

셀룰라아제와 알칼리 처리에 의한 저마/인조섬유 교직물의 물성과 염색성 변화

김 순 심 · 최 종 명

서원대학교 의류직물학과

Effect of Treatment of Cellulase and Alkali on Physical Properties and Dyeability of Ramie/Man-Made Fiber Mixture Fabrics

Sun Sim Kim · Jong Myoung Choi

Dept. of Clothing and Textiles, Seowon University
(2000. 11. 10 접수)

Abstract

The purpose of this study were to evaluate the physical properties and dyeability of cellulase and alkali(NaOH, KOH) treated ramie/man-made fiber mixture fabrics. The mixture fabrics were plain weave made by rayon and polyester fiber as warp yarn, and ramie as weft yarn. The crease resistance, drape, tensile strength, and water absorbancy were measured for test fabrics. The K/S value of dyed fabrics were calculated using color difference meter. Also colorfastness to washing and sunlight of dyed fabrics were evaluated.

The results obtained from this study were as follows: Thickness and weight per unit area of alkali treated two mixture fabrics(rayon/ramie, polyester/ramie) increased compared to those of untreated fabrics, but cellulase treated fabrics did not changed a little. And alkali treated rayon/ramie mixture fabrics showed more change than polyester/ramie mixture fabrics on the thickness and weight. Tensile strength and water absorbancy of cellulase treated fabrics decreased compared to those of untreated, but crease resistance increased. Crease resistance, tensile strength(warp direction), water absorbancy and drape of NaOH treated rayon/ramie mixture fabrics decreased compared to those of untreated, but tensile strength(weft direction) increased. Water absorbancy and drape of NaOH treated polyester/ramie mixture fabrics decreased compared to those of untreated, but crease resistance and tensile strength(weft direction) increased. Tensile strength of KOH treated two mixture fabrics increased compared to that of untreated, but water absorbancy and drape decreased. Total hand of cellulase and alkali treated rayon/ramie mixture fabrics was improved compared to untrated. Dyeability of treated mixture fabrics was increased compared to untreated.

Key words: cellulase, alkali, ramie, mixture fabrics, physical property, dyeability;

셀룰라아제, 알칼리, 저마, 교직물, 물성, 염색성

I. 서론

일반적으로 마 섬유는 흡습성 및 염색성이 좋고 알칼리에 대한 내성이 좋은 섬유이며, 열전도성이 좋고 촉감이 시원하여 여름철 옷감으로 적당하지만, 강직하고 뻣뻣하며 탄성과 레질리언스가 좋지 않아 드레이프성과 형태안정성이 부족한 단점 또한 가지고 있다. 이러한 단점은 인조섬유와의 교직 또는 혼방에 의해서 다소 보완될 수 있는데^{1,2)}, 여기에 효소나 알칼리 처리와 같은 후처리 과정을 통하여 형태안정성과 염색성이 향상된다면 제품의 고급화를 꾀할 수 있을 것이다.

섬유가공에서 효소를 이용하면 공정조건의 대부분을 합리적으로 개선할 수 있고, 특수한 표면개질이 가능하며, 모우제거 능력이 탁월하여 장섬유 직물에서 문제가 되는 필링 발생 및 염색공정 중에 발생하는 얼룩을 방지할 수 있다³⁾. 셀룰로오스 섬유의 가수분해 효소인 셀룰라아제를 직물에 이용하게 된 것은 Browning이 면직물을 세탁으로 인한 태의 경화를 방지할 목적으로 사용한 것이 최초이며⁴⁾, 그 후 영국과 일본에서 면, 마직물과 혼방직물을 셀룰라아제 수용액으로 처리하여 섬유의 유연성과 촉감을 향상시키고 섬유표면의 잔털을 제거함으로써 광택을 유지할 수 있다는 보고⁵⁾가 있는 후 셀룰라아제 처리에 의한 유연화 가공, 직물의 형태변화, 내부구조, 분해거동, 결정구조를 보고한 연구 등이 이루어졌다^{3, 5-8)}.

한편, 알칼리 처리에 의해서 면직물은 강도, 흡습성, 염색성 및 광택이 증가하며⁹⁻¹¹⁾, 폴리에스테르 직물의 경우 유연성, 드레이프성, 촉감 및 염색성이 향상되는데¹²⁻¹³⁾, 이에 비하여 마직물의 경우 흡습성과 염색성은 향상되지만 인장강도는 저하된다¹⁴⁾. 이처럼 면섬유와 마섬유의 정련 또는 머서화 공정에 있어서 알칼리 처리시 섬유의 구조 및 성질 변화와 폴리에스테르 감량가공에 관한 연구는 많이 진행되었으나, 최근 생산과 소비량이 증가하고 있는 마 혼방직물 및 교직물에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구는 여름철 소재로서의 마섬유의 단점을 보완하여 실용성을 높이기 위해서 경사로는

레이온과 폴리에스테르를 사용하고 위사로는 저마를 사용하여 제작한 두 종류의 교직물에 셀룰라아제와 알칼리 처리가 물성과 염색성에 미치는 영향을 고찰하고자 하였다.

II. 실험

1. 시료

시료로는 경사로 Rayon(40s/2)과 Polyester(150D/2)를 각각 사용하였고 위사로 Ramie (36Nm)를 사용하여 제작한 평직 Rayon/Ramie 교직물(R/Rm)과 Polyester/Ramie 교직물(P/Rm)이었다. 시료를 α -amylase(0.5 % o.w.f)와 비이온 계면활성제 수용액(0.25% o.w.f, 액비 1:100)에서 60°C, 30분간 처리하여 호발하였고, 차아염소산염(5g/l)을 액비 1:100으로 하여 상온에서 30분에 걸쳐 50°C까지 승온한 후 2시간 표백하였다.

2. 셀룰라아제와 알칼리 처리

1) 셀룰라아제 처리

셀룰라아제로는 산성 셀룰라아제(Novo사 제품)를 사용하여 액비 1:50에서 1, 2, 4, 8%(o.w.f) 농도별로 pH 5.0에서 50°C, 40분간 처리하였다.

2) 알칼리(KOH, NaOH)처리

고체 KOH를 액비 1:50으로 하여 11, 15, 19, 23% 농도별로 실온에서 30분간 처리하고 5분간 airing한 후 수세하고 초산으로 중화하였다. NaOH는 액비 1:50으로 하여 1, 5, 10, 20, 25% 농도별로 실온에서 30분간 처리한 후 수세하고 초산으로 중화하였다.

3. 시료의 표면형태 관찰

셀룰라아제와 알칼리 처리에 의한 시료의 표면 변화를 알아보기 위하여 Scanning Electronic Microscope(Hitachi, Japan)를 이용하여 350배로 관찰하였다.

4. 두께, 무게 및 수축률 측정

셀룰라아제와 알칼리 처리 전후 시료를 표준상태에서 24시간 방치한 다음 두께(KS K 0506)와 무게

(KS K 0514)를 측정하였으며, 미처리 시료를 기준으로 처리후 시료의 일정길이를 측정하여 KS K 0601에 의하여 수축률(%)을 계산하였다.

5. 물성 평가

인장강도는 컷 스트립법(KS K 0220)으로 경사와 위사 방향의 강도를 측정하였으며, 방추도는 몬산도형 시험기를 사용하여 경·위사방향으로 개각도법(KS K 0550)으로 측정하여 계산하였다. 드레이프성은 FRL법(KS K 0815)에 준하여 측정하였고, 강연도는 칸틸레버법(KS K 0539), 그리고 흡수성은 정적시험법(AATCC Test Method 21)으로 측정하였다.

6. 태 평가

KES-FB(KATO, Tech., Co., Ltd)를 사용하여 측정된 역학적 특성치로부터 KN-201-LDY에 의하여 감각평가치를 계산하였다.

7. 염색 실험

1) 염색

Rayon/Ramie 교직물은 반응성염료 Supra Red 3BF(Sumifix) 2.0%(o.w.f)농도, 액비 1:30로 만든 염액에 피염물을 넣고 10분 후 망초(Na₂SO₄)를 넣고,

다시 10분 후 탄산나트륨을 넣으면서 20분에 걸쳐서 60°C 까지 승온시킨 다음, 30분간 염색하고 수세 후 초산으로 중화하고 soaping 처리를 하였다. Polyester/Ramie 교직물은 분산염료 Red FB C.I. 60 (Resolin) 1.5%(o.w.f., 액비 1:30)액에 시료를 넣고 고압 염색기에서 130°C까지 승온한 후 30분간 염색하고 수세 후 soaping처리한 다음, 반응성염료 Supra Red 3BF 2.0%(o.w.f) 염액에서 Rayon/Ramie의 염색과 동일한 방법으로 염색하였다.

2) 염색성 평가

색차계(Macbeth Color Eye 3000)를 이용하여 최대 흡수파장인 540nm(R/Rm 교직물)와 520nm(P/Rm 교직물)에서 K/S 값을 측정하여 평가하였다.

3) 염색견뢰도

염색견뢰도는 KS K 0430법에 준하여 세탁견뢰도와 KS K 0700법에 준하여 일광견뢰도를 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 표면의 변화

1) 두께와 무게

Table 1은 셀룰라아제와 알칼리 처리에 의한 교

Table 1. Change of thickness and weight of cellulase and alkali treated mixture fabrics.

		Thickness(mm)		Weight(g/cm ²)	
		R/Rm	P/Rm	R/Rm	P/Rm
control		0.34	0.37	0.0138	0.0158
Cellulase(%)	1	0.35	0.37	0.0142	0.0165
	2	0.34	0.36	0.0138	0.0161
	4	0.34	0.35	0.0133	0.0159
	8	0.33	0.37	0.0141	0.0164
NaOH(%)	1	0.37	0.37	0.0145	0.0160
	5	0.40	0.37	0.0162	0.0159
	10	0.44	0.38	0.0182	0.0171
	20	0.52	0.41	0.0219	0.0214
	25	0.54	0.42	0.0227	0.0216
KOH(%)	11	0.43	0.40	0.0177	0.0164
	15	0.42	0.40	0.0186	0.0180
	19	0.42	0.40	0.0202	0.0205
	23	0.44	0.41	0.0215	0.0206

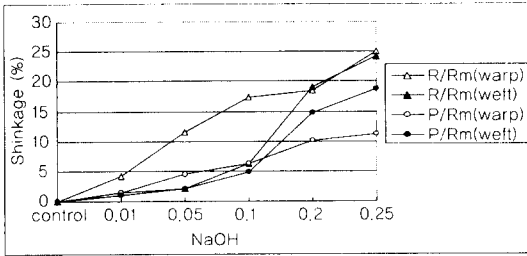


Fig. 1. Change of shrinkage of alkali treated ramie/man-made mixture fabrics.

직물의 두께와 무게의 변화를 나타낸 것이다. 여기서 보듯이 교직물의 종류와 처리제에 따라 두께와 무게의 변화는 다양하게 나타났다. 즉, 셀룰라아제 처리시 두께와 무게의 변화는 거의 없었지만, 알칼

리 처리시 두께와 단위 면적당 무게 모두 증가하였는데, 특히 R/Rm 교직물의 변화가 크게 나타났다. 또한 알칼리 중에서도 NaOH 처리시 KOH보다 변화가 크게 나타나 NaOH 처리시 더욱 두꺼워지고 무거워짐을 알 수 있었다. 이는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 알칼리 처리로 교직물이 수축되어 단위 면적당 실의 밀도가 증가하기 때문으로 생각된다. 그런데 폴리에스테르 섬유에 알칼리를 처리하면 감량이 일어난다고 하는데^{12, 13)}, 본 연구에서는 상온에서 처리하였기 때문에 이러한 감량의 효과가 적은 것으로 생각된다.

2) 표면상태 관찰

Fig. 2, 3은 미처리 교직물과 알칼리와 셀룰라아제

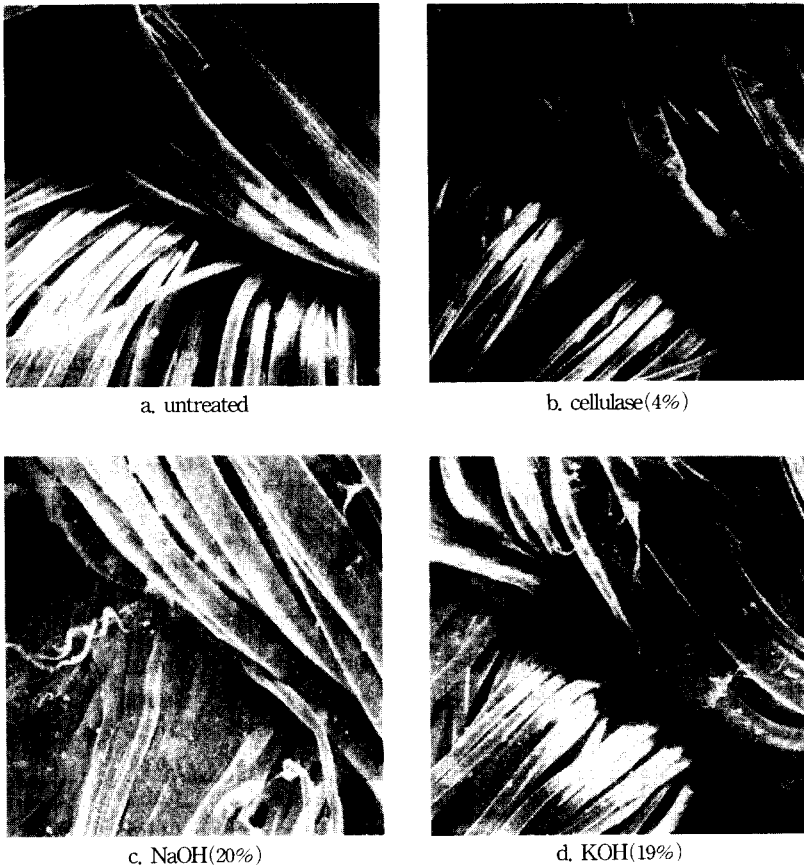


Fig. 2. SEM of rayon/ramie mixture fabrics($\times 350$).

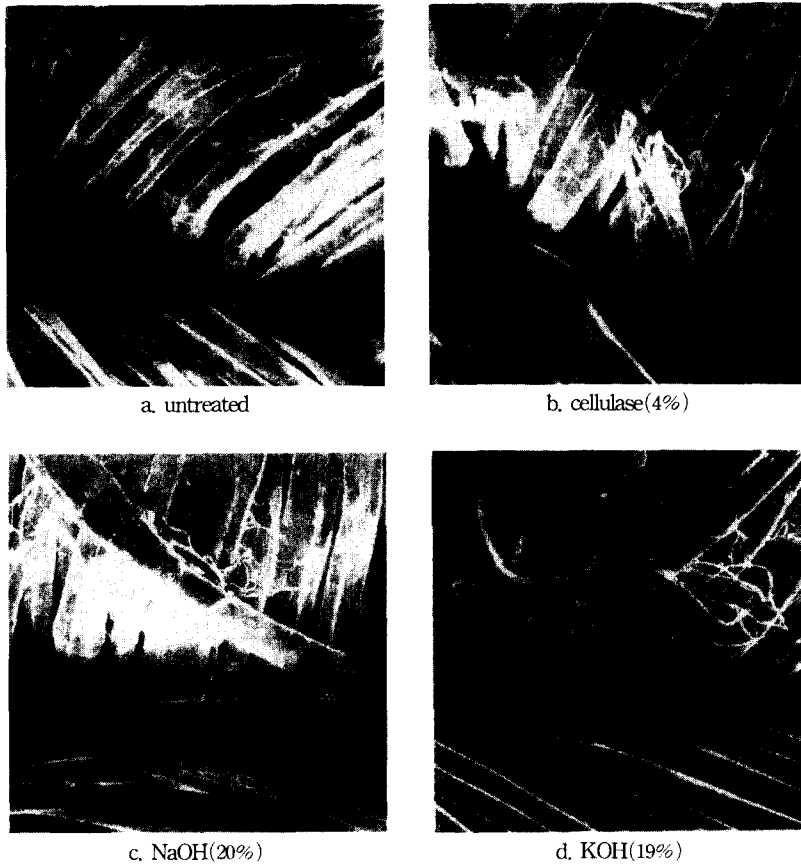


Fig. 3. SEM of polyester/ramie mixture fabrics($\times 350$).

처리된 교직물의 표면상태를 SEM으로 350배 확대하여 본 사진이다.

먼저 R/Rm 교직물(Fig. 2)을 살펴보면 미처리 직물에 비해서 KOH처리된 교직물은 저마섬유 측면이 손상되어 거칠고 불균일한 것을 관찰할 수 있으며, NaOH 처리시는 레이온 섬유가 가수분해되어 용해되어 있음을 볼 수 있다. 셀룰라아제를 처리했을 때 알칼리 처리시와 마찬가지로 R/Rm 교직물의 경우 미처리 직물에 비하여 저마섬유의 측면이 갈라져 균열이 생긴 것을 볼 수 있다.

P/Rm 교직물(Fig. 3)의 경우, 미처리 직물에 비해 NaOH 처리된 경우 저마섬유는 표면이 거칠고 불균일하며 피브릴레이션이 일어난 상태를 관찰할 수 있다. 셀룰라아제 처리 직물에서도 마찬가지로 저마섬유의 표면이 손상되어 표면층이 일어나고 갈

라져 있는 모습을 볼 수 있다. 그러나 폴리에스테르 섬유는 변화가 거의 없는 것으로 관찰되었다.

이러한 SEM 관찰을 통한 교직물의 표면형태의 변화는 물리적 성질 및 태에 영향을 미칠 것으로 생각된다.

2. 물성 변화

1) 방추도

두 종류의 저마 교직물에 셀룰라아제와 알칼리 처리 농도에 따른 방추도의 변화를 살펴 본 결과는 Table 2와 같다.

여기서 보는 바와 같이 셀룰라아제 처리시 P/Rm 교직물과 R/Rm 교직물 모두 경사방향의 방추도는 증가하는 경향이었으나 위사방향은 감소하였는데, 특히 R/Rm 교직물에서 감소정도가 크게 나타났다.

Table 2. Physical properties of cellulase and alkali treated mixture fabrics.

		Crease resistance(%)				Tensile strength(kg)				Water absorbancy(%)		Drape coefficient	
		R/Rm		P/Rm		R/Rm		P/Rm		R/Rm	P/Rm	R/Rm	P/Rm
		warp	weft	warp	weft	warp	weft	warp	weft				
control		29.44	39.44	65.89	17.00	15.7	19.5	26.2	18.9	71.35	61.09	32.7	42.4
Cellulase(%)	1	34.06	23.11	67.00	14.61	16.9	20.9	27.5	16.4	66.38	57.85	32.1	42.6
	2	33.50	25.17	65.00	15.33	15.1	14.6	28.4	14.5	61.53	53.45	32.5	42.0
	4	35.56	27.94	67.39	15.56	13.1	14.5	19.8	13.1	70.90	65.04	32.3	41.7
	8	34.22	22.22	67.56	17.00	11.2	12.8	20.2	13.5	60.90	64.01	32.4	41.7
NaOH(%)	1	34.06	25.00	68.50	19.78	16.5	23.2	29.4	17.5	68.10	58.34	32.8	41.7
	5	31.11	23.67	69.06	19.78	16.8	25.8	30.2	13.9	64.61	52.86	35.4	42.1
	10	15.33	21.83	73.33	20.17	22.3	29.1	37.2	15.1	59.57	46.90	40.3	43.0
	20	13.89	25.72	70.89	25.00	13.0	29.4	56.0	16.2	53.36	41.04	43.0	43.6
	25	16.67	25.94	66.83	25.72	12.8	29.2	65.3	15.2	59.73	53.30	43.4	43.8
KOH(%)	11	32.78	19.61	68.50	15.00	14.9	26.1	26.0	18.5	67.83	58.28	34.3	43.4
	15	44.78	26.83	63.33	16.83	16.2	30.1	33.7	20.4	65.36	57.94	34.3	42.9
	19	46.28	26.28	62.22	18.89	22.8	33.2	43.6	20.5	63.05	56.60	36.3	45.2
	23	45.89	31.83	57.78	19.78	15.9	25.1	56.0	13.3	61.14	51.60	36.7	44.7

다음으로 알칼리 처리에 따른 방추도의 변화를 살펴보면 R/Rm 교직물의 경우 NaOH로 처리시 경사방향에서 일정 농도(5%)까지는 증가하다가 그 이상의 농도에서 방추도는 감소되었으나, KOH처리시 경사방향은 농도 증가에 따라 방추도가 증가되는 경향을 나타내었다. 그리고 P/Rm의 경우 셀룰라아제와 NaOH 처리시 경사방향의 방추도는 증가한 반면 KOH 처리시는 감소하였다. 한편, 위사방향을 살펴보면 R/Rm 교직물의 방추도는 모두 감소하였으나, P/Rm 교직물은 NaOH 농도의 증가에 따라 증가되는 경향을 나타내었고, KOH 처리시 농도가 증가함에 따라 감소하다가 증가하는 경향을 보였다.

여기서 NaOH 처리된 R/Rm 교직물을 제외한 모든 교직물의 경사방향의 방추도가 증가한 것은 처리제에 의해 직물이 두꺼워지고 촘촘하게 되면서 뻣뻣해져 방추도가 다소 증가한 것이 아닌가 생각되며, R/Rm 교직물에서 방추도가 감소한 것은 Fig. 2(c)에서 보는 바와 같이 경사로 사용된 레이온이 가수분해되었기 때문으로 풀이된다. 또한 셀룰라아제와 알칼리 처리된 R/Rm 교직물에서 위사방향의 방추도가 크게 저하된 것은 Fig. 2(b, c, d)에서 보는

바와 같이 처리제에 의해 저마섬유의 섬유 손실 정도가 크기 때문으로 풀이된다.

2) 인장강도

Table 2에 셀룰라아제와 알칼리 처리에 의한 저마 교직물의 인장강도가 나타나 있으며, NaOH와 KOH 처리된 교직물의 인장강도를 Fig. 4에 나타내었다.

먼저 R/Rm 교직물의 경우 경사방향의 인장강도는 셀룰라아제 처리시 감소하였으나, NaOH와 KOH 처리시 일정농도까지는 증가하다가 그 이상의 농도에서는 감소하였으며, 위사방향의 인장강도는 효소 처리에 의해 감소한 반면 알칼리 처리에 의해서는 증가하는 경향이였다. 여기서 NaOH와 KOH처리된 R/Rm 교직물은 직물이 수축되면서 섬유와 섬유의 결속이 증가되어 경사방향의 인장강도는 어느 정도 증가되었으나, 그 이상의 농도에서는 Fig. 2에서 볼 수 있는 바와 같이 레이온(경사)이 용해되어 섬유의 비결정 영역이 뻣뻣하고 딱딱하게 되고 피브릴과 피브릴, 섬유와 섬유 사이 바인딩(binding)이 일어나며, 저마섬유의 경우 NaOH 처리에 의해 피브릴의

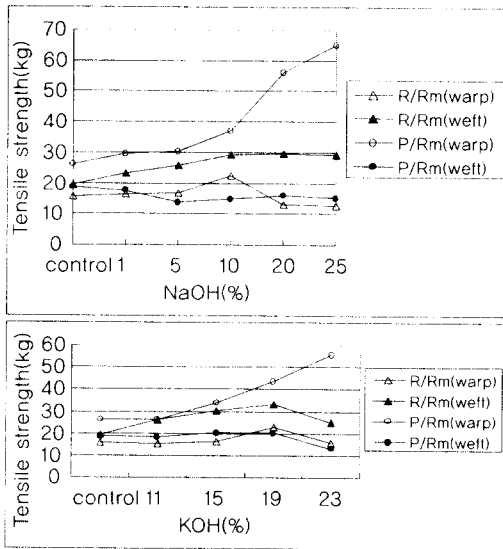


Fig. 4. Change of tensile strength of alkali treated ramie/man-made mixture fabrics.

분리를 가져오므로 강도가 감소되었다⁴⁾고 생각된다.

다음으로 P/Rm 교직물의 경우 셀룰라아제 처리에 의해 경사방향에서 일정농도(2%)까지는 증가하는 경향을 보였으나 그 외는 모두 감소하였는데, 이는 셀룰라아제의 작용으로 마섬유가 가수분해되어 이로 인해 강도가 저하되었을 것으로 생각된다. NaOH 처리시 농도 증가에 따라 경사 방향의 강도는 크게 증가하였으나 위사 방향에서는 감소하였는데, 이는 NaOH 처리에 의해 수축이 일어나 경사인 폴리에스테르사의 밀도가 보다 조밀해졌기 때문에 강도가 증가한 것이라고 생각된다.

3) 흡수성

Table 2는 셀룰라아제와 알칼리 처리시 저마 교직물의 흡수율의 변화를 나타낸 것이다. R/Rm 교직물의 경우 미처리 직물에 비해 셀룰라아제와 알칼리 처리시 흡수율은 감소하는 경향을 보였다. P/Rm 교직물은 알칼리 처리시 흡수율은 감소하는 경향이었으나 셀룰라아제 처리시 저 농도(2%)에서는 감소하다가 농도가 점차 증가함에 따라 흡수율은 비록 차이는 적지만 증가하는 경향을 보였다. 여

기서 교직물의 흡수율이 감소한 것은 처리제에 의해 직물이 수축되어 실과 실, 섬유와 섬유간 공간이 작아져서 물과 같은 저분자들의 침투를 다소 불리하게 하기 때문인 것으로 보인다^{4, 8)}.

4) 드레이프성

셀룰라아제와 알칼리 처리에 의한 저마 교직물의 드레이프성의 변화를 Table 2에 나타내었다. R/Rm과 P/Rm 교직물 모두 셀룰라아제 처리시 농도 증가에 따라 드레이프성은 거의 변화가 없었다. 그런데 알칼리 처리시 두 교직물의 드레이프 계수는 증가하여 드레이프성은 저하되었다. 일반적으로 알칼리 처리에 의해서는 섬유 표면으로부터 가수분해가 일어나 중량이 감소되며 그 결과 치밀한 표면이 용해되어 요철이 생기고 섬유 자체가 가늘어지면서 부드럽게 되고 조직이 느슨해져 드레이프성이 증가되는 것으로 알려져 있지만¹³⁾, 본 연구에서 드레이프성이 다소 저하된 이유는 무긴장하에서 처리함으로써 수축이 많이 일어나서 오히려 직물이 두꺼워지고 촘촘해졌기 때문으로 생각된다.

3. 태 평가

Table 3은 숙녀용 바지의 KN-203-LDY 항목에서 주요 감각 표현으로 적용된 총 감각평가치 (T.H.V.), Koshi, Numeri, Fukurami 값을 나타낸 것이다. 여기서 Koshi(stiffness)는 직물의 강경도를 표현하는 것으로 수치가 적을수록 부드러우며 수치가 클수록 뻣뻣함을 나타내며, Numeri(smoothness)는 유연성을 나타내는 것으로 직물을 손으로 만졌을 때 느끼는 부드러운 감촉, 매끈함의 감촉, 그러면서도 반발탄력성이 느껴지지 않는 감촉 등을 종합해서 표현하는 것이다. Fukurami(fullness and softness)는 풍유도를 나타내는 것으로 직물을 손으로 쥐었을 때 느끼는 중후한 감촉, 압축탄력성 등을 종합해서 표현하는 것이다.

R/Rm의 경우 미처리 직물에 비해 NaOH 처리시 총 감각평가치는 감소하는 경향을 보였으나, KOH와 셀룰라아제 처리의 경우 다소 증가하여 R/Rm 교직물의 전체적인 태는 개선되었다. R/Rm 교직물의 Koshi 값은 KOH 19% 농도로 처리된 교직물을

Table 3. Hand value of cellulase and alkali treated mixture fabrics,

		control	Cellulase(%)		NaOH(%)		KOH(%)	
			1	4	1	5	11	19
R/Rm	Koshi	6.96	6.56	6.38	6.66	6.97	6.77	7.05
	Numeri	4.08	4.25	4.26	4.84	4.01	3.86	5.17
	Fukurami	6.66	6.79	6.65	7.41	6.73	6.65	7.15
	T.H.V	2.13	2.25	2.40	1.91	2.06	2.17	2.15
P/Rm	Koshi	7.07	7.40	7.30	7.35	7.24	7.28	7.71
	Numeri	3.44	3.85	3.44	3.32	3.42	3.60	3.77
	Fukurami	6.08	6.13	5.86	6.20	6.24	5.99	6.48
	T.H.V	2.29	2.15	2.25	2.06	2.11	2.24	1.73

제외하고는 모두 감소하는 경향이어서 처리된 직물이 유연해졌음을 보여주었다. 그러나 Numeri 값은 셀룰라아제와 저농도의 NaOH와 고농도의 KOH에서는 증가하였으며, Fukurami 값은 알칼리와 셀룰라아제 처리시 모두 증가하는 경향이였다.

한편, P/Rm의 경우 미처리 직물에 비해 알칼리와 셀룰라아제 처리시 총 감각평가치는 모두 감소하는 경향을 보여 P/Rm 교직물의 태는 개선되지 못한 것으로 평가되었다. 여기서 P/Rm 교직물의 Koshi 값은 알칼리와 셀룰라아제 처리시 모두 증가하는 경향으로 처리에 의해 직물이 수축하여 실 사이가 조밀하여 뻣뻣해진 것으로 생각된다. 또한 Numeri 값은 NaOH 처리시 감소하는 반면, KOH와 셀룰라아제 처리시에는 증가하였으며, Fukurami 값은 NaOH 처리시 증가하였으나, 셀룰라아제와 KOH 처리시 증가하기도 하고 감소하기도 하여 일관된 변

화를 보이지 않았다. 따라서 이를 종합하여 보면 셀룰라아제와 KOH 처리에 의해 R/Rm 교직물의 태가 향상될 수 있음을 알 수 있었다.

4. 염색성 평가

1) K/S 값 측정

Fig. 5는 효소와 알칼리 처리된 R/Rm과 P/Rm 교직물의 염색성의 변화를 알아보기 위하여 미처리 교직물을 기준으로 하여 처리된 교직물과의 K/S 값의 차이를 나타낸 것이다. R/Rm교직물의 경우 셀룰라아제와 알칼리 처리에 의해서 모두 K/S 값이 증가하여 염색성은 향상되었다. P/Rm의 경우는 셀룰라아제 처리에 의해서는 K/S 값이 감소하여 미처리 직물에 비해 염색성은 저하되었으나, 알칼리 처리에 의해서는 K/S 값이 증가하여 염색성이 향상되었다. 여기서 알칼리 처리에 의해 염색성이 향상된

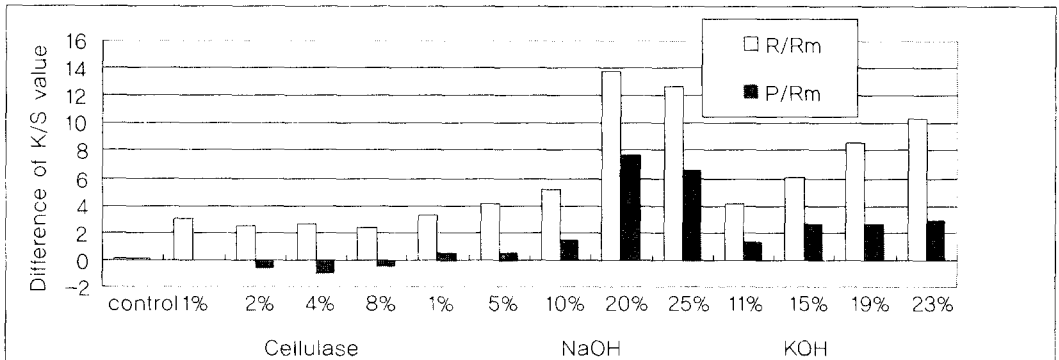


Fig. 5. Change of dyeability of cellulase and alkali treated ramie/man-made mixture fabrics.

이유는 알칼리 처리에 의해 섬유표면이 거칠어지고 많은 void가 생겨나 이로 인한 표면적이 증가되기 때문이라고 생각된다. 따라서 저마 교직물에 알칼리 처리시 염색성을 향상시킬 수 있음을 알 수 있었다.

2) 염색 견뢰도

세탁 견뢰도는 염색된 직물의 세탁 전후의 색차를 측정하여 변퇴색정도를 판정하였으며, 일광 견뢰도는 20시간 조광 후 KS K 0911의 변퇴색용 표준회색색표에 의거하여 변퇴색 정도를 판정하였다.

본 연구에서 반응성 염료로 염색한 R/Rm 교직물의 경우, 알칼리 및 셀룰라아제 처리에 관계없이 세탁 견뢰도는 4~5로 우수하며, 일광 견뢰도 또한 4~5급으로 우수하였다. 분산 염료로 염색한 후 반응성 염료로 염색한 P/Rm 교직물의 경우에도 알칼리 및 셀룰라아제 처리에 관계없이 세탁 견뢰도는 4~5로 우수하며, 일광 견뢰도 또한 4~5급으로 우수하였다. 이는 반응성 염료가 셀룰로오스 섬유와 수산기와 반응하여 공유결합을 형성하므로 고착정도가 견고하므로 습윤 견뢰도가 우수한 것으로 풀이된다.

IV. 결 론

레이온/저마 교직물과 폴리에스테르/저마 교직물에 셀룰라아제와 알칼리 처리에 의한 물성과 염색성의 변화를 측정한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 셀룰라아제 처리된 교직물은 미처리에 비해 두께와 무게의 변화가 적었으나, 알칼리 처리된 교직물은 두꺼워지고 단위 면적당 무게가 증가하였다. 또한 레이온/저마 교직물이 폴리에스테르/저마 교직물보다 두께와 무게의 변화가 크게 나타났다.
2. 표면형태를 관찰한 결과 알칼리 처리로 인하여 저마섬유의 표면은 거칠어지고 불균일하며 피브릴레이션이 일어났으며, 레이온은 NaOH에 의해 가수분해가 일어나 섬유가 용해된 것을 알 수 있었다.
3. 셀룰라아제 처리된 두 교직물의 인장강도는 감소된 반면, 드레이프성과 경사방향의 방추도는 향상되었다.

4. NaOH 처리된 레이온/저마 교직물의 방추도, 인장강도(경사방향), 흡수성, 드레이프 성은 감소된 반면, 위사방향의 인장강도는 증가하였으나, 폴리에스테르/저마 교직물은 방추도와 인장강도(경사방향)가 증가한 반면, 흡수성과 드레이프 성은 감소하였다.

5. KOH 처리된 두 교직물의 인장강도는 증가한 반면 드레이프 성은 감소하였고, 레이온/저마 교직물의 경사방향의 방추도는 향상되었다.

6. 레이온/저마 교직물은 효소와 알칼리 처리에 의해 태가 개선되었는데, 그 중에서도 효소 처리된 교직물은 미처리보다 Koshi의 값이 낮고 Numeri값이 커서 촉감이 보다 부드럽고 유연해졌다.

7. 알칼리 처리된 두 교직물은 미처리에 비해 염색성이 향상되었고, 셀룰라아제 처리된 레이온/저마 교직물의 염색성은 향상된 반면, 폴리에스테르/저마 교직물의 염색성은 저하되었다. 또한 알칼리와 효소 처리된 두 교직물 모두 세탁 견뢰도와 일광 견뢰도는 우수하였다.

참 고 문 헌

1. 박성혜·유효선. 시판 마흔방 직물의 역학적 특성에 관한 연구. 한국섬유공학회지, 34(8), 496-506, 1997.
2. 김순심·양진숙·최종명. 마와 인조섬유 교직물의 물성과 태 평가. 한국의류학회지, 24(6), 828-837, 2000.
3. 이선화, 송화순. 셀룰라아제 처리시 실리콘 첨가에 따른 레이온/면 혼방직물의 물성변화. 한국의류학회지, 22(8), 1032-1042, 1998.
4. 배소영·이문철·신익기·김경환. 액체암모니아 전처리한 셀룰로오스계 직물의 효소처리(II). 한국섬유공학회지, 33(5), 403-411, 1996.
5. 강지연·유효선. 셀룰라아제에 의한 면직물의 유연가공에 관한 연구. 한국의류학회지, 14(4), 262-273, 1990.
6. 홍기정·이문철·배소영·박수민·김경환. 셀룰라아제 처리에 의한 면의 개질(I). 한국염색가공학회지, 5(4), 272-281, 1993.
7. 홍기정·이문철. 셀룰라아제 처리에 의한 면의 개질

- (II). 한국섬유공학회지, **31**(4), 277-285, 1994.
8. Buschle-Diller, G., Zeronian, S. H., Pan, N. and Yoon, M. Y.. Enzymatic hydrolysis of cotton, linen, ramie and viscose rayon fiber. *Text. Res. J.*, **64**(5), 270-279, 1994.
 9. 홍현필 · 이의소 · 고석원. 면직물의 저온 머서화 가공. *한국섬유공학회지*, **23**(3), 205, 1986.
 10. 류회석 · 이의소 · 노정익. 면직물의 고온 머서화 가공. *한국섬유공학회지*, **25**(6), 442, 1988.
 11. 송경현 · 양진숙 · 홍영기 · 이래연 · 정병철. 알칼리 종류에 따른 머서화가공 면포의 물성변화에 관한 연구. *한국섬유공학회지*, **35**(2), 105-110, 1998.
 12. 이정순 · 유효선. 폴리에스테르직물의 수산화나트륨 처리시 아민과 CTAB의 첨가 효과. *한국의류학회지*, **16**(3), 335-344, 1992.
 13. 유혜자 · 최종명 · 이혜자. 알칼리 처리에 의한 폴리에스테르 직물의 물성 변화. *한국의류학회지*, **20**(4), 609-619, 1996.
 14. 권해용 · 박영환 · 공영선. NaOH 처리 아마섬유의 구조 및 물리적 성질. *한국섬유공학회지*, **34**(2), 1997.