 특성값들이 현저하게 증가한 반면, 나머지 두 시료는 정련 시료에 비해 모든 가공 후에 굽힘특성값의 감소 정도가 현저히 낮은 편이었다. 이는 조젯과 쉬폰이 수직적인 새틴에 비해서 조직점이 많고 실이 자유롭게 움직이지 못하는 평직이었기 때문에 가공의 영향에 따

른 굽힘특성의 변화가 적었던 것으로 생각된다.

3) 전단특성

<Fig. 3>에서 볼 수 있듯이 전단강성(G)은 조젯이 유연가공 후 감소한 반면, 나머지 두 시료는 증가하였으며, 모든 시료가 W&W 가공 후에는 감소하고, 탄닌증량가공 후에는 증가하였다. 전단이력(2HG)은 모든 시료가 유연가공과 W&W 가공 후에는 감소하였지만, 시료 간의 값의 차이는 크지 않았다. 또한 탄닌증량가공 후 강연도가 증가하고, 회복되지 않는 전단변형량이 크다는 선행연구(김인영, 1994)의 결과와도 일치하였으며, 이는 탄닌증량가공한 소재가 불륨있는 실루엣을 형성하며, 드레이프성이 작아서 여름철 소재로 적합성을 가지게 됨을 알 수 있었다. 탄닌증량 가공 후에는 정련만 거친 시료와 비교했을 때 새틴이 밀도가 높고, 무게가 무거워에도 불구하고 가장 밀도가 낮고, 무게가 가벼운 쉬폰에 비해서 전단특성의 값의 증가량이 훨씬 작은 것으로 보아, 직물의 밀도 영향이 탄닌증량율의 영향보다 더 크다는 것을 알 수 있었다. 이 결과 역시 직물의 밀도의 증가는 경/위사 상호 간의 작용력을 증가시켜 직물의 전단계수를 증가시키고, 전단변형 히스테리시스를 크게 한다는 선행연구(서문호, 1994)와 일치한다. 탄닌증량가공을 제외한 나머지 두 가공 후에는 비교적 모든 시료들의 전단특성값이 감소하여, 시료들의 전단강성을 낮춰주고, 전단변형에 대한 회복성을 향상시켜 주었다.

4) 압축특성

압축특성은 직물의 두께, 불륨감과 밀접한 관계가 있으며 특히, 직물의 풍만감, 부드러움, 안락감 그리고 보온성 등에 영향을 주는 역학적 특성이다(김순심

Bending

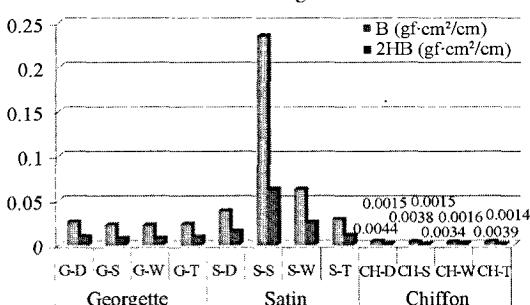


Fig. 2. Bending properties of finished silk fabrics.

Shear

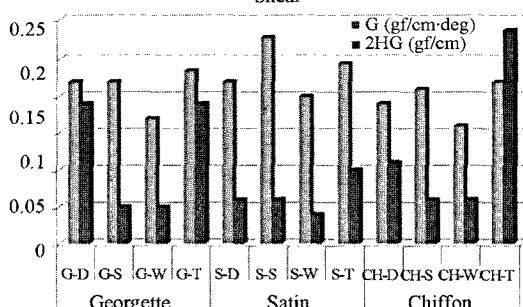


Fig. 3. Shear properties of finished silk fabrics.

외, 2000). 압축특성치는 <Fig. 4>에 제시하였다. 모든 시료의 압축선형성(LC)이 유연가공과 탄닌증량가공 후에 증가하였고, W&W 가공 후에는 감소하였다. 압축에너지(WC)값이 클수록, 압축에 더 유연하고 압축탄성이 풍부함을 나타내는데, 모든 시료가 유연가공 후 감소하였고, 쉬폰은 W&W 가공과 탄닌증량가공 후에 감소한 반면, 조젯은 그 값이 증가하였다. 이는 직물의 두께와 부피감과 밀접한 관계가 있는 압축특성을 잘 나타내는 결과로써, 쉬폰은 고임이 적고, 조적이 양성하며, 두께가 너무 얇아서 LC와 WC 값의 뚜렷한 증감의 변화가 없었으며, 그에 비해 고임이 많고 두께감과 무게감이 있는 조젯은 두 가공에 의해서 두께와 부피감의 증가효과가 더 컸기 때문으로 생각된다. 압축레질리언스(RC)는 모든 시료가 유연가공 후 증가하였고, 나머지 두 가공에 의해서는 감소하였다. 이는 유연가공시 사용된 유연제가 압축변형에 대한 회복성을 증가시켜 주었기 때문인 것으로 생각된다. 따라서 RC 값이 증가되는 유연가공에 의해서 직물의 볼륨감, 풍만감 그리고 보온성이 부여되어 질 수 있는

반면, 탄닌증량가공에 의해서는 그 반대의 경향을 관찰할 수 있었다.

5) 표면특성

선행연구(서문호, 1994)에 의하면, 상업적으로 사용되는 후가공은 마찰에 관계되는 특성에 결정적인 영향을 미치고 있다고 하였다. <Fig. 5>에 제시한 표면특성값을 살펴보면, MIU는 새틴이 세 가지 가공 후 모두 감소한 반면, 조젯과 쉬폰은 세 가지 가공 후 모두 증가하였다. 조젯과 쉬폰의 MIU가 증가한 것은 정련과 가공처리를 거치면서 세리신이 제거되면 세리신에 의해 표면에 붙어있던 잔섬유들이 일어나면서 표면 마찰계수가 증가하였기 때문으로 보여진다. 또한 각각의 가공에 의한 각 시료 간의 MIU 차이가 크지 않은 것은, 필라멘트사로 직조된 견직물의 특성을 나타내는 것이다. 모든 시료에서 유연가공과 W&W 가공 후 MMD와 SMD 값이 감소하였는데, 이는 가공을 거치는 동안 soft touch를 증가시키는 가공제가 표면에 coating되면서 매끄러움이 증가되었기 때문으로 생각된다. MMD, SMD 모두 조젯, 쉬폰, 새틴 순으로 높게 나타났는데, 이는 특히,

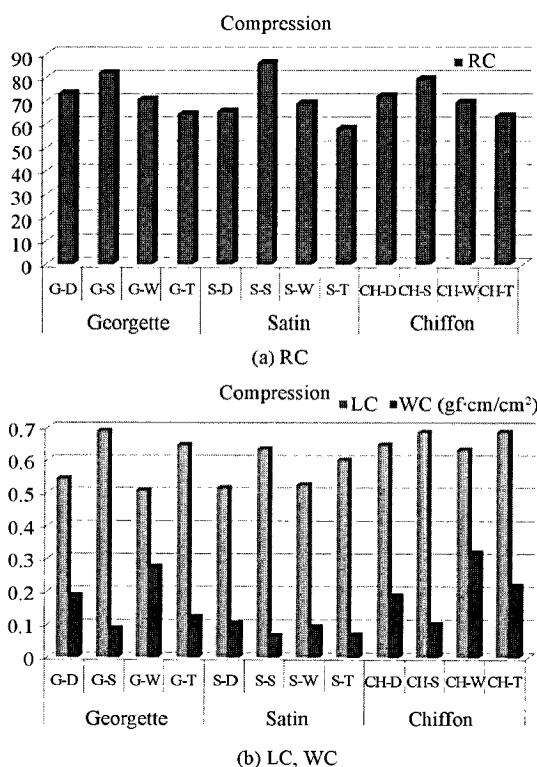


Fig. 4. Compression properties of finished silk fabrics.

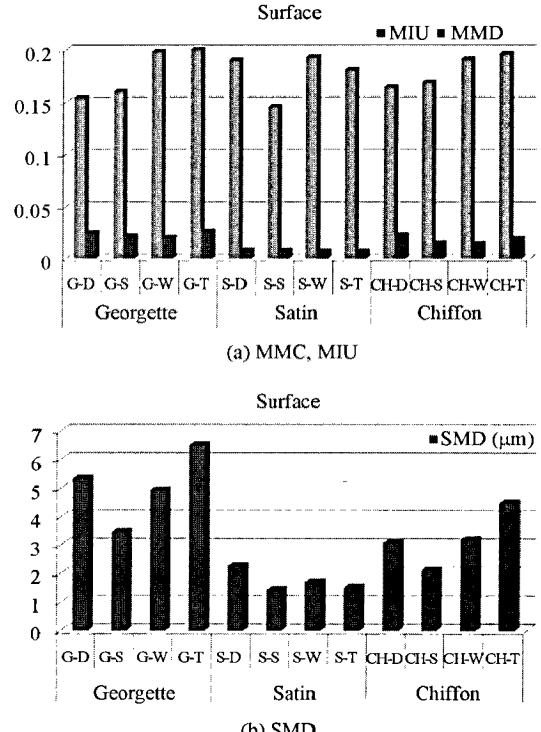


Fig. 5. Surface properties of finished silk fabrics.

조젯이 강연사를 사용하여 경위사 모두 S연 Z연 2율씩 이 교대로 배열하여 평직으로 직조된 시료이기 때문이며, 새틴은 꼬임이 거의 없는 수직직이기 때문이다. 이는 선행연구(김춘정, 나영주, 2000)와도 일치하는 결과였다.

6) 두께와 무게

<Fig. 6>은 두께와 무게를 나타낸 그래프이다. 모든 시료가 탄년증량가공 후 두께와 무게가 증가하였으며 유연가공 후에는 모든 시료의 두께와 무게가 감소하였다. W&W 가공 후의 모든 시료의 무게는 증가한 반면, 두께는 새틴의 경우만 감소하였는데, 그 변화의 차이가 매우 작으므로, 가장 조밀한 밀도의 새틴의 경우 두께는 큰 변화가 없었다고 해석할 수 있

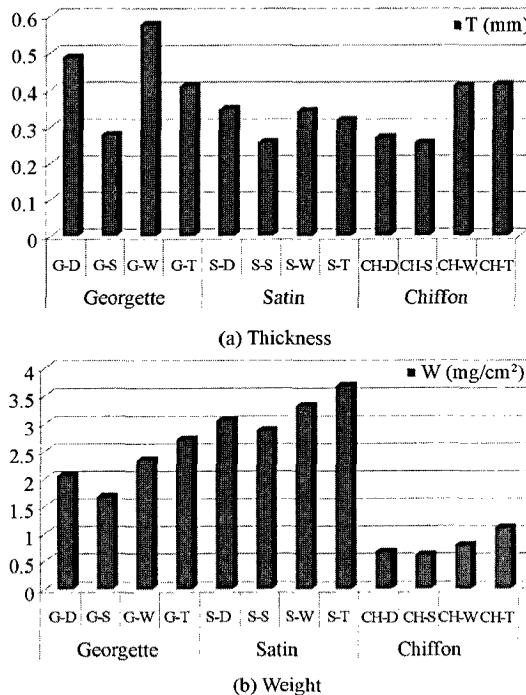


Fig. 6. Thickness and weight of finished silk fabrics.

다. 새틴을 제외한 두 종류의 소재는 두께와 무게의 변화 경향이 일치하였다.

무게는 모든 가공에서 증가하는 경향이었으며, 특히 단년증량가공 후에는 평균 18%의 증량이 이루어졌다. 시료별 탄년증량율은 새틴, 쉬폰, 조젯 순으로 높게 측정되었다.

2. 태평가치

<Table 2>는 직물조직에 따른 역학 특성값의 유의한 차이가 있는지에 대해 일원배치분산분석과 던컨테스트를 실시한 결과이다.

<Fig. 7>은 세 종류의 정련포 및 세 종류의 가공포들의 역학적 특성값을 KN-201-LDY 식을 적용하여 계산한 값이다. 여기서 각각 평가치의 값이 클수록 해당 각각의 강도가 커짐을 의미한다. 가공방법과 직물의 조직에 따라 역학적 특성값과 H.V 값의 차이가 있는지를 살펴보기 위해 일원배치분산분석과 던컨테스트를 실시한 결과, 역학적 특성값의 차이가 통계적으로는 모두 유의하지 않았다.

가공방법에 따라서 H.V 값의 차이는 나타나지 않았고, 직물의 조직에 따라서 모든 H.V 값에 유의한 차이를 보였다. KOSHI와 HARI는 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타났고, FUKURAMI와 KISHIMI는 새틴이 가장 컸으며, 조젯과 쉬폰 간에는 차이가 없었다. Shari는 조젯, 쉬폰, 새틴 순으로 높게 나타났다.

I) KOSHI

KOSHI(Stiffness)에 대한 각각 평가치는 <Fig. 7(a)>와 같다. KOSHI는 직물을 손으로 쥐었을 때 느끼는 반발력, 탄성, 텨질리언스를 종합해서 표현한 것으로 굽힘특성과 관련된다. 쉬폰은 모든 가공 후에 그 값이 감소하였으며, 새틴은 탄년증량가공 후에 그 값이 감소한 반면, 나머지 두 가공에 의해서는 그 값이 증가하였다. 이는 이전의 역학적 특성 중 굽힘특성(B,

Table 2. Comparison of the H.V according to fabric construction by ANOVA

	Chiffon	Georgette	Satin
KOSHI	3.7475 (C)	5.6575 (B)	6.9225(A)
HARI	1.7250 (C)	5.2775 (B)	7.4500(A)
FUKURAMI	1.7655 (B)	2.5225 (B)	4.2750(A)
SHARI	5.1600 (B)	6.1925 (A)	3.6875(C)
KISHIMI	4.8950 (B)	4.2775 (B)	5.9675(A)

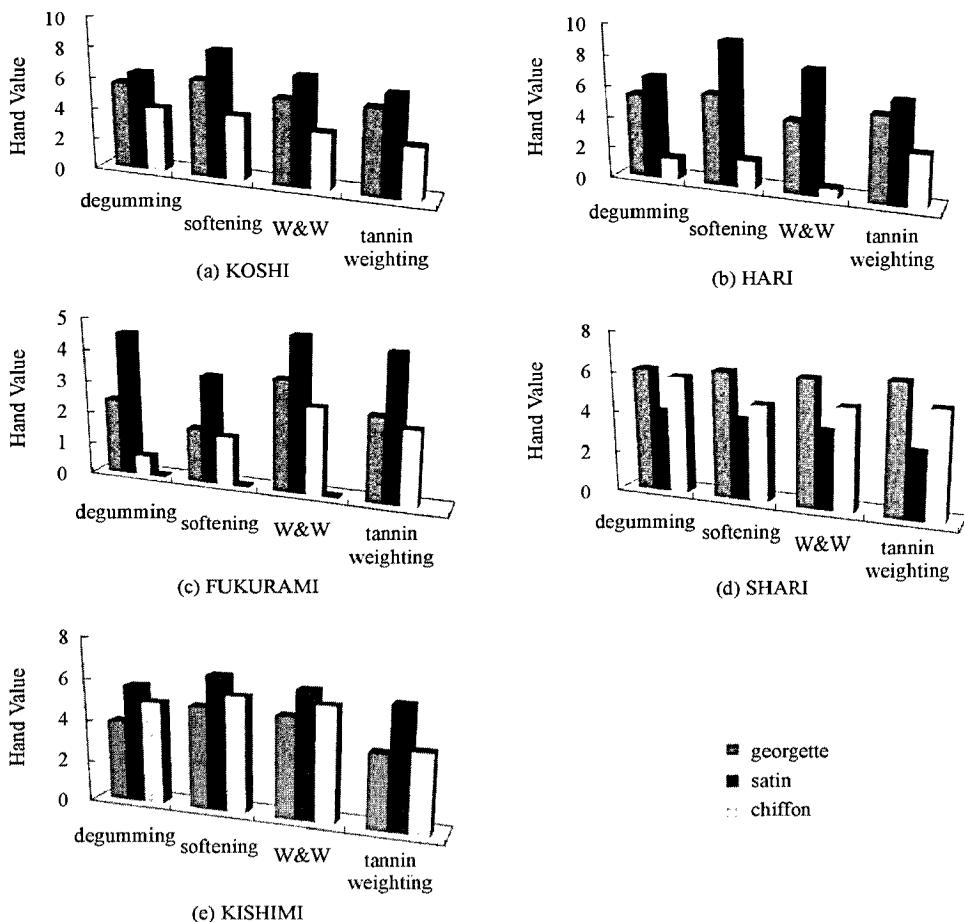


Fig. 7. Primary Hand Values of finished silk fabrics.

2HB) 측정값과 일치하는 결과였다. 조젯은 유연가공 후에는 증가한 반면, W&W 가공과 탄닌증량가공 후에는 거의 비슷하거나 약간 감소하였다. 특히, 모든 가공에서 쉬폰의 KOSHI가 일률적으로 낮게 나타났는데, 이는 실의 밀도가 적당히 높을 때에 나타나는 탄력적인 stiffness인 KOSHI의 특성상 쉬폰이 가장 낮은 밀도로 구성된 시료였기 때문이라고 할 수 있다. 모든 가공에서 KOSHI는 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타났는데, 이는 가공의 종류에 관계없이 밀도가 높은 시료 순으로 그 값이 높게 나타난 것으로 생각된다.

2) HARI

HARI(Anti-drape stiffness)에 대한 감각 평가치는 <Fig. 7(b)>와 같다. HARI는 직물의 탄력성의 유무와 관계없이 드레이프성이 없는 뻣뻣한 느낌으로 천을

손으로 쥐고 들었을 때의 팽팽한 성질, 뻣뻣한 감촉 등을 종합해서 표현한 것이다(김춘정, 나영주, 1999). 새틴은 모든 가공 후 증가하였는데, 이 역시 새틴의 높은 경/위사 밀도에 의해서 모든 가공 후 시료의 가공효과가 가장 크게 반영된 것으로 생각된다. W&W 가공 후에는 조젯과 쉬폰의 HARI가 감소하였고, 탄닌증량 후에는 쉬폰의 HARI가 증가하였다. 유연가공 후 모든 시료의 HARI가 증가하였지만, 그 증가량이 조젯과 쉬폰의 경우에는 매우 미미한 정도였으며, 새틴소재에서는 그 효과가 가장 크게 나타났다. HARI 역시 모든 가공에서 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타났는데, 경/위사의 밀도가 높은 순과 일치하였다.

3) FUKURAMI

FUKURAMI(Fullness and softness)에 대한 감각 평

가치는 <Fig. 7(c)>와 같다. FUKURAMI는 부피감이 있는 풍부하고 좋은 맵시에서 오는 느낌의 혼합으로, 압축 탄력성과 따뜻함이 동반된 두께감과 밀접한 관계가 있다. 모든 시료가 W&W 가공 후 모든 가공 후 증가하였다. 이는 역학적 특성 측정에서 가공 후에 LC가 감소한 것과 상관이 있을 것으로 생각된다. 나머지 두 가공 후 세틴은 그 값이 감소하였고 쉬폰은 증가하였으며, 쉬폰의 경우 모든 가공 후 증가하였다. 쉬폰이 모든 가공 후 FUKURAMI가 감소한 것은 압축특성치 중 WC의 감소로 인한 영향으로 생각된다. W&W 가공 후 모든 시료의 FUKURAMI가 상승한 것은 가공제 처리에 의해 압축탄성이 부여되었기 때문으로 여겨진다. 모든 가공에서 FUKURAMI가 세틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타났는데, 이는 시료의 두께와 상관이 있을 것으로 생각된다.

4) SHARI

SHARI(Crispness)는 천을 겹치고 비볐을 때 느끼는 까실까실한 마찰감으로, 주로 거칠고 강한 섬유라던가 강연사로부터 생기는 표면의 촉감으로, 시료와 가공에 따른 변화는 <Fig. 7(d)>와 같다. 모든 가공처리 후 조젯은 SHARI가 증가하였으나, 변화가 거의 없는 편이었으며 나머지 두 시료는 그 값이 모두 감소하였다. 모든 가공처리 후 조젯의 SHARI가 증가한 것은 가공처리 후 MIU 값이 증가하였기 때문이며, 강연사를 사용하여 평직으로 직조된 조젯의 구성적 특성이 가공 후에도 잘 반영된 결과라 할 수 있겠다. SHARI는 이전의 결과와는 다르게 모든 가공에서 조젯, 쉬폰, 세틴 순으로 높게 나타났는데, 이는 역학적 특성 중 표면특성의 MMD, SMD가 조젯, 쉬폰, 세틴 순으로 높게 측정된 결과와 일치하였으며, 직조에 사용된 실의 꼬임이 많은 순서와도 일치하였다. 꼬임수와 SHARI의 상관계수(0.946**)는 매우 유의하였다.

5) KISHIMI

KISHIMI(Scooping feeling)는 웃이 스칠 때 느끼는 소리, 특히 견직물로 만든 웃깃이 스칠 때 일어나는 느낌과 같은 감각을 종합해 표현한 것으로, 그 결과는 <Fig. 7(e)>와 같다. 세틴은 모든 가공 후에 그 값이 증가하였고, 조젯과 쉬폰은 탄닌증량가공 후에는 그 값이 감소한 반면, 나머지 두 가공 후에는 증가하였다. 이는 탄닌처리에 의해서 독특한 표면적 촉감이 부여되면서 KISHIMI의 특성이 감소된 것으로 보여

진다. 각각의 가공에 대한 모든 시료의 경향은 일관성이 있었는데, 유연가공과 W&W 가공 후 모든 시료에서는 비슷한 경향으로 그 값이 증가하여 두 가공에 의해서 시료의 표면특성이 변화된 것을 알 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 특정한 기능성 가공처리를 거친 실크직물의 역학적 태의 변화를 살펴보기 위해 실크 100%의 조젯, 세틴, 쉬폰의 3종류의 생지를 정련, 유연가공, W&W 가공, 탄닌증량가공하여 총 12종류의 견직물의 객관적 태에 대해 연구하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 인장특성 중 인장선행성과 굽힘특성은 모든 시료가 모든 가공에서 세틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타났으며, 이는 각 시료의 경/위사 밀도가 높은 순과 일치하는 것이었다. 모든 시료가 유연가공 후 인장에너지에는 감소하고, 인장레질리언스는 가장 크게 증가하여, 유연가공에 의해서 인장변형이 쉬워지고 인장변形에 대한 회복성이 더 향상되는 효과를 얻을 수 있었다. 반면, W&W 가공 후에는 인장에너지가 모두 증가하였다. 유연가공 후 조젯과 쉬폰은 굽힘특성의 값에 큰 변화가 없었던 반면, 세틴의 굽힘특성만 현저하게 증가한 것은 세틴을 제외한 나머지 시료가 실의 자유도가 낮은 평직이었기 때문에 가공의 영향에 따른 경/위사의 굽힘특성의 변화가 적어서 유연가공 전/후의 큰 차이가 없었던 것으로 생각된다. 전단특성의 경우 탄닌증량가공을 제외한 나머지 두 가공 후에는 비교적 모든 시료가 감소하여, 전단강성을 낮춰주고 전단변형에 대한 회복성이 향상되는 효과를 보여주었다. 모든 시료의 압축에너지에는 유연가공 후 감소하여 유연가공으로 소재의 압축성이 더 좋아졌으며, 압축레질리언스는 모든 시료가 증가하여 유연가공으로 인한 압축회복성이 향상됨을 알 수 있었다. 특히 탄닌증량가공을 거치면서 전단특성이 모두 증가하여 탄닌증량가공에 의해 전단변형이 어렵고 전단변형에 대한 회복도가 낮아짐을 확인하였다. 유연가공효과로는 인장변형이나 압축변형에 대한 회복성이 증가하였다. 따라서 탄닌증량가공이 견직물을 여름철 소재로 사용하는 데에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대되며, 유연가공은 변형에 대한 회복성을 향상시켜줄을 확인할 수 있었다. 표면특성은 모든 기능성 가공에 의한 각 시료간의 평균마찰계수(MIU)가 큰 차

이를 보이지 않았다. 모든 시료가 유연가공과 W&W 가공 후 마찰계수의 평균편차(MMD), 기하학적 거칠기(SMD)값이 감소하였다. 모든 가공 후 이 두 값은 조젯, 쉬폰, 새틴 순으로 높게 나타났는데, 실의 꼬임수와 직물의 구조가 달랐기 때문이다. 모든 시료가 탄닌증량가공 후에 기대하였던 것처럼 두께와 무게가 증가하였으며, 시료별 탄닌증량률은 새틴, 쉬폰, 조젯 순으로 높았다.

2. 갑각 평가치에서 새틴은 KOSHI 값이 유연가공과 W&W 가공 후에 증가하여 시료자체가 뱃뻣한 새틴의 경우에는 일반적인 유연가공의 효과를 기대하기 어려울 것으로 생각된다. 또한 W&W 가공 역시 밀도가 너무 크고 뱃뻣한 새틴소재의 경우에는 태를 뱃뻣하게 만드는 것을 알 수 있었다. 모든 가공에서 KOSHI는 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타났는데, 이는 가공의 종류에 관계없이 밀도가 높은 시료 순으로 그 값이 높게 나타났다. HARI는 새틴이 모든 가공 후 증가하여 뱃뻣한 새틴소재는 가공의 종류에 관계없이 가공 후 드레이프성이 낮아짐을 알 수 있었다. HARI 역시 모든 가공에서 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높았다. FUKURAMI는 모든 시료가 W&W 가공 후 증가하여 W&W 가공으로 두께감과 부피감이 커짐을 알 수 있었다. 쉬폰은 모든 가공 후 FUKURAMI가 증가하였으며 역시 모든 가공에서 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타났다. 모든 가공처리 후 조젯의 SHARI는 약간 증가하였고, 나머지 두 시료는 그 값이 모두 감소하여 조젯소재가 모든 기능성가공에 의해 표면의 촉감이 변화한 것을 알 수 있었다. SHARI는 모든 가공에서 조젯, 쉬폰, 새틴의 순으로 높게 나타났는데, 이는 역학적 특성 중 표면특성의 MMD, SMD가 조젯, 쉬폰, 새틴 순으로 높게 측정된 결과와 일맥상통하였다. KISHIMI는 유연가공과 W&W 가공 후 모든 시료에서 비슷한 경향을 보이며 증가하였고, 탄닌증량가공 후에는 모든 시료의 KISHIMI가 낮아져서 견직물 고유의 느낌이 감소된 것을 알 수 있었다.

이상의 결과를 두 가지 기준으로 나누어 살펴볼 수 있다. 먼저 가공의 영향으로는 다음과 같다. 모든 견직물이 탄닌증량가공 후에는 강연성이 증가하여 여름철소재로의 활용에 도움이 될 것으로 기대되며, 뱃뻣한 성질은 가공의 종류에 관계없이 직물의 밀도 순으로 높게 나타나, 가공에 사용된 직물의 밀도영향이 가공의 영향보다 더 크다는 것을 알 수 있었다. 모든 시료는 유연가공 후에 인장변형과 압축변형에 대한

회복성이 증가하여, 유연가공을 통해 견직물의 볼륨감이나 두께감 및 보온성 향상에 효과가 있음을 확인할 수 있었다. W&W 가공은 시료의 조직에 따라 가공의 효과가 다르게 나타났다. 직물의 밀도가 높은 새틴은 강성이 더 증가하였으며 쉬폰과 조젯은 새틴에 비해 표면이 거칠어 졌으나, 필라멘트사로 직조된 실크직물의 특성상 변화가 그다지 크지는 않았다. 시료의 특성에 따라 살펴보면, 모든 가공 후 직물의 뱃뻣한 성질과 부피감은 새틴, 조젯, 쉬폰 순으로 높게 나타났으며, 밀도가 높은 순과도 일치하였다. 표면의 까실까실한 마찰감은 조젯, 쉬폰, 새틴 순으로 높게 나타났는데, 이는 직조에 사용된 실의 꼬임이 많은 순서와 일치하였다. 탄닌증량가공 후에는 모든 시료의 견직물 고유의 느낌이 감소된 것을 알 수 있었다.

앞으로 객관적 태평가연구 이외에 주관적 태평가에 관한 연구가 함께 이루어진다면, 다양한 기능성 가공 후의 실크직물의 태변화에 대한 분석이 더 용이해 질 것으로 기대된다.

참고문헌

- 고은숙, 이혜선. (2003). 감습염색이 태에 미치는 영향. *한국의류학회지*, 27(8), 883-891.
- 김순심, 양진숙, 최종명. (2000). 마와 인조섬유 교직물의 물성 및 태평가. *한국의류학회지*, 24(6), 828-837.
- 김인영. (1994). 탄닌증량효과에 따른 견섬유의 염색성과 물성. *한국염색가공학회지*, 6(4), 62-71.
- 김춘정, 나영주. (1999). 견직물의 태와 감성차원의 이미지 스케일에 관한 연구. *한국의류학회지*, 23(6), 898-908.
- 김춘정, 나영주. (2000). 견직물의 물리적 자극에 따른 태와 역학적 특성. *한국의류학회지*, 24(3), 429-439.
- 권오경, 성수광. (1991). 한복지의 착용성능에 관한 연구-구김회복을 및 드레이프성을 중심으로-. *한국섬유공학회지*, 28(4), 33-41.
- 권현선, 권오경, 성수광. (1998). 시판 한복지의 태에 관한 연구 (II). *한국섬유공학회지*, 35(7), 447-455.
- 남성우, 정인모. (1994). 탄닌에 의한 견섬유의 증량. *성대논문집*, 45(2), 245-252.
- 박연희, 배현숙. (2005). 텐셀 혼방직물의 키토산 가공처리를 통한 감성기능소재의 개발 (제1보). *한국의류학회지*, 29(7), 987-996.
- 배순이, 박병기. (2003). 실리콘 수지에 의한 견직물의 발수 가공. *전북대학교 부설공학연구원*, 34, 71-80.
- 서문호. (1994). 직물구조가 신합성직물의 역학적 특성에 미치는 영향 (I). *한국섬유공학회지*, 31(12), 1038-1050.
- 설정화, 최석철. (1995). 견의 탄닌처리에 관한 연구 (III). *한*

- 국염색가공학자, 7(3), 60–67.
- 설정화, 최석철. (1999). 견의 탄닌처리에 관한 연구 (IV). 한국염색가공학자, 11(4), 16–23.
- 성수광, 권오경, 이정숙. (1988). 부인용 한복지의 급습특성에 관한 연구. 대한가정학회지, 26(1), 11–19.
- 성수광, 권오경, 황지영. (1988a). 부인용 한복지의 전단특성에 관한 연구. 대한가정학회지, 26(2), 29–38.
- 성수광, 권오경, 황지영. (1990b). 부인용 한복지의 표면특성에 관한 연구. 여성문제연구, 18(0), 169–179.
- 이수철. (1993). 견섬유 증량가공방법 및 실용화 방안에 관한 연구. 디자인학연구, 6(1), 73–86.
- 이은주, 조길수. (2000). 블라우스용 직물의 소리와 태. 한국의류학회지, 24(4), 605–615.
- 이정순. (2002). 의마가공용 폴리우레탄 수지를 이용한 견직물의 가공. 한국의류학회지, 27(12), 1368–1373.
- 이혜선. (1991). 감습처리포의 물성에 관한 연구. 제주대학교 학회지, 33, 175–182.
- 장병호, 신광호, 이병학. (1993). Epoxy 및 Silxone Emulsion 처리가 견직물의 방축성에 미치는 영향. 한국염색가공학회지, 5(1), 10–18.
- 정상준. (2000). *Malic acid*를 이용한 견직물의 Wash and Wear 가공. 서울대학교 대학원 석사학위 논문.
- Cheng, H., & Yejuan, J. (2002). Wash and wear finishing of silk fabrics with a water-soluble polyurethane. *Textile Research Journal*, 72(11), 1009–2002.
- Frydrych, I., & Matusiak, M. (2005). Effect of woven fabrics on fabric hand of cotton and CO/PES fabrics. *The Journal of the Textile Institute*, 96(4), 239–286.
- Kawahara, Y., Hananouchi, T., & Kimura, T. S. (2003). Tensile properties of silk fibers treated with dimethylsulfoxide. *Textile Research Journal*, 73(4), 289–291.
- Matsudaira, M., & Kawabata, S. (1992). Changes in the mechanical properties and fabric handle of polyester-fibre fabrics through the finishing stages. *The Journal of the Textile Institute*, 83(1), 144–155.
- Matsudaira, M., & Matsui, M. (1992). Features of mechanical properties and fabric handle of silk weaves. *The Journal of the Textile Institute*, 83(1), 133–143.
- Niwa, M. (1983). Relationship between clothing materials and clothing performance. *Journal of Home Economics of Japan*, 34, 462–473.
- Ramadan, A. M., Mosleh, S., & Gawish, S. M. (2004). Weighting and improvement of silk properties. *Journal of Applied Polymer Science*, 93, 1743–1747.
- Tsukada, M. (1988). Structural characteristics of hydroxyethyl methacrylate/methacrylamide grafted silk fibers. *Journal of Applied Polymer Science*, 35, 2133–2140.
- Tsukada, M., & Shiozaki, H. (1989). Chemical and property modification of silk with dibasic acid anhydrides. *Journal of Applied Polymer Science*, 37, 2673–2644.
- Yang, Y., & Li, S. (1993). Silk fabric non-formaldehyde crease-resistant finishing using citric acid. *The Journal of the Textile Institute*, 84(4), 638–644.
- Yutaka, M., Fujimoto, M., & Fukuhara, M. (2003). Innovation in polyester fibers: From silk-like to new polyester. *Textile Research Journal*, 73(7), 2120–2129.