

Dylon hand dyes를 이용한 면과 견직물의 염색

—The Dyeing on the Cotton and Silk fabrics using Dylon hand dyes—

서울대학교 가정대학 의류학과
이정순
유효선

Dep. of Clothing & Textiles, College of Home
Economics, Seoul National University.
Jung Soon Lee
Hyo Seon Ryu

〈목 차〉

I. 서 론
II. 실험

III. 결과 및 고찰
IV. 결 론
참고문헌

〈Abstract〉

The dyeing characteristics of Dylon hand dyes on the cotton & silk fabric were studied, and the fastnesses of Dylon hand dyes were compared with those of direct & acid dyes.

The results are as follows.

1. Dye adsorption of Dylon hand dyes increased as the concentration of dye increased.
2. Dye adsorption was increased as treatment time increased, and reached to equilibrium after forty minutes treatment.
3. The temperature at maximum adsorption was 60°C, in the range of lower temperature than 60°C color was changed, in the range of higher temperature adsorption of dye was decreased.
4. Dye adsorption was increased in direct proportion to NaCl concentration and reached to equilibrium. But NaCl concentration of even and maximum adsorption was 5%.
5. Wash fastness of Dylon hand dyes was better than direct & acid dyes, but light fastness was worse.

I. 서 론

염색이란 염료 또는 안료 등의 착색물질인 색소를 섬유류에 흡착시키거나 화학적으로 결합시켜 착색효과를 나타내는 것이다.¹⁾ 섬유에 염색을 하게 되면, 본래의 섬유색상 이외에도 원하는 여러가지 색상을 부여할 수 있으며, 이 조작을 이용하여 다양한 기법으로 직물에 무늬를 형성시킬 수도 있다.

우리나라의 섬유산업기술은 방적, 제직면에서는 상당한 수준으로 발전하여 왔으나, 염색가공면에서는 것처럼 발전하지 못하였다.²⁾ 그런데 섬유제품의 부가가치는 염색가공의 여하에 의해 결정된다고 해도 과언이 아닐만큼 현재 우리의 의복, 일상용품, 커튼이나 침대보 등의 실내장식제의 선택요인으로 색상과 무늬가 중요시되고 있다. 이러한 경향은 다양한 소재에, 다양한 색상과 무늬를 지닌 섬유제품의 생산을 촉진시키고 있다.

그러나, 한편으로는 대량생산되어 나오는 섬유제품 보다는 독특하고 창의적인 색상무늬를 추구하는 소비자층이 증가되고 있으며, 이러한 요구에 부응하여 가정에서도 염색이 가능한 가정용 염료가 시판되고 있다. 시판되고 있는 가정용 염료의 한 예로는 Dylon hand dyes(Dylon International LTD 제품)를 들을 수 있다.

기존의 합성염료가 특정직물에 적용되는 염료로 구별되어, 면의 경우 직접염료를, 견의 경우 산성염료를 사용하여 간단한 공예염색을 행하는 것과는 달리, Dylon hand dyes는 몇몇 섬유를 제외한 대부분의 섬유에 적용할 수 있다는 점에서 주목된다.

이러한 Dylon hand dyes는 제조자가 제시하는 염법으로 쉽게 염색이 가능하며 색상도 다양하다.

그러나 일반소비자가 가정에서 염색을 할 경우에는 제조자가 제시하는 대로 정확하게 행하여 지는 것만은 아니다.

따라서 본 실험에서는 시판되는 가정용 염료인 Dylon hand dyes로 가정에서 염색시 흔히 발생할 수 있는, 사용설명서에 제시된 염색조건에서 벗어났을 경우에 어떠한 결과가 나타나는가를 면직물에 염색하여 살펴보았다.

또한 최적 조건을 선정하여 면직물과 견직물에

염색한 후, 기존의 합성염료 중 비교적 염법이 간단한, 삼원색상의 직접염료와 산성염료로 각각 염색한 면직물과 견직물의 세탁견뢰도와 일광견뢰도를 비교하여, 일반소비자의 가정염색시 도움이 되고자 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 실 험

II-1. 시료

II-1-1. 시험포

본 실험에서 사용된 면직물은 한국의류 시험 검사소에서 제직한 염색견뢰도 시험용 첨부백포를, 견직물은 주식회사 중화실크에서 제직한 백포를 정련하여 사용하였다. 사용된 직물의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of fabrics

Material	Cotton(100%)	Silk(100%)
Weave	plain	plain
Y	76.5	70.1
X	75.2	69.1
Z	87.5	79.6
L*	90.09	87.05
a*	0.47	0.86
b*	1.89	2.26

II-1-2. 염료

Dylon hand dyes

Dylon 36 (Cherry Red)

Dylon 37 (Peacock Blue)

Dylon 38 (Aprecoat)

Direct dyes

C.I.Direct Red 79 (Solophenyl Red 6BL 100%)

C.I.Direct Blue 86 (Solophenyl Turouise Blue GL 100%)

C.I.Direct Yellow 28 (Solophenyl Yellow FFL 100%)

Acid dyes

C.I.Acid Red 73 (Crocein Scarlet N Extra)

C.I. Acid Blue 143 (Polar Brill. Blue GRL)
C.I. Acid Yellow 131 (Irganol Yellow 5GIS)

하였고, 일광견뢰도는 KSK 0700의 Fade-0 meter법에 의하여 표준퇴색시간으로 판정하였다.

II-2. 실험방법

II-2-1. 염색방법

Dylon hand dyes의 염색은 교반이 가능한 반응조에서 소정의 염료농도와 첨가조제농도로 염색온도와 염색시간을 변화시켜, 1:100의 액비로 염색한 후, 40℃에서 액비 1:100의 0.2% 합성세제액으로 10분간 처리하여 찬물로 맑은 물이 나올때까지 충분히 수세하였다.

Direct dyes의 염색은 Direct dye에 의한 면의 염색방법⁶⁾에 준하여 교반 가능한 반응조에서 3%(owf) 염료와 10%(owf) NaCl을 첨가한 액비 1:25의 염욕으로 행하였고, Acid dye의 염색은 Acid dyes에 의한 견의 염색방법⁶⁾에 준하여 교반 가능한 반응조에서 3%(owf) 염료와 2%(owf) Acetic acid(40% sol'n)을 첨가한 액비 1:35의 염욕으로 행하였다.

II-2-2. 염료흡착량 측정

665nm에서 Spectrophotometer UV-240(Shimadzu co, P/N 58000)을 사용하여 표면반사율을 측정하여 Kubelka Munk⁹⁾식에 의하여 K/S값으로 계산하였다.

$$K/S = (1-R)^2 / 2R$$

II-2-3. 색측정

CIE 삼 자극치는 Color and Color Difference Meter(YASUDA SEIKI SEISAKUSHO LTD)로 평가하였고 식 (1) - (3)을 사용하여 1976 CIELAB(L* a* b*) 조합으로 바꾸었다.⁹⁾

$$L^* = 116(Y/100)^{1/3} - 16 \dots \dots \dots (1)$$

$$a^* = 500[(X/98)^{1/3} - (Y/100)^{1/3}] \dots \dots \dots (2)$$

$$b^* = 200[(Y/100)^{1/3} - (Z/118)^{1/3}] \dots \dots \dots (3)$$

시료의 색상은 색의 3속성에 의한 표시방법⁷⁾으로 기록하였다.

II-2-4. 염색견뢰도 시험

세탁견뢰도는 KSK 0430의 A-3호에 의하여 시험

III. 결과 및 고찰

III-1. Dylon hand dyes의 염색조건에 따른 면과 견직물의 염색성

Dylon hand dyes 중 Dylon 37(Peacock Blue)을 선정하여 염료의 농도, 염색 온도, 처리시간, 첨가조제의 양을 변화시켜 면과 견직물에 염색하여, 염색조건에 따른 염색성의 변화를 K/S 값으로 평가하였다.

III-1-1. 염료농도에 따른 염색성

Fig. 1는 면과 견직물을 2.5% NaCl을 첨가하여 60℃에서 60분 동안 염료농도를 변화시켜 처리한 결과이다. 염료농도의 증가에 따라 K/S값도 증가하는 것으로 나타났다. K/S값의 증가는 직물의 염료흡착량의 증가를 의미한다.

염료농도의 증가로 얼룩이나 반점의 발생없이 진한색상의 균일한 염색이 가능하였다.

염료농도에 따라 염료흡착량이 꾸준히 증가하였으므로 경제성과 원하는 색상의 밝기에 따라 염료의 농도를 조정해야 한다.

III-1-2. 처리시간에 따른 염색성

Fig. 2는 60℃에서 20%(owf) 염료와 2.5% NaCl의 첨가조제를 포함한 염료용액으로 처리시간을 변화시켜 염색한 면과 견직물의 염료흡착량을 K/S 값으로 나타낸 것이다.

처리시간이 길어짐에 따라 얼룩이나 반점의 발생 없이 균일하게 염료흡착량이 증가하였는데, 40분까지는 급속한 증가를 보이나 그 이후는 거의 평형을 나타냈다.

III-1-3. 염액의 온도 및 pH변화에 따른 염색성

Fig. 3과 Fig. 4은 20%(owf) 염료와 2.5% NaCl의 첨가조제를 포함한 염료용액으로 60분 동안 처리온도를 변화시켜 염색한 면과 견직물의 염료 흡착량을

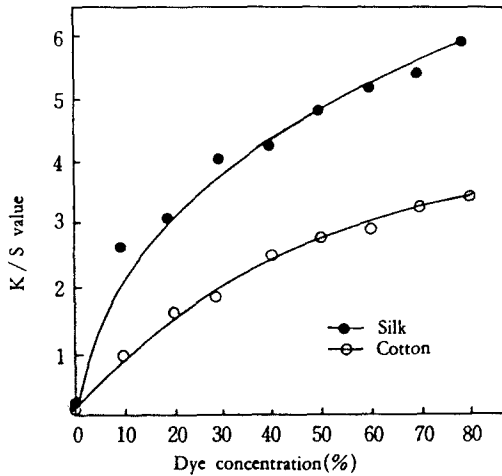


Fig. 1 Effect of Dylan hand dyes concentration(owf) with 2.5% NaCl at 60°C for 1hr.

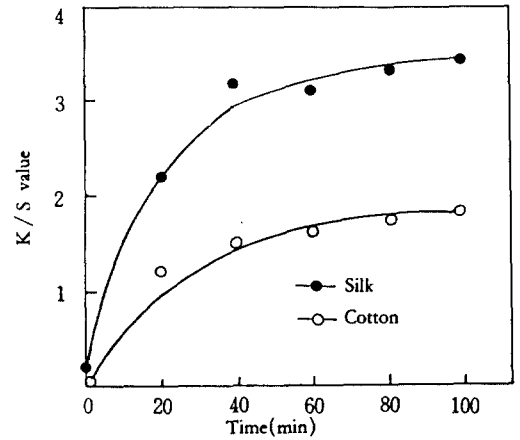


Fig. 2 Effect of Time with 20%(owf) Dylan hand dyes & 2.5% NaCl at 60°C.

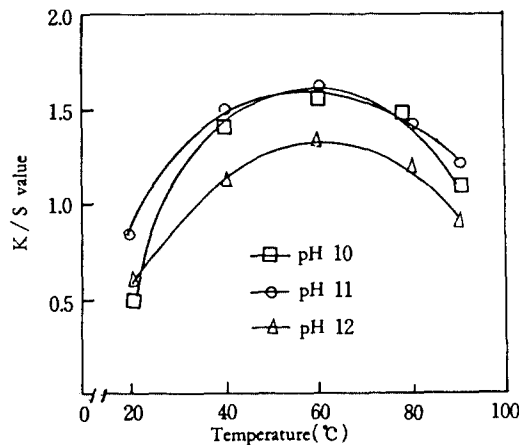


Fig. 3 Effect of Temperature & pH on Cotton with 20% (owf) Dylan hand dyes 2.5% NaCl at 60°C for 1hr.

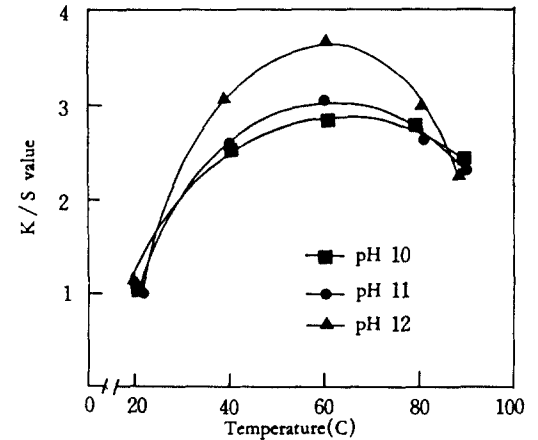


Fig. 4 Effect of Temperature & pH on Silk with 20% (owf) Dylan hand dyes 2.5% NaCl at 60°C for 1hr.

K/S값으로 나타낸 것이다.

20%(owf)염료와 2.5%NaCl 농도로 제조한 염액의 pH를 측정할 결과 pH 11의 알칼리성을 나타내었는데 알칼리가 염색효과에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 0.1N HCl과 NaOH 용액으로 pH를 각각 10과 12로 조정할 후, 각 pH에서 온도의 변화에 따른 염색성을 관찰하였다.

온도를 변화시켜 염색한 결과 pH 10, 11, 12의 염액 모두 60°C에서 최대의 염료 흡착량을 나타내었다.

40°C 이하의 저온에서는 K/S 값의 저하 뿐만 아니라 노랑기미의 색상의 변화를 유발하였으며 80°C 이상의 높은 온도에서는 K/S 값이 감소되었다.

이것은 낮은 온도에서는 염료의 발색기능이 충분

하지 못하며, 높은 온도에서는 염료가 분해되기 때문인 것으로 추측된다.

따라서 가정에서 Dylon Hand Dyes로 염색할 경우 온도조절에 유의하여야 원하는 색상으로 최대효과를 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

pH 변화에 따른 영향을 살펴보면 면직물의 경우 알칼리 첨가로 섬유가 팽윤되어⁸⁾ pH 12에서의 염색성이 pH 11에서보다 증가할 것으로 예상되었으나 pH에 따라 염료흡착량에 별다른 영향을 주지 않았다.

그러나 pH가 10으로 낮아지면 K/S값이 감소되었다.

견직물의 경우는 pH 11과 12에서의 K/S 값은 비슷한 경향을 보였으나 pH 10에서는 면과는 달리 K/S값이 증가하였다.

또한 사용설명서에 제시된 조건으로 제조한 염액의 pH가 11이라는 점을 고려할 때 모나 견과 같이 알칼리에 약한 섬유는⁹⁾ 염색후, 다소 손상이 우려되는데 이러한 점은 Table 2의 인장강도 비교치로써도 예상할 수 있다.

면직물의 경우 pH 변화는 인장강도에 영향을 주지 않았다. 그러나 견직물은 pH 10에서는 인장강도 변화가 없었지만, pH 11이상에서는 약간의 감소를 나타냈다.

그러므로, 사용설명서에 제시된 조건으로 제조된 Dylon hand dyes의 염료 용액의 pH가 11이지만, 섬유의 종류에 따라 적절한 pH로 조절하면 섬유에

손상도 주지 않고 더 좋은 염색효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

III-1-4. NaCl 조제농도에 따른 염색성

Fig. 5는 염료농도를 20%(owf)로 하고 60℃에서 60분 동안 염색한 면과 견직물의, 사용설명서에 제시되어 있는 첨가제인 NaCl 조제농도에 따른 염색성 변화를 K/S값으로 나타낸 것이다.

NaCl의 양이 증가함에 따라 염료흡착량도 증가하여 5% NaCl 농도에서 최대 흡착량을 보이고 그 이상에서는 일정한 값을 나타내었다.

그러나 두직물 모두 2.5% 보다 높은 NaCl 농도에서는 얼룩과 반점이 발생하였다. 따라서 얼룩과 반점이 생기지 않으면서 최대의 염색효과를 얻으려면 NaCl의 농도가 2.5%를 넘지 않도록 유의하여야 한다.

III-2. Dylon hand dyes와 Direct dyes로 염색된 면직물의 견뢰도

면직물에 삼원색상의 Dylon hand dyes와 Direct dyes를 염색한 후 세탁 견뢰도와 일광견뢰도를 비교하였다.

Dylon hand dyes의 경우 앞의 실험을 토대로 20%(owf)염료와 2.5% NaCl 농도 그리고 pH 11로 60℃에서 60분간 염색하였다.

III-2-1. 세탁견뢰도

Table 3은 면직물에 Dylon hand dyes와 Direct dyes의 세탁견뢰도를 시험하여 비교한 결과이다.

Table 3. Wash fastness of Dylon hand dyes and Direct dyes on Cotton.

Dye	Wash fastness	Staining of	
		Cotton	Silk
Dylon 36	4-5	4	4
Dylon 37	4-5	4	4-5
Dylon 38	4	5	4
Direct red 79	3-4	1-2	4
Direct blue 86	3	2	3-4
Direct yellow 28	3-4	2	3-4

Table 2. Tensile Strength of dyed Cotton & Silk with 20%(owf) Dylon hand dyes, 2.5% NaCl at 60℃ for 1hr.

Material	Treated pH	Tensile Strength(kg)
Cotton	untreated	21.0
	10	21.0
	11	20.9
	12	21.5
Silk	untreated	21.5
	10	22.0
	11	20.0
	12	19.6

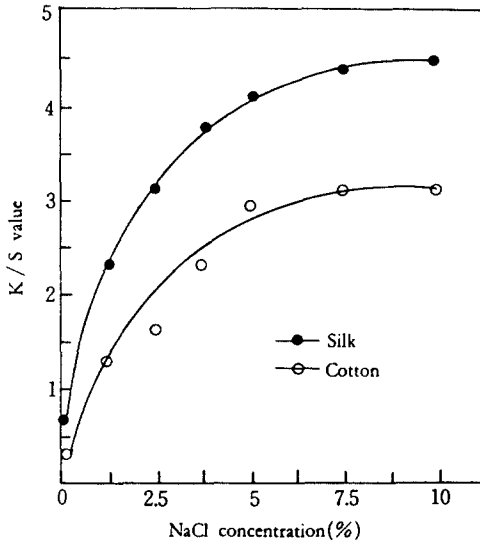


Fig. 5 Effect of NaCl concentration with 20%(owf) Dylon hand dyes at 60°C for 1hr.

Direct dyes보다는 Dylon hand dyes의 변퇴정도가 덜한 것으로 나타났으며 오염의 경우 silk는 별차이가 없으나 cotton은 Direct dyes에 의한 오염이 심하게 나타났다.

변퇴 오염의 정도를 비교하여 보면, Dylon hand dyes로 염색된 면직물의 세탁견뢰도가 다소간 좋은 것으로 여겨진다.

III-2-2. 일광견뢰도

Table 4는 Dylon hand dyes와 Direct dyes로 염색된 면직물의 일광견뢰도와 40hr동안 carbon arc lamp에 노출시킨 후의 색변화를 나타낸 것이다.

Table 4. Light Fastness and Color Changes on Silk Cotton after 40hr Exposure.

Dye	Light fastness	ΔE (CIELAB units)	Munsell coordinates	
			Original	Faded
Dylon 36	1-2	12.14	2.5R 4/10.9	2.5R 5/12.5
Dylon 37	2-3	6.3	2.5B 5/5.5	2.5B 5.5/5
Dylon 38	1	18.16	5YR 8/7.5	10YR 8/4.5
Direct red 79	4	3.41	10RP 4/12.5	10RP 4/12
Direct blue 86	3	5.74	5B 6/8	5B 6.5/7.5
Direct yellow 28	3	5.5	2.5Y 8/10	2.5Y 8/9

일광견뢰도는 Direct dyes가 Dylon hand dyes보다 좋은 것으로 나타났다.

Fig. 6은 Dylon hand dyes와 Direct dyes에 염색된 면직물을 40hr 동안 carbon arc lamp에 노출시킨 후의 전체적인 색상변화를 1976 CIELAB색 공간의 a^*b^* 조합을 통하여 나타낸 것이다.

Dylon hand dyes나 Direct dyes 모두 Yellow-Blue는 greenish 색상을 향한 퇴색의 경향을 보이고, Red는 purplish 색상을 향한 경향을 나타내어 Dylon hand dyes와 Direct dyes의 일광에 의한 퇴색 정도는 다르지만 퇴색 색상의 경향은 비슷하게 나타났다.

III-3. Dylon hand dyes와 Acid dyes로 염색된 견직물의 견뢰도

견직물에 3원색의 Dylon hand dyes와 Acid dyes를 염색한 후 세탁견뢰도와 일광견뢰도를 비교하였다. 견직물에 Dylon hand dyes의 염색은 면직물의 염색과 동일한 방법으로 행하였다.

III-3-1. 세탁견뢰도

Table 5는 Dylon hand dyes와 Acid dyes로 염색된 견직물의 세탁견뢰도를 시험하고 비교한 결과이다.

Acid red 73으로 염색된 견직물의 세탁견뢰도를 제외한 나머지는 Dylon hand dyes 나 Acid dyes 모두 다소 좋은 견뢰도를 나타냈다.

III-3-2. 일광견뢰도

Table 6는 Dylon hand dyes와 Acid dyes로 염색

Table 5. Wash fastness of Dylon hand dyes and Acid dyes on Silk.

Dye	Wash fastness	Staining of	
		Silk	Cotton
Dylon 36	4-5	4-5	4
Dylon 37	4-5	4-5	4
Dylon 38	4	5-5	4-5
Acid red 73	1	2	4
Acid blue 143	4	3-4	4-5
Acid yellow 131	4-5	3-4	5

면직물에서와 마찬가지로 Dylon hand dyes로 염색된 견직물의 일광견뢰도는 좋지 못한 것으로 나타났다.

Fig. 7은 Dylon hand dyes와 Acid dyes로 염색된 견직물을 40hr 동안 carbon arc lamp에 노출시킨 후의 전체적인 색상변화를 1976 CIELAB색 공간의 a*b*조합을 통하여 나타낸 것이다.

Dylon hand dyes나 Acid dyes 모두 색상에 관계 없이 서로 다른 퇴색정도 퇴색경향을 나타내었다.

IV. 결 론

된 견직물의 일광견뢰도와 40hr 동안 carbon arc lamp에 노출시킨 후의 색변화를 나타낸 것이다.

시판되는 가정용 염료인 Dylon hand dyes의 염색시

Table 6. Light Fastness and Color Changes on Silk after 40hr Exposure.

Dye	Light fastness	ΔE (CIELAB units)	Munsell coordinates	
			Original	Faded
Dylon 36	2	15.63	5R 4/11	2.5R 4.5/10.5
Dylon 37	2	15.8	5B 5/7.5	7.5BG 5/4
Dylon 38	1	18.87	2.5YR 8/2.5	2.5Y 8/4
Acid red 73	5	4.29	5R 4/12	5R 8/4
Acid blue 143	3	9.03	2.5PB 3.5/10	5PB 3.5/9
Acid yellow 131	5	7.4	5Y 8/10.5	5Y 7.5/9.5

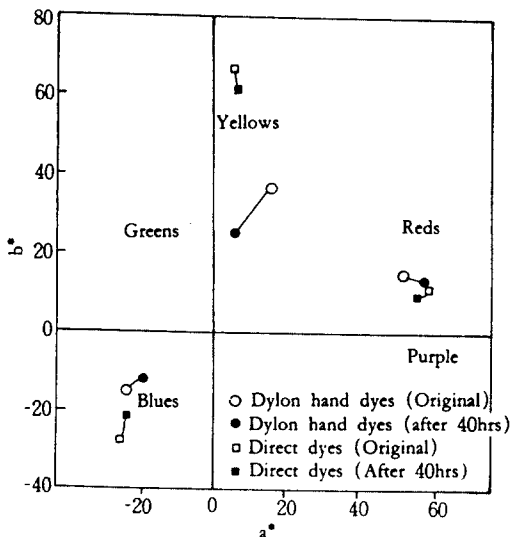


Fig. 6 Light-induced color changes in Dylon hand dyes & Direct dyes after 40hr exposure in carbon arc lamp.

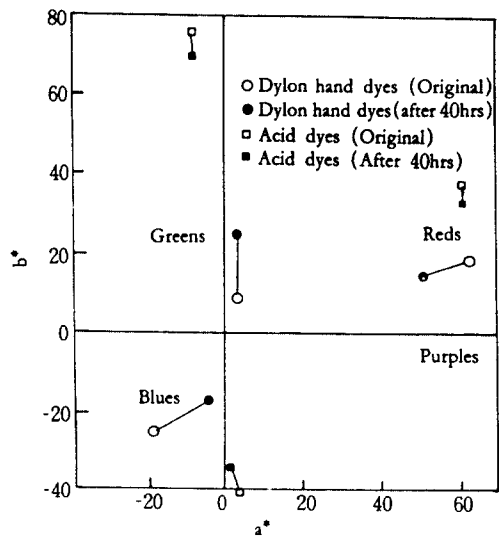


Fig. 7 Light-induced color changes in Dylon hand dyes & Acid dyes after 40hrs exposure in carbon arc lamp.

농도, 처리시간, 염액의 온도, 첨가조제의 양에 따른 염색특성을 면직물과 견직물에 적용하여 관찰하였다. 또한 사용설명서에 제시된 조건으로 면과 견에 염색한 후, 합성염료 중 직접염료와 산성염료로 각각 염색한 면과 견직물의 세탁견뢰도와 일광견뢰도를 비교검토하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 염료농도의 증가에 따라 염료흡착량이 증가하였다.
2. 처리시간에 따라 염료흡착량도 증가하였는데, 처리시간이 40분이 경과한 후에는 거의 흡착평형을 이루었다.
3. 처리온도에 따라서는 민감한 변화를 나타냈는데, 최대의 흡착량을 나타내는 온도는 60℃였고 이 온도를 벗어났을 경우는 색상변화와 염착량의 감소를 보였다.
4. NaCl조제 양이 증가함에 따라 염료흡착량이 증가하다가 5% NaCl농도 이상에서는 일정한 값을 나타냈는데, 균염과 최대의 흡착량을 나타내는 조제의 농도는 2.5%로 그 이상의 농도에서는 불균염을 초래했다.
5. 직접염료로 염색된 면직물과 산성염료로 염색된 견직물과의 견뢰도 비교결과, 면직물이나 견직물 모두 Dylon hand dyes로 염색된 것이 세탁견뢰도는 다소 우수하나 일광견뢰도는 떨어지는 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 알 수 있듯이 Dylon hand dyes의 가정염색시, 소비자는 온도 조절과 첨가조제의 양에 유의해야 하며, 원하는 밝기의 색상에 필요한 염료농도를 선택하기 위해서는 작은 조각직물을 이용하여 예비염색을 한 후 전체직물에 염색을 하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

【참 고 문 헌】

- 1) 김경환 : 염색학-이론과 공예염색-, 학문사, 1982, 13
- 2) 김경환 : 염색공업의 현황과 전망, J. of Kor. Soc. of Dyers and Finishers, 2(2), 1990, 39
- 3) 김경환 : 염색학-이론과 공예염색-, 학문사, 1982, 79
- 4) Ibid., 80
- 5) E.R. Trotman : Dyeing and Chemical Technology of Textile Fibers. Fifth Edition, 1975, 677
- 6) KS A 0063
- 7) KS A 0062
- 8) F. Happey ed. : Applied Fiber Science vol 3, Academic press, 1979, 287
- 9) 김성련, 이순원 공저 : 피복관리학, 교문사, 1991, 148