

감즙 염색에 의한 견직물의 역학적 특성

배정숙[†]

대구대학교 패션디자인학과/조형예술연구소

Mechanical Properties of Silk Fabrics dyed with Persimmon Juice

Jung-Sook Bae[†]

Dept. of Fashion Design, Daegu University/Institute of Art & Design; Daegu, Korea

Abstract : For the development of high quality textiles, silk fabrics were dyed repeatedly with persimmon juice by padding mangle. We evaluated the mechanical properties and hand value by Kawabata Evaluation system for dyed silk fabrics. The results obtained from this study were as follows. With the increase of repeating padding times of dyeing, the linearity load-extension curves of the silk fabrics were increased; however, the tensile resilience of fabrics decreased. The hysteresis values of shear force were increased without significant change of shear stiffness. The coefficient of friction values were also decreased and geometrical roughness values were increased. The silk fabrics dyed with persimmon juice had shown the thickness and weight grow as the number of padding increases. The hand values of silk fabrics which were classified into 6 items in the Kawabata Evaluation System, were evaluated as repeating times of dyeing with persimmon juice. The hand values of Koshi(stiffness) and Hari(anti-drape stiffness) were increased, whereas Shinayakasa (flexibility with soft feeling) and Fukurami(fullness and softness) were decreased by dyeing with persimmon juice. However there was no significant change in hand values according to repeating padding times of dyeing.

Key words: persimmon juice(감즙), mechanical properties(역학적 특성), Kawabata Evaluation System(가와바다 평가시스템), primary hand value(태 평가치)

1. 서 론

근래에 들어와서 고도의 산업사회화, 단일화 되어가는 인간의 생활 등으로 인해 자연으로의 회귀를 동경하는 인위적인 구속이 없는 자연스러운 생활환경 구성이 중요한 요소로서 의, 식, 주 전반에 걸쳐 나타나고 있다.

의생활에서는 쾌적한 착용감과 심신의 편안함 그리고 천연소재에 관한 지대한 관심이 사회적으로 증대되었고 천연의 색을 나타내는 천연염료에의 관심도 높아지고 있다. 또한 천연염료는 표현되는 색이 은은하고 퇴색이 되어도 무게 있는 저채도의 세련된 색을 보여줄 뿐만 아니라 현대인에게 있어서 가장 중시되고 있는 미적욕구를 의생활과 의복을 통해 부여할 수 있으며 심리적으로 쾌적함을 제공할 수 있다(Ahn et al., 2006; Bae, 2010; Kim et al., 2003; Ko & Lee, 2003; Oh et al., 2007; Son & Ryu, 2007; Yoo & Lee, 2006).

그러나 천연염료는 재료의 산지, 생육 환경, 영양 상태 및 채취시기 등의 여러 가지 요인에 따라 얻어지는 색소성분의 함

량 등에 차이가 있을 수 있고, 시기에 따라 염재를 입수하기 곤란할 경우도 있으며, 색소를 추출하는 방법 및 용매에 따라 서로 그 성분이 달라, 염색물의 색상이 달라진다. 또한 이러한 색소용액으로 염색하는 경우에도 사람에 따라, 또는 방법에 따라 서로 각기 다른 색상이 얻어지며, 견뢰도 또한 좋지 않기 때문에 과학적으로 체계를 잡아 일반 대중도 손쉽게 염색할 수 있고, 견뢰도를 향상시킬 수 있는 방법을 모색하며 천연염료에 의한 염색방법을 일반 대중에게도 널리 보급할 수 있는 방법을 강구하기 위한 연구가 진행 되었다.

그 예를 보면 패딩맵글을 이용하여 감즙을 일정하고 균일하게 부여 및 고착하여 색상의 농담과 재현성을 증진시키고자 하였다(Bae et al., 2008; Huh, 2011). 감즙으로 염색한 직물의 발색 공정을 개선하기 위하여 열 발색공정을 이용하여 발색 소요시간 감소 및 일정한 색상을 부여하기 위한 연구(Jung et al., 2008; Kim & Jang, 2011; Kim & Jang, 2009)도 있다. 또, 자외선을 이용하여 발색 효과를 단축시켜 대량 생산을 위한 연구(Han et al., 2004; Jang et al., 2007; Lee & Han, 2004) 등 다양하게 진행되고 있다.

본 연구에서는 감물염색제품의 고품질화와 용도의 다양화(Huh, 2012; Jang et al., 2007; Jung et al., 2008)를 위한 연구의 일환으로 용도를 결정짓는데 필요한 객관적인 자료를 제

[†]Corresponding author; Jung-Sook Bae
Tel. +82-53-850-6824, Fax. +82-53-850-6829
E-mail: jsbae@daegu.ac.kr

Table 1. Characteristics of silk fabrics

Fiber composition	Weave	Density (warp/weft(inch))	Weight (g/m ²)	Thickness (mm)
100% silk	plain	46×106	82	0.08

공하기 위하여 전통적인 손 염색으로는 얻기 어려운 다양한 색조와 농담의 표현이 가능하고 색상을 재현하기 수월한 감즙 염색방법으로 패딩 맵글을 사용하여 감즙으로 염색한 견직물의 태의 특성에 관하여 조사·검토하였다.

2. 실험방법

2.1. 시료 및 염재

2.1.1. 시료

본 실험에서 사용된 직물 시료는 시판 견직물을 사용하였으며 시료의 특성은 Table 1과 같다.

2.1.2. 염재

청도군에서 생산되는 7월산(2009년) 재래종 풋감을 사용했으며 크기는 직경 약 6~7 cm이다.

2.2. 정련

견직물의 정련처리에는 마르세이유비누(2~3 g/l), 규산나트륨(1~3 g/l), Sodium lauryl sulfate(0.2~0.5 g/l)를 사용하여 액비 1:30, 온도 95~100°C에서 60분간 처리하였다

2.3. 염색

2.3.1. 염액 준비

분쇄기로 1차 분쇄한 후 녹즙기(GREEN POWER TEN Co. LTD, Juice Extractor)로 2차 분쇄하여 감즙을 추출하고, 여과시켜 찌꺼기를 제거하였다. 추출된 감즙 원액을 냉동 보관하며 염색 직전에 해동시켜 사용하였다.

2.3.2. 패딩에 의한 감즙처리

정련한 견직물의 염색은 전보(Bae et al., 2008)와 같이 시료(30 cm*30 cm)를 각각 5매씩 감즙 염액에 넣고 약 5분간 침지한 후 pick up율을 60% 조정한 패딩 맵글(패딩 Roll Machine, Model NM-450, DAIEI KAGAKU SEIKI Co. JAPAN)을 통과시키되, 로울러 프레스 1.5 ton, 에어 프레스 3.7 kg/cm²의 조건으로 압착 로울러를 통과시켜 여분의 감즙을 제거하고 1차 염색한 뒤 그늘에서 자연 건조시켰다. 5회 반복 염색을 행하는 경우 1차와 동일한 방법으로 패딩 염색을 2차, 3차 반복하여 감즙 부착률이 증가하도록 하였다. 감즙 부착률은 동일한 조건에서 5매의 시료를 처리하여 각 각 염색 전 후의 무게의 변화를 다음 식에 의해 산출하여 평균을 구하였다.

$$\text{Add on weight(\%)} = \frac{A - B}{B} \times 100$$

Where A : Dry weight of fabric after dyeing

B : Dry weight of fabric before dyeing

Table 2. Measuring conditions for Mechanical properties of silk fabrics treated with persimmon juice

Property	Condition	Symbol	Characteristics	Unit
Tensile	Velocity : 0.2 mm/sec			
	Elongation : 25 mm/10 V	LT	Linearity of load-extension curve	gf/cm.cm ²
	Clamp Width : 5.0 cm	WT	Tensile energy per unit area	%
	Sample Width : 20 cm	RT	Tensile resilience	%
	Maximum Load : 500.0 gf/cm			
Bending	Meas. mode : One cycle	B	Bending rigidity per unit length	gf/cm.cm ²
	Sample Width : 20 cm Bending rate : 2.5 cm ⁻¹	2HB	Bending moment of hysteresis per unit length	gf/cm.cm
Shear	Meas. mode : One Cycle			
	Sample Width : 20 cm	G	Shear stiffness	gf/cm-deg
	Shearing Angle : 8.0deg	2HG	Hysteresis of shear force at 0.5deg. of angle	gf/cm
	Shearing Weight : 200 g Calc.Results(G1=0.5) (2HG5=5.0)	2HG5	Hysteresis of shear force at 5deg. of angle	gf/cm
Surface	Compression area : 2 cm ²	MIU	Coefficient of friction	-
	Initial tensioning : 400 g	MMD	Mean deviation of MIU	-
	Roughness contactor compression : 10 gf	SMD	Geometrical roughness	µm
Compression	Velocity : 50 sec/mm			
	Processing rate : 0.1 sec	LC	Linearity of Compression thickness curve	-
	Zone : 2 cm ²	WC	Compression energy	gf/cm.cm ²
	Def Stroke : 10 mm/10 V	RC	Compression resilience	%
	Maximum Load : 50 gf/cm			
Thickness		T	Thickness at 0.5 gf/ pressure	mm
Weight		W	Weight of specimen per unit area	mg/cm ²

2.4. KES-FB System을 이용한 태의 평가

견직물의 원포 및 염색포의 태는 KES(Kawabata Evaluation System, Katl Tech Co. Ltd., Japan)를 이용하여 경사 및 위사 방향에 대하여 각각 측정하였으며, 경사와 위사의 평균 역학 특성치를 산출하였다. 시료의 크기는 경사방향으로 20 cm, 위사방향으로 20 cm인 정사각형이며, 시료에 외력이 적게 가해지는 순서인 압축특성, 표면특성, 굽힘특성, 전단특성, 인장특성의 순으로 측정하였다. KES-FB System에 의해 측정되는 역학적 특성은 Table 2에 나타내었다.

또 역학적 특성치는 감즙염색 직물은 여성용 하복지로 많이 쓰이고 있으므로 KN-201-LDY식에 대입하여 PHV(primary hand value)를 산출하였고, 이 식에 따른 감각 평가치에는 stiffness, anti-drape stiffness, fullness and softness, crispness, scooping feeling, flexibility with soft feeling의 6항목이 포함된다

3. 결과 및 고찰

3.1. 패딩을 이용한 감즙의 염색성과 물성

3.1.1. 패딩횟수에 따른 직물의 무게 변화

감즙의 염색방법은 전통적인 손 염색 방식에서는 감즙을 직물 내로 고르게 침투시키기 위하여 직물을 염액에 침지한 후 손으로 주무르는 작업을 여러번 반복하여 시행함으로써 염색포의 구김과 균염성의 확보 및 재현성에 어려움이 따른다.

그러나 패딩에 의한 염색은 감즙에 침지한 직물을 맹글의 로울러 사이로 통과 시켜 염색하는 방식이므로 염액이 직물에 균일하고 충분한 침투가 가능하므로 구김이 적고 균일한 피염물을 얻을 수가 있다. 또한 패딩에 의한 염색은 pick up율의 조정으로 감즙의 부착량을 일정하게 조절할 수 있어 전통의 손 염색으로는 얻기 어려운 다양한 색조와 농담의 표현이 가능하여 색상을 재현하기가 수월한 장점이 있다.

Table 3은 염색포의 균염성과 색상의 재현성을 증진시키기 위한 방법으로서 패딩 맹글을 사용하여 견직물을 감즙으로 반복 패딩 한 후 패딩 횟수에 따른 add on(무게 증가율, %)과 시료의 중량(mg/cm²) 및 흡착된 감즙의 중량(mg/cm²)을 나타낸 것이다.

Table 3에서 알 수 있는 바와 같이 패딩 횟수가 증가함에 따

Table 3. Weight of silk fabrics pad-dried with persimmon juice according to number of padding and add on

Number of padding	Add on (%)	Add on weight(mg/cm ²)	Sample weight (mg/cm ²)
0	0	0	8.20
1	6.85	0.56	8.76
2	8.46	0.69	8.89
3	10.82	0.89	9.09
4	11.40	0.93	9.13
5	13.55	1.11	9.31

라 add on이 증가함을 알 수 있다. 이와 같이 add on이 증가하는 것은 패딩을 반복함으로써 견직물 표면에 감즙의 흡착양이 증가하여 염색된 견직물의 무게가 증가함에 기인하고 있다.

3.2. 패딩을 이용한 감즙염색 직물의 역학적 특성

Table 4는 견직물을 감즙으로 패딩하고, 미정련, 정련, 패딩 횟수에 따른 직물상태의 역학적 특성 변화(Ju & Ryu, 2006), 즉 인장, 전단, 굽힘, 압축, 표면 특성치를 측정한다.

3.2.1. 인장특성

인장특성은 외부의 힘에 의한 소재의 신장성 및 회복성을 나타내는 것으로 의복 착용 중 인체 동작의 구속에 영향을 미치는 특성이다.

견직물은 정련 처리함으로 인장선형성(LT)이 약간 감소하였으나 감즙의 패딩처리 횟수가 증가함에 따라 인장선형성(LT)은 증가하는 경향을 나타냈다. 이는 미처리 견직물에 비해 감즙 염색 견직물은 감즙의 부착으로 인해 소재가 단단해져서 소재의 초기인장이 어려워졌음을 의미한다.

인장에너지(WT)는 인장 시 필요한 에너지 값을 의미하며 견직물은 정련 처리와 감즙의 패딩처리 횟수가 증가함에 따라 경사의 WT값은 증가하였으나 위사의 WT값은 약간 감소하였다. 그러나 위사의 WT값 변화가 경사에 비해서 상대적으로 미미하였다. 따라서 인장에너지는 전반적으로 증가한 것으로 나타났다. 이와 같은 현상은 패딩 처리 시 경사 방향으로 처리하였기 때문에 경사방향으로의 인장특성이 위사방향보다 증가하기 때문이다. 인장에너지의 증가는 소재의 내구성 향상을 의미하는 것이므로 감즙 염색과 패딩횟수가 증가함에 따라 내구성이 향상되어진 것으로 보여진다.

인장 레질리언스(RT)는 인장 후 회복성을 나타내는 것으로 인장 레질리언스가 클수록 회복성이 커서 형태 안정성이 있음을 의미한다. 미처리 견직물의 경우 경사는 정련처리와 감즙 염색에 의하여 RT값이 크게 감소하였으나 위사의 경우는 정련과 패딩 처리 횟수가 증가함에 따라 RT값이 약간 증가하였다. 이러한 현상은 패딩처리 시 경사방향으로 처리하기 때문에 나타나는 현상이라 생각된다. 그러나 RT값의 변화는 경사에 비해 상대적으로 적었다.

따라서 견직물은 미처리 시료보다 감즙 염색과 반복 염색에 의해 변형이 어려워져 원포보다 형태안정성은 감소하는 것으로 해석할 수 있다.

3.2.2. 전단특성

전단특성은 굽힘특성과 함께 의복 착용시의 외관, 형태, 착용감 등과 관계있는 특성으로 인체 곡면에 잘 적용하고 의복의 늘어뜨려진 형태에 관련하는 성질이며, 전단강성(G)과 전단 히스테리시스(2HG, 2HG5)로 구성된다.

G는 전단강성을 의미하며 굽히는데 필요한 힘의 평균으로서 수치가 높을수록 비틀어지지 않으려는 성질을 가진다.

견직물은 정련 처리함으로써 G값이 경사, 위사방향 모두 감소하였으나 감즙 염색으로 인한 변화는 거의 없는 것으로 나타났다. 따라서 감즙 염색된 견직물은 의복으로 착용 시 인체 곡면과의 융합을 잘 이루는 부드러운 실루엣을 이룰 것으로 판단된다.

전단 히스테리시스는 전단 변형시의 변형 및 회복에 관계되는 성질로 값이 클수록 회복되지 않은 변형량이 큰 것을 의미한다. 견직물은 정련 처리함으로써 전단 히스테리시스를 나타내는 2HG와 2HG5의 값은 크게 감소하였으나 감즙 염색과 패딩횟수가 증가함에 따라 2HG와 2HG5의 값은 증가하는 경향을 보였다. 이것은 감즙이 섬유간의 접촉 및 코팅효과에 의해 소재가 뻣뻣해져서 전단 히스테리시스의 증가를 가져온 것으로 생각된다.

3.2.3. 굽힘특성

굽힘특성은 전단특성과 함께 인체에 적용하기 쉬움을 나타내는 특성치를 의미하며 의복착용시의 안정성, 드레이프성, 구김성 등의 착용성능과 관련이 깊다. 견직물을 정련 처리함으로써 굽힘강성(B)의 값이 감소하였으나 감즙 염색과 패딩횟수가 증가함에 따라 굽힘강성(B)값이 증가하는 경향을 나타내었다. 견직물의 패딩횟수 증가에 따른 B값 증가는 대체로 소재가 뻣뻣해지는 것을 의미하므로 염색을 행한 이후에는 상자형 실루엣을 이룰 수 있을 것으로 예상된다.

굽힘 히스테리시스(2HB)는 형태안정성과 구김에 관계되는 굽힘 이력을 의미하는데 생지에 비해 염색을 반복하여 행함에 따라 그 값이 증가하는 것으로 나타났다. 일반적으로 값이 클수록 의복으로 착용 시 굽히기 어렵고 신체로부터 많은 공간을 이루는 박스형 실루엣을 형성한다. 견직물은 정련 처리함으로써 굽힘 히스테리시스(2HB)값이 감소하였으나 감즙 염색과 패딩횟수가 증가함에 따라 굽힘 히스테리시스(2HB)값이 증가하는 경향을 나타내었다. 따라서 견직물은 반복 염색함에 따라 굽힘강성(B)과 굽힘 히스테리시스(2HB)의 값이 커져 잘 굽혀지지 않고 인체로부터 공간을 유지시켜 주며 박스형의 실루엣을 형성하게 될 것으로 보인다.

3.2.4. 압축특성

압축특성은 직물의 두께, 부피감과 유연한 촉감에 관련이 깊은 특성으로 압축선형성(LC), 압축에너지(WC), 압축레질리언스(RC) 등의 요소로 이루어져 있다.

견직물은 정련 처리함으로써 압축선형성(LC값)은 증가하였으나 감즙 염색과 패딩횟수가 증가함에 따라 LC값이 감소하는 경향을 보였다. 따라서 견직물을 정련처리 함으로써 LC값이 증가하는 것은 경사의 호제가 탈락하고 부착된 여러 가지 불순물들이 제거되어 벌키성이 부여됨으로써 부피감이 증가하였기 때문이며, 감즙 염색횟수를 증가함에 따라 LC값이 감소하는 것은 감즙 부착량의 증가로 인하여 벌키성이 감소하였기 때문이다.

압축에너지 WC는 견직물을 정련 처리함으로써 WC값은 감

소하였으나 감즙 1회 염색에서는 WC가 가장 크며 패딩횟수가 증가함에 따라 WC값은 오히려 감소하는 경향을 보였다. 이는 염색을 반복적으로 행함에 따라 감즙의 염착성에 의해 부피감이 줄어들기 때문에 벌키성(bulky property)이 낮아진 것으로 생각된다. 압축 레질리언스 RC값도 정련 처리함으로써 감소하였으나 반복 염색을 행함에 따라 RC값은 증가함을 보였다. 이러한 결과는 견직물은 정련처리에 의하여서는 벌키성이 증가하여 압축력에 의한 변형이 어려우나 반복염색을 행함에 따라 벌키성은 감소하고 감즙의 부착이 증가함으로 압축 변형에 대한 회복성이 향상되었기 때문이다..

3.2.5. 표면특성

표면 특성치는 직물의 평활함과 관련되는 요소로 표면의 마찰계수를 나타내는 평균마찰계수(MIU), 마찰계수의 평균편차(MMD), 기하학적거칠기(SMD)등의 인자가 있다. 마찰계수는 직물의 태를 평가하는 특성 중 표면이 파삭파삭하고 거칠 때 나는 느낌인 crispness와 직물의 냉, 온감과 깊은 관련이 있으며 MIU와 SMD값이 작을수록 일반적으로 표면이 매끄러우며 그 값이 클수록 표면이 거칠다. 견직물은 정련 처리함으로써 MIU값은 경사방향은 변화가 없었으나 위사방향은 오히려 증가하였다. 또한 견직물은 감즙 염색 처리에 의하여 MIU값이 경, 위사 방향 모두 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 견직물은 정련에 의해 세리신이 제거되면서 세리신에 의해 표면에 붙어있던 잔섬유들이 일어나면서 표면 마찰계수가 증가(Yoo & Lee, 2006)한 것이라 할 수 있다. 이것은 정련 후에 감즙처리를 하면 잔섬유들이 다시 붙어 없어지면서 직물의 표면마찰계수가 감소하는 변화를 일으키기 때문이다. 이와 같이 평균마찰계수 MIU는 수치가 작을수록 표면이 매끈함을 의미하는 것으로 정련 처리 시는 견직물 표면의 잔섬유 때문에 표면이 약간 거칠어진 것 같으나 감즙 패딩처리에 의해 직물 표면이 코팅되어 매끄럽게 된 것으로 생각된다.

마찰계수의 평균편차 값인 MMD는 작을수록 균일함을 의미하는데, 견직물은 감즙 처리와 감즙 패딩 회수 증가에 관계없이 약간 감소하였다.

SMD는 표면의 거칠기를 나타내는 것으로 경사방향의 SMD 값은 미처리 견직물보다 감소하나 정련처리와 반복염색에 의한 변화는 크게 없는 것으로 나타났다. 또 위사방향으로 SMD값이 경사방향과 달리 정련처리와 반복염색에 의해 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 경사방향보다 위사방향으로 표면이 더 거칠어짐을 알 수 있다. 그 이유 또한 감즙 염색 시 경사방향으로 패딩처리를 하기 때문이다.

3.2.6. 두께 및 중량

견직물은 정련 처리함으로써 두께가 약간 증가 하였으며, 감즙 염색과 패딩횟수가 증가할수록 두께는 증가하였으며 감즙의 패딩횟수 3회 증가 시에는 가장 큰 증가율을 보였다. 중량은 감즙 염색과 감즙의 패딩횟수가 증가함에 따라 점점 중량 증가

Table 4. Mechanical properties of silk fabrics treated with persimmon juice

properties	Symbol	Original		Scoured		1 time dyed		3 times dyed		5 times dyed	
		Warp	Weft	Warp	Weft	Warp	Weft	Warp	Weft	Warp	Weft
Tensile	LT	0.59	0.625	0.408	0.842	0.814	0.891	1.043	0.941	1.109	0.897
	WT	2.95	10.8	4.75	8.95	19.75	2.45	21.75	2.4	14.75	2.4
	RT	84.75	65.28	74.74	72.07	42.78	89.8	42.07	91.67	47.8	89.58
Shear	G	0.33	0.27	0.28	0.24	0.28	0.38	0.25	0.35	0.27	0.33
	2HG	0.1	0.1	0.05	0.05	0.13	0.25	0.08	0.3	0.13	0.25
	2HG5	0.83	0.45	0.48	0.33	0.95	1.48	0.55	1.58	1.08	1.63
Bending	B	0.1931	0.0673	0.0645	0.1633	0.9867	-1.0427	0.9547	-1.8956	-0.219	-1.738
	2HB	0.0784	0.0273	0.027	0.0604	0.523	0.4605	0.4958	-2.0563	0.4308	-2.0738
Surface	MIU	0.166	0.192	0.166	0.237	0.134	0.147	0.131	0.146	0.151	0.147
	MMD	0.0226	0.0323	0.0276	0.0334	0.0514	0.0294	0.0348	0.0243	0.0568	0.0419
	SMD	9.71	1.617	6.257	4.578	6.152	6.505	7.65	5.678	5.747	4.462
Compression	LC		0.34		0.434		0.314		0.189		0.26
	WC		0.107		0.086		0.239		0.235		0.176
	RC		58.32		50.52		73.08		71.14		73.53
Thickness	T		0.384		0.394		0.724		0.867		0.645
Weight	W		8.2		8.2		8.76		9.09		9.31

를 보였다. 이는 패딩에 의해 감즙이 섬유 내, 섬유 간 기공에 침투하고 직물의 표면에 흡착되어 두께와 중량이 증가하는 것으로 여겨진다.

이는 감즙 염색을 행함에 따라 두께 및 중량의 증가는 감즙이 섬유표면과 섬유 간 기공에 침투하여 증가하는 것으로 생각된다.

3.3. 감각 평가치

Table 5는 견직물을 미정련, 정련, 감즙 반복 염색한 직물의 상태에 따른 역학적 특성치를 여성용 하복지로 많이 쓰이고 있는 KN-201-LDY식에 대입하여 PHV (primary hand value)를 산출하였다.

이 식에 따른 감각 평가치에는 stiffness, anti-drape stiffness, fullness and softness, crispness, scooping feeling, flexibility with soft feeling의 6항목이 포함된다.

3.3.1. Stiffness

Stiffness(Koshi)는 굽힘성과 관련된 느낌으로 탄력있는 뻣뻣함의 느낌을 말한다. 직물을 손으로 쥐었을 때 느끼는 반발력, 탄성을 종합해서 표현한 것이다. 견직물은 정련 처리함으로 stiffness가 약간 증가하였으나 반복 염색시 stiffness는 전혀 변화가 없었다. 감즙 염색으로 인한 탄력이나 탄성의 변화는 없는 것으로 평가되었다.

3.3.2. Anti-drape stiffness

Anti-drape stiffness(Hari)는 직물의 탄력성의 유무와 관계없이 드레이프성이 없는 뻣뻣한 느낌으로 천을 손으로 쥐고 쳐들

었을 때 피아노선을 튕기는 것처럼 느끼는 감촉, 뻣뻣한 감촉들을 종합해서 표현한 것이다.

견직물은 정련 처리함으로 anti-drape stiffness(Hari)가 약간 증가하였으나 감즙 염색과 반복 염색 시 anti-drape stiffness는 거의 변화가 없었다. 정련처리에 의하여 약간 뻣뻣해지나 감즙 염색으로 인해서는 더 이상 뻣뻣한 느낌의 변화는 없는 것으로 평가되었다.

3.3.3. Flexibility with soft feeling

Flexibility with soft feeling(Shinayakasa)은 직물을 손으로 만졌을 때 느끼는 부드럽고 유연한 느낌을 표현한 것이다. 견직물은 정련 처리함으로 flexibility with soft feeling(shinayakasa)값은 증가하여 미정련 견직물보다 부드럽고 유연해졌으나 감즙 염색과 반복염색을 행함에 따라 flexibility with soft feeling(shinayakasa)값은 현저히 감소함으로 뻣뻣해졌음을 알 수 있었다.

3.3.4. Fullness and softness

Fullness and softness(Fukurami)는 부피감 있는 풍부하고 좋은 맵시에서 오는 느낌의 혼합으로, 압축 탄력성과 따뜻함이 동반된 두꺼움은 이 느낌과 밀접한 관계가 있다.

견직물은 정련 처리함으로 fullness and softness(Fukurami)는 약간 감소하였으나 감즙 염색 과 반복염색을 행함에 따라 Fukurami에는 큰 변화는 없었다.

3.3.5. Crispness

Crispness(shari)는 직물을 겹치고 부빌 때 느끼는 까실까실한 마찰감, 직물을 손으로 어루만질 때 느끼는 조경한 감촉 등을

Table 5. Primary hand value of silk fabrics treated with persimmon juice

Sample	KOSHI	HARI	SHINAYAKASA	FUKURAMI	SHARI	KISHIMI
Original	8.62	10.13	1.23	4.56	5.69	5.20
Scoured	8.82	10.20	1.3	4.1	6.68	5.45
1 time dyed	8.82	10.20	1.03	4.01	6.68	5.45
3 times dyed	8.82	10.20	1.03	4.01	6.68	5.45
5 times dyed	8.82	10.20	1.03	4.01	6.68	5.45

표현한 것이다. 견직물은 정련 처리함으로 crispness(shari)는 약간 증가하였으나 감즙 염색과 반복염색을 행함에 따라 crispness(shari)값은 큰 변화가 없었다.

3.3.6. Scrooping feeling

Scrooping feeling(Kisimi)은 옷이 스칠 때 느끼는 소리, 특히 견직물로 만든 옷감이 스칠 때 일어나는 느낌과 같은 감각을 종합해 표현한 것이다. 견직물은 정련 처리함으로 Scrooping feeling(Kisimi)은 약간 증가하였으며 반복염색을 하여도 Scrooping feeling(Kisimi)값은 변화가 없었다.

따라서 견직물을 감즙으로 반복 염색 처리하여 측정된 감각 평가치 중 stiffness, anti-drape stiffness값이 증가하여 직물이 뻣뻣하고 부피감이 생기며 flexibility with soft feeling 과 fullness and softness값은 감소하여 부드럽고 유연함은 떨어지는 촉감을 가지는 것으로 나타났다.

4. 결 론

감물염색제품의 고품질화를 위한 연구로서, 감물염색 직물의 부피감, 형태안정성, 표면의 변화 등의 객관적인 자료를 제공하고자 견직물을 패딩 맵글로 반복 염색하였고 그에 따른 역학적 특성, 태의 평가에 대하여 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

견직물은 패딩횟수가 증가함에 따라 인장선형성(LT)이 증가하고 인장 레질리언스(RT)가 크게 감소하여 미처리 견직물 보다 형태안정성은 감소하였다.

견직물은 정련 처리와 감즙의 패딩처리 횟수가 증가함에 따라 경사의 인장에너지(WT)값은 증가하여 내구성이 향상되었다.

견직물은 감즙의 패딩횟수가 증가함에 따라 G값의 변화는 거의 없으나, 2HG, 2HG5의 값은 증가하여 내구성이 향상되고 소재가 뻣뻣해져서 상지형 실루엣을 이룰 수 있을 것으로 예상된다.

또한 MIU값은 감소하고 SMD값은 증가함을 나타내어 직물 표면은 감즙 염색으로 인하여 표면이 코팅되어 마찰은 감소되었으나 거칠기는 더욱 증가하였다.

감즙처리 모든 직물들은 감즙 패딩 횟수 증가에 따른 두께와 중량은 증가하였다.

견직물은 감즙의 반복 염색에 의하여 감각 평가치 중 stiffness, anti-drape stiffness값이 증가하여 직물이 뻣뻣하고 부피감이 생기

며, flexibility with soft feeling과 fullness and softness값이 감소하여 직물의 유연성은 저하되어 딱딱하고 거칠어졌으나 반복 염색에 따른 태의 변화는 없는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 논문은 대구대학교 교내연구비지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

References

Ahn, J. M., Kim, M. J., & Lee, S. H. (2006). The mechanical and antimicrobial properties of chitosan crosslinked rayon fabric -effect of chitosan and epichlorohydrin(ECH) concentration-. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 18(6), 356-364.

Bae, H. S. (2010). Changes in mechanical properties of sanitary nonwoven fabrics by chitosan/nanosilver mixed solution treatment. *Textile Coloration and Finishing*, 22(2), 163-172.

Bae, J. S., Huh, M. W., & Ahn, S. Y. (2008). Dyeability and functionality of silk fabrics treated with persimmon juice. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 10(6), 1036-1044.

Ko, E. S., & Lee, H. S. (2003). Effect of dyeing by immature persimmon juice on the hand of fabrics. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 27(8), 883-891.

Han, Y. S., Lee, H. J., & Yoo, H. J. (2004). The characteristics of persimmon juice dyeing using padding and UV irradiation method(part 1) -color and properties of persimmon juice dyed cotton fabrics-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(6), 795-806.

Huh, M. W. (2011). Dyeability and functionality of cotton fabrics treated with persimmon juice. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 23(4), 241-249.

Huh, M. W. (2012). Mechanical properties and surface morphology of cotton fabrics dyed with persimmon juice. *Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 24(4), 296-304.

Jang, H. G., Kim, S. H., Park, Y. J., Kim, T. C., Park, Y. S., Cho, J. Y., Choi, J. R., & Heo, B. G. (2007). Effects of natural sunlight and ultraviolet irradiation of the color forming of silk, rayon and cotton fabrics dyed with the persimmon juice. *Journal of Life Science and Natural Research*, 29, 41-54

Ju, J. A., & Ryu, H. S. (2006). A study on the subjective textures, sensibilities and the objective handle of knit fabrics. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 30(1), 83-93.

Jung, J. S., Park, J. S., & Kim, T. K. (2008). Coloration of cotton fabrics with tannins of persimmon extracts by heating process.

- Journal of the Korean Society of Dyers and Finishers*, 20(3), 25-30.
- Kim, K. A., Lee, M. S., & Kim, J. H. (2003). The assessment of hand for enzyme hydrolyzed denim fabrics(part III)-subjective evaluation of tencel fabrics-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 27(1), 40-47.
- Kim, O. S., & Jang, J. D. (2009). Effect of heating process on color values rayon fabrics dyed with persimmon extract. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 11(6), 961-967.
- Kim, O. S., & Jang, J. D. (2011). Effect of color developing by alkali and heating of cotton fabrics dyed with persimmon extract. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 13(6), 972-982.
- Lee, H. J., & Han, Y. S. (2004). The characteristics of persimmon juice dyeing using padding and UV irradiation method(part 2) -color and properties of persimmon juice dyed silk fabrics-. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(7), 882-891.
- Oh, K. W., Kwon, Y. H., Hong, K. H., & Kang, T. J. (2007). A study of surface properties and handle of nonwovens for disposable diaper. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 28(3/4), 1453-1464.
- Son, H. N., & Ryu, H. S. (2007). The hand of spring/fall fabrics for 'saenghwal hanbok'. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 31(9/10), 1453-1464.
- Yoo, H. J., & Lee, H. J. (2006). The effect of persimmon juice treatment on hand values of the silk organza. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 30(5), 772-778.

(Received 31 December 2012; 1st Revised 16 January 2013;
2nd Revised 1 February 2013; 3rd Revised 6 February 2013;
Accepted 15 February 2013)

Copyright © The Society of Fashion and Textile Industry. 2013. This is an open access article distributed under the terms and conditions 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.
