

연사방법에 따른 아세테이트/기능성 폴리에스터 복합사의 염색성에 관한 연구

김소진[†] · 전동원 · 박영환*

이화여자대학교 의류직물학과, *한국생산기술연구원

Dyeing Properties of Acetate/Functional Polyester Composite Yarn in Different Yarn Twisting Processes

So Jin Kim[†] · Dong Won Jeon · Young Hwan Park*

Dept. of Clothing & Textiles, Ewha Womans University

*Korea Institute of Industrial Technology

(2005. 6. 27. 접수)

Abstract

The purpose of this study was to examine the dyeing properties of four kinds of composite yarns that were twisted in different processes. The composite yarns consist of acetate and functional polyester in ratio of 70 : 30. The composite yarns were dyed at 100°C and 125°C using three types of dyes, disperse dyes for acetate fiber, PET fiber and PET-acetate blended fiber, in the three primary colors. The exhaustion(%) and K/S value were observed for each case. Also the effects of four different twisting processes to dyeing properties and physical properties were examined. Regardless of twisting methods, the composite yarns that were dyed at 125°C had higher exhaustion(%) than those were dyed at 100°C with all three types of dyes. However, tendency of the K/S value after reduction cleaning process was measured at 100°C and the value measured 125°C had a great difference with disperse dyes for acetate and dyes for PET. The difference of the K/S values of composite yarns, when dyed at 100°C and 125°C with disperse dyes for PET-acetate blended fiber, was almost negligible. According to twisting methods K/S values were in the following order: AP1>AP3>AP4>AP2. This means that AP1, treated at 220°C, had the highest K/S value and K/S value becomes higher as the yarn is higher twisted and becomes lower as lower twisted. On the other hand, the dry shrinkage and wet shrinkage showed low shrinkage rate when the twist was high and steam setting temperature was high.

Key words: Twist, Composite yarn, False twist, Disperse dyeing, K/S value; 연사, 복합사, 가연(假燃), 분산염색, K/S 값

I. 서 론

합성 필라멘트사 직물의 부가가치를 높이기 위한 방법으로 연사방법의 개발이 시행되고 있다. 연사(燃

絲: twist)란 실에 꼬임을 부여하는 공정으로 의복제작과정에서 최종 제품의 품질을 좌우하는 가장 기초적인 공정단계라고 볼 수 있다. 연사는 사 강력의 증가를 도모할 뿐만 아니라 합성섬유에 천연섬유와 같은 촉감과 불규칙성 및 마일드한 광택을 부여할 수 있으며, 제직성 향상의 효과까지 얻을 수 있다. 최근

[†]Corresponding author
E-mail: sjkim@kitech.re.kr

소비성향이 고급화, 다양화해짐에 따라 의복구매에 있어 심미성, 착용감, 헬스케어 및 고감성, 고기능성 부여의 요구가 증대되어, 이를 충족시키고자 복합사의 개발이 많이 행해지고 있다. 복합사란 성질이 다른 두 가지 이상의 실을 혼합하는 것으로서, 복합사를 가연(加燃)시키는 경우, 인터레이스 노즐을 이용하여 공기유체가 필라멘트 축에 수직으로 충돌하면서 성질이 다른 섬유를 교락시키는 인터레이싱(interlacing) 공정을 거치기도 한다. 이러한 복합사는 물성이나 형태가 다른 복수의 소재성분을 섬유 사이에서 공존시키는 것으로 새로운 태·기능·외관·광택을 부여하거나 개량할 수 있는 장점이 있다. 그러나 두 가지 이상의 섬유로 혼합된 복합사는 염색에 있어서 섬유간의 염색성 차이 때문에 이색성이 나타나고 있는 실정이다. 또한 연사공정 중 가연(假燃: false twist) 및 torque 방지를 위한 최종 steam setting 과정에서 원사가 열 처리 되었기 때문에 섬유내부 구조의 변화가 야기되어 고유 물성 및 염색성에 영향을 미쳤으리라 추측된다. 본 연구에서는 아세테이트(120d/34f)와 기능성 폴리에스터(50d/36f)를 70대 30의 비율로 혼합하여 각각 다른 4가지 연사공정을 거친 복합사의 염색성을 실험하였다. 아세테이트와 기능성 폴리에스터를 합사하게 되면 아세테이트의 장점인 실크 광택과 드레이프성, 저수축성을 부각하고, 흡한속건의 기능을 가진 폴리에스터의 강도와 내구성이 아세테이트의 단점인 마모강도를 보완하면서 상기 기능을 발현시킬 수 있다. 이러한 복합사 4종을 아세테이트용 분산염료와 폴리에스터(이하 PET)용 분산염료 및 PET-아세테이트 혼합섬유용 분산염료로 염색하여 그에 따른 염색성을 보고, 연사방법에 따른 복합사의 물성을 비교하고자 하였다. 염색성과 물성 비교를 위해 흡진율과 K/S 값

및 수축률을 측정하였다.

II. 실험

1. 실험재료

1) 시료

실험에 사용된 시료는 각각 다른 4가지 연사공정을 거친 아세테이트와 기능성 폴리에스터를 70대 30의 비율로 혼합한 복합사 4종이며, 4가지 가연(加燃)공정을 거친 복합사는 다음과 같다. (1) interlacing pirm winding(CSW1-B&P, CST사, Korea) - two for one twisting(CST1-T, CST사, Korea) - vacuum steam setting(YH-VSS1, (주)영흥기계, Korea) - false twisting(CST1-FT, CST사, Korea) - vacuum steam setting의 공정을 거친 복합사(이하 AP1), (2) interlacing pirm winding - two for one twisting - vacuum steam setting 공정을 거친 복합사(이하 AP2), (3) pirm winding(CSW1-B&P, CST사, Korea) - combined(two for one twisting and covering) twisting(CST1-T, CST사, Korea) - vacuum steam setting 공정을 거친 복합사(이하 AP3) 및 (4) bobbin winding(CSW1-B&P, CST사, Korea) - single covering(CST1-C, CST사, Korea) - vacuum steam setting 공정을 거친 복합사(이하 AP4)이다. 각 복합사의 원사의 특성 및 연사공정을 <Table 1>에 나타내었다.

2) 염료 및 조제

염색에 사용된 분산염료는 가장 범용적으로 많이 쓰이는 아세테이트용 분산염료와 PET용 분산염료 및 PET-아세테이트 혼합섬유용 분산염료를 선택하였으며, 염료는 <Table 2>와 같다. 분산제는 Synthapal-

Table 1. Characteristics and twisting processes of four different composite yarn

Composite Yarn		Interlacing	Twisting Method	Steam Setting	False Twisting	Steam Setting
Acetate (120d/34f) - 70%	AP1	0.08 MPa	2 for 1 Twisting (Z-520 t/m*)	90°C 30 min.	First Heater- 220°C (Z-1,650 t/m*)	90°C 30 min.
	AP2	0.08 MPa	2 for 1 Twisting (Z-520 t/m*)	90°C 30 min.	-	-
Polyester (50d/36f) - 30%	AP3	-	Combined Twisting (Z-700 t/m*)	120°C 30 min.	-	-
	AP4	-	Single Covering (Z-700 t/m*)	90°C 30 min.	-	-

*t/m: twist per meter

Table 2. Characteristics of dyes

Disperse Dyes	C.I. No.	Name of Dyes	Maker
for Acetate	Yellow 3	CIBACET [®] Yellow 2GC 150%	CIBA-GEIGY(Swi.)
	Red 17	CIBACET [®] Red 2GNN	CIBA-GEIGY(Swi.)
	Blue 3	CIBACET [®] Blue F3R	CIBA-GEIGY(Swi.)
for PET	Yellow 54	Synolon Yellow K-3GE 200%	Kyung-in(Kor.)
	Red 60	Dianix [®] Red E-FB	DyStar(Ger.)
	Blue 3	Dianix [®] Blue E-R 150%	DyStar(Ger.)
for PET-Acetate Blends	Unknown	Disperse Yellow PPA	Japan Chem.(Jap.)
	Unknown	Disperse Red PPA	Japan Chem.(Jap.)
	Unknown	Disperse Sky Blue PPA New	Japan Chem.(Jap.)

SNM(음이온계 계면활성제, 동림유화)을 사용하였으며 pH는 acetic acid(CH₃COOH, (주)대정화급) 1급 시약을 사용하여 조절하였다.

2. 실험방법

1) 외관 관찰

복합사의 꼬임을 관찰하기 위해 주사전자현미경(SEM: JSM-5510, JEOL사, Japan)으로 가속전압 15kV하에서 35배 확대하여 관찰하였다.

2) 염색

시료를 5g으로 하여 액비 1 : 20에서 1%(o.w.f.) 염료의 농도로 IR 염색기(DL6000, DaeLim Starlet CO., LTD, Korea)를 사용하여 염색하였으며, 아세테이트 용 분산염료, PET용 분산염료 및 PET-아세테이트 혼합섬유용 분산염료 각각 삼원색을 모두 100°C와 125°C에서 60분간 염색하였다. 분산제는 1g/l, 기타조제로 초산 0.25g/l를 첨가하였다. 염색 후 시료에 남아있는 염료의 제거를 위해 80°C에서 10분간 환원세정을 시행하였다.

3) 흡진율

염료의 흡진율은 염색 전 염액의 초기 흡광도와 염색 후 염액의 최종 흡광도를 각각 UV/VIS Spectrometer(UV2, UNICAM사, USA)로 측정하여 다음 식에 의해 구하였다.

$$\text{흡진율(\%)} = \frac{(\text{초기흡광도} - \text{최종흡광도})}{\text{초기흡광도}} \times 100$$

4) 색의 측정

염색 후 복합사는 Spectrophotometer(COLOR-EYE[®] 3100, GretagMacbeth사, USA)로 D-65-10의 광원에서 측정하였으며, 측정용 샘플은 <Fig. 1>과 같이 실을 촘촘히 감아서 만들었다. 본문에서는 아세테이트와 폴리에스터를 합성한 실의 상태인 1의 염색성을 살펴보았으며, 세 가지 염료를 사용하여 모두 삼원색으로 염색한 후, 5회씩 측정하여 평균을 구하였다.

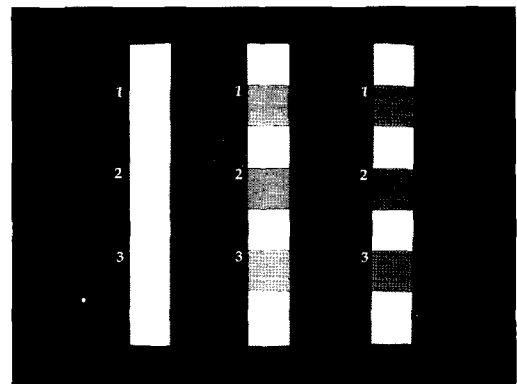


Fig. 1. Sample picture for color measuring
 1. Acetate and Poly-M composite yarn
 2. Disassembled Acetate yarn from 1
 3. Disassembled Poly-M yarn from 1

5) K/S 측정

Spectrophotometer(COLOR-EYE 3100, Gretag Macbeth사, USA)를 사용하여, 위와 동일한 샘플로 분광반사율을 측정한 후 Kubelka-Munk 식에 의해 K/S 값을 구하였다.

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

where, R: Reflectance

K: Absorption coefficient

S: Scattering coefficient

6) 수축률 측정

KS K 0215 합성섬유 필라멘트사 시험방법 중 열수 수축률(필라멘트 수축률)과 건열 수축률(필라멘트 수축률) 시험방법으로 다음 식에 따라 열수 수축률(%)과 건열 수축률(%)을 산출하였으며, 시험횟수는 시료당 5회로 하여 평균값을 구하였다(소수점 이하 둘째 자리까지).

$$\text{열수 또는 건열 수축률 (\%)} = \frac{(500-l)}{500} \times 100$$

where, l: 2점간의 거리

III. 결과 및 고찰

1. 연사방법에 따른 실의 형태 변화

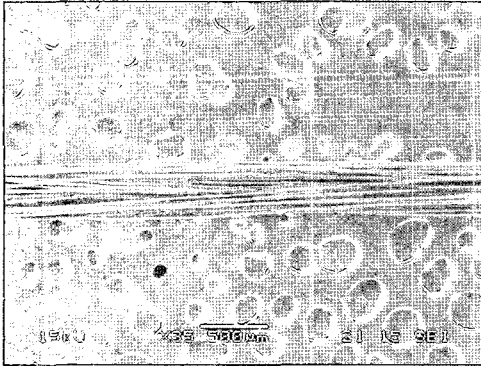


Fig. 2. SEM image of Acetate 100% yarn

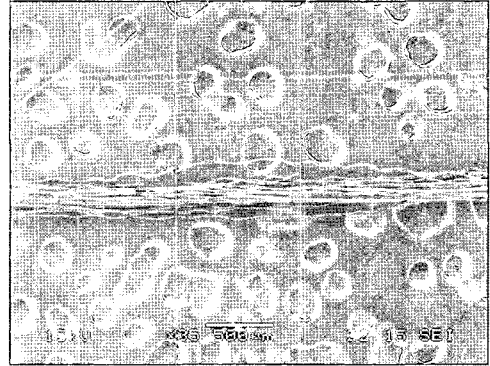


Fig. 3. SEM image of Poly-M 100% yarn

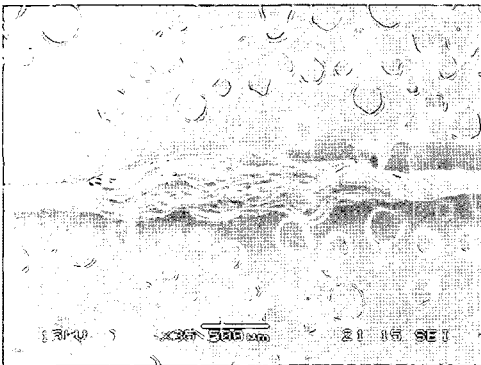


Fig. 4. SEM image of AP1

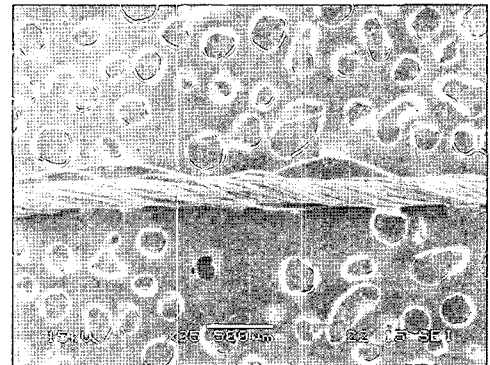


Fig. 5. SEM image of AP2

아세테이트 100% 원사(120d/34f)와 기능성 폴리에스터(이하 Poly-M)(50d/36f) 원사를 <Fig. 2>와 <Fig. 3>에 나타내었다. 합연이나 연사공정을 거치지 않은 원사 상태로 전혀 꼬임이 없는 선상이며 아세테이트가 120데니어인데 비해 Poly-M 원사가 50데니어로 가늘지만, 아세테이트사에 비해 벌키성이 있는 것으로 관찰되었다. <Fig. 4~7>에 4가지 연사공정을 거친 아세테이트와 Poly-M의 복합사인 AP1~AP4를 나타내었다. <Fig. 4>는 두 원사를 공기교락시킨 후, Z방향으로 520t/m 투포원 트위스트 시킨 복합사를 1차 셋팅을 거쳐 220°C의 열판에서 가연(假捻)가공으로 1,650 t/m Z방향의 가짜 꼬임을 부여하여 2차 셋팅으로 고정된 벌키성이 있는 복합사이다. 가연(假捻)효과로 얻어지는 벌키성 때문에 공기교락시킨 부분과 교락이 되지 않은 부분 부분이 혼재하는 것을 관찰할 수 있었다. <Fig. 5>는 AP1의 1차 셋팅까지 처리한 복합사로 AP1에 비해 가연(假捻)으로 인한 벌키성이 없어 공기교락시킨 부분이 쉽게 관찰되지 않았다.

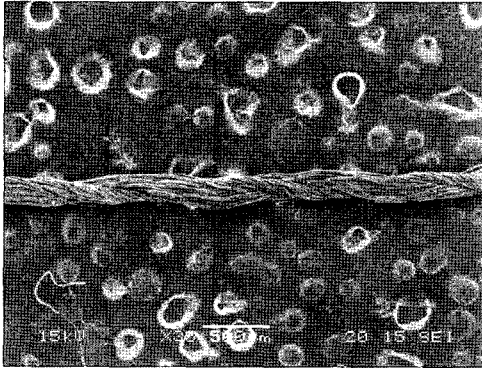


Fig. 6. SEM image of AP3

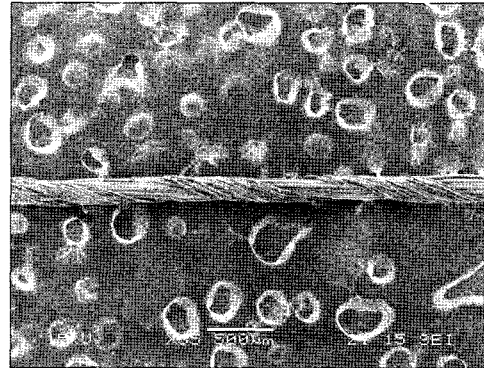


Fig. 7. SEM image of AP4

<Fig. 6>은 아세테이트를 심사로 하여 투포원 트위스트를 시키면서 동시에 Poly-M으로 커버링하는 combined twisting 공법으로 Z방향으로 700t/m 꼬임을 준 후, 120°C에서 30분간 스팀 셋팅한 복합사이며, <Fig. 7>은 아세테이트를 심사로 하여 Poly-M으로 Z 방향으로 700t/m 이 되도록 single covering한 복합사로 90°C에서 30분간 셋팅 과정을 거친 복합사이다. 심사인 아세테이트를 투포원 트위스트시킨 후 Poly-M으로 커버링한 <Fig. 6>의 경우가 아세테이트 원사상태 그대로 쓴 <Fig. 7>의 경우에 비해 입체감이 있으며 꼬임의 형태가 뚜렷하게 관찰되었다.

연사 전·후의 반사율 값을 측정된 결과를 <Fig. 8>에 나타내었다. 연사 전 아세테이트 원사의 반사율이 가장 높았으며 Poly-M 원사의 반사율과의 사이에 AP2~AP4사의 반사율이 나타났으며, 가연(假捻)공정을 거친 AP1사의 반사율이 가장 낮았다. 220°C의 열

처리 공정을 거치는 동안 Poly-M사가 부풀어 올라 벌키성을 갖게 되었으며 이러한 벌키성은 난반사의 효과를 가져와 낮은 반사율의 결과를 나타낸 것으로 보여진다.

2. 염색성

모든 염색은 100°C와 125°C에서 실행하였다. 그 이유는 아세테이트용 분산염료의 염색 적정온도가 90~110°C로 그 사이인 100°C를 선택하였고, 폴리아메이드용 분산염료의 염색 적정온도는 130°C이지만, 열에 약한 아세테이트가 130°C에서 물성이 크게 저하되므로 그 보다 낮은 125°C를 선택하여 염색하여 두 온도 간의 염색성을 비교하였다.

1) 흡진율

<Table 3>에 각 복합사의 염료별, 색상별, 온도별 흡진율을 나타내었다. 세가지 염료 모두 각각의 염료 색상과 연사방법과는 상관없이 125°C에서 염색한 결과가 100°C 염색보다 높게 나타났다. 그러나 최종 흡진율의 측정은 환원세정 전 단계에서 진행되므로 흡진율로만 염색성을 평가할 수 없다. 환원세정 후 섬유표면에 물리적으로 달라붙어 있는 염료들이 제거되므로 흡진율 측정 후의 환원세정 및 건조과정을 거친 시료의 K/S 값을 살펴보아야 한다.

2) K/S value

4종의 복합사를 아세테이트용 염료 yellow, red, blue의 색상으로 100°C에서 염색하였을 경우<Fig. 9, Fig. 11, Fig. 13>와 125°C 염색<Fig. 10, Fig. 12, Fig. 14>

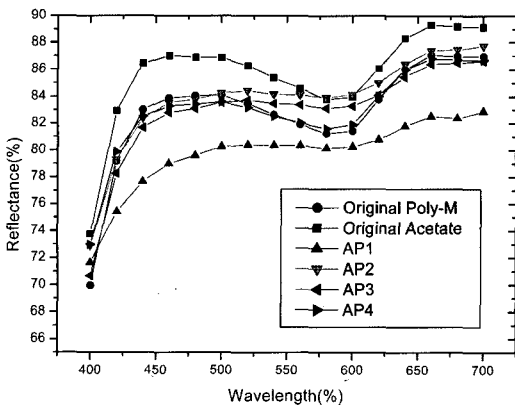


Fig. 8. Reflectance of each composite yarn: before and after twisting

Table 3. Exhaustion rate(%) of each composite yarn

Dyes	Types of Composite Yarn	Yellow		Red		Blue	
		100°C	125°C	100°C	125°C	100°C	125°C
For acetate fiber	AP1	70.71	76.13	80.34	89.25	76.10	82.18
	AP2	47.35	61.29	51.77	82.89	63.52	75.89
	AP3	68.00	75.61	77.37	83.17	70.86	81.13
	AP4	50.32	57.29	69.87	81.61	64.57	73.79
For PET fiber	AP1	68.15	85.08	93.04	93.32	84.26	85.96
	AP2	55.87	68.89	83.19	84.63	68.72	69.45
	AP3	54.92	88.04	93.38	96.42	85.32	89.79
	AP4	58.73	70.58	87.61	89.21	72.13	72.70
For PET-Acetate blend	AP1	96.19	99.83	93.41	93.77	67.45	74.49
	AP2	74.18	87.69	83.64	84.19	65.98	71.85
	AP3	98.44	100.00	91.55	92.25	75.95	76.38
	AP4	96.71	97.33	83.21	86.39	67.45	71.85

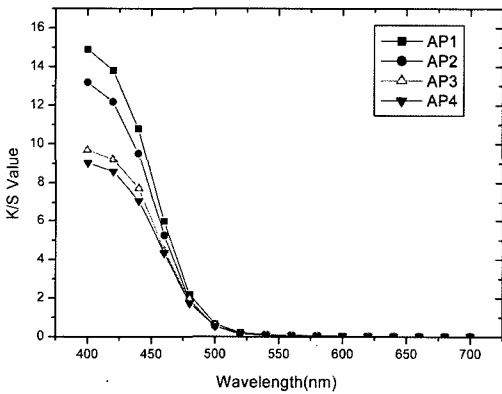


Fig. 9. K/S values of dyes for Acetate(Y) at 100°C

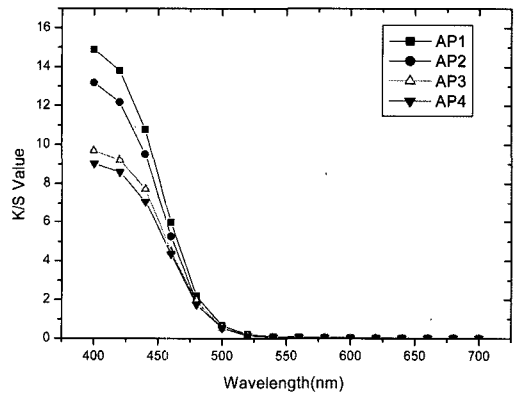


Fig. 10. K/S values of dyes for Acetate(Y) at 125°C

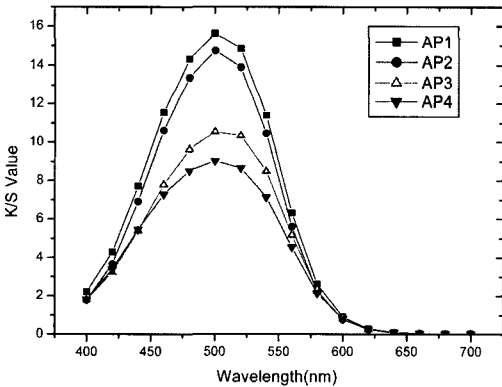


Fig. 11. K/S values of dyes for Acetate(R) at 100°C

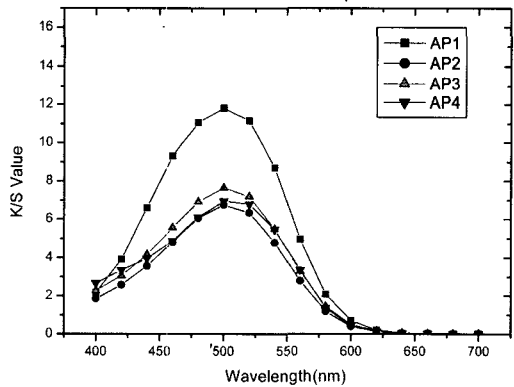


Fig. 12. K/S values of dyes for Acetate(R) at 125°C

하였을 경우의 K/S 값을 나타내었다. 흡진율은 100°C 보다 125°C 염색시의 값이 더 높게 나타났지만, 실제

환원세정 후 측정된 K/S 값을 보면, yellow의 경우 비슷한 값을 나타냈고, red는 125°C에서 오히려 감소하

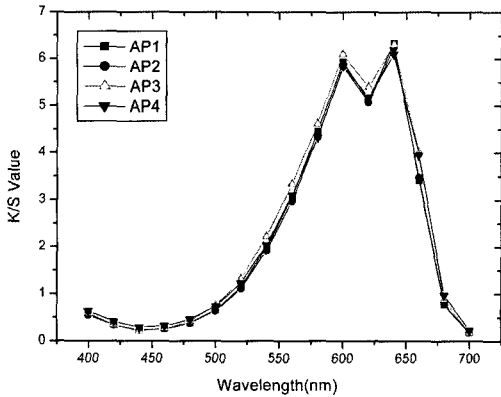


Fig. 13. K/S values of dyes for Acetate(B) at 100°C

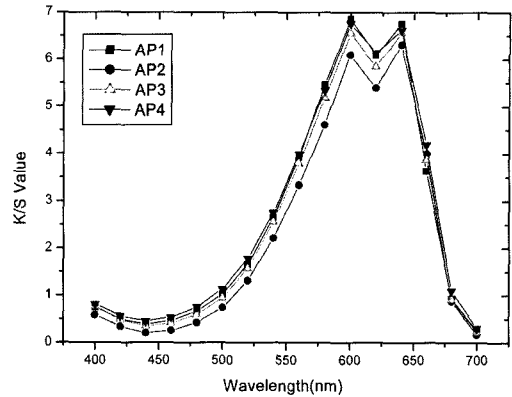


Fig. 14. K/S values of dyes for Acetate(B) at 125°C

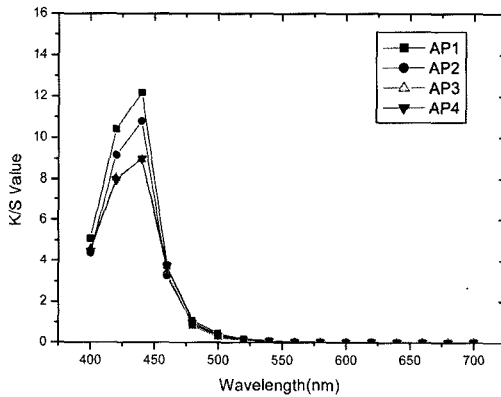


Fig. 15. K/S values of dyes for PET(Y) at 100°C

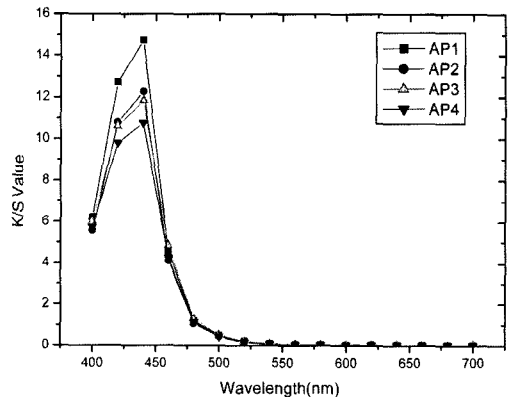


Fig. 16. K/S values of dyes for PET(Y) at 125°C

고 있으며, blue는 125°C에서 증가하는 것을 볼 수 있다. 가장 일반적으로 쓰이는 아세테이트용 염료인데도, 색상마다 K/S 값이 온도 별로 각각 다른 성향을 보였다. 그것은 색상별 염료의 아세테이트와 폴리에스터에 염색온도에 따른 염착거동이 다르기 때문인 것으로 사료된다. 연사방법에 따른 K/S 값<Fig. 9~14>을 살펴보면, 가연(假燃)공정을 거친 즉 220°C의 고온에서 열처리된 거친 AP1사의 K/S 값이 색상에 관계없이 가장 높은 값을 나타내었다. Johnson(1989)에 따르면, setting 온도가 증가할수록 결정화도가 증가하여 염착량이 감소하다가 170~190°C에서 일정한 염착량을 나타내며, 온도가 더 증가하면 결정영역과 비결정 부분이 재배열되어 결정영역끼리 모이게 되고 상대적으로 분자 내부의 비결정영역도 서로 모여 더욱 느슨한 구조가 되어 염료의 침투성이 용이하게 되어 염착량도 다시 증가한다는 견해와 일치됨을 볼 수 있었다. 심사로 아세테이트를 쓰고 Poly-M으로 커버링한 AP3과 AP4를 비교해

보면 아세테이트를 투포원 트위스트를 주어 커버링하여 더 많은 꼬임을 갖는 AP3의 경우가 AP4보다 같은 길이당 섬유 밀집도가 높아 염료의 흡착이 상대적으로 많이 되었기 때문에 높은 K/S 값을 나타냈다.

다음은 PET용 염료 yellow, red, blue 색상으로 100°C에서 염색하였을 경우<Fig. 15, Fig. 17, Fig. 19>와 125°C 염색하였을 경우<Fig. 16, Fig. 18, Fig. 20>의 K/S 값을 나타낸 것이다. yellow 염료의 염색은 K/S 값이 125°C의 염색에서 100°C보다 AP1사와 AP3사가 약 20% 정도 향상된 것을 볼 수 있으며, red 염료의 경우 AP3사와 AP1사가 125°C에서 K/S 값이 감소되었다. blue 염료는 온도에 상관없이 K/S 값이 비슷하였다. PET용 염료도 색상마다 온도별로 상이한 K/S 값을 나타냈으며, 이는 앞에서 설명한 바와 같이 색상별 염료의 아세테이트와 폴리에스터에 염색온도에 따른 염착거동이 다르기 때문인 것으로 사료된다. 연사방법에 따른 K/S 값을 살펴보면, red와 blue 염료

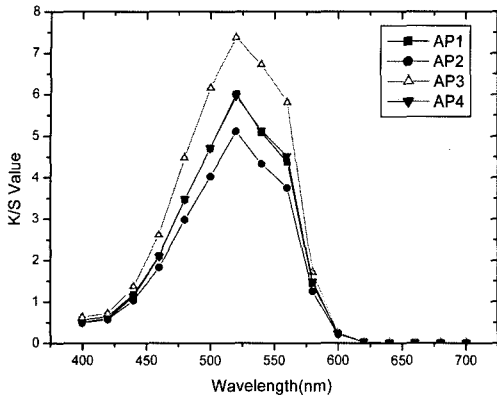


Fig. 17. K/S values of dyes for PET(R) at 100°C

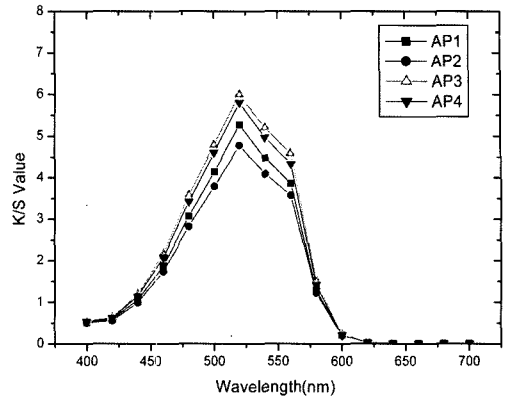


Fig. 18. K/S values of dyes for PET(R) at 125°C

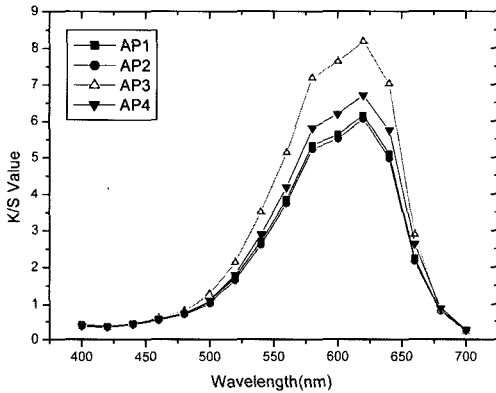


Fig. 19. K/S values of dyes for PET(B) at 100°C

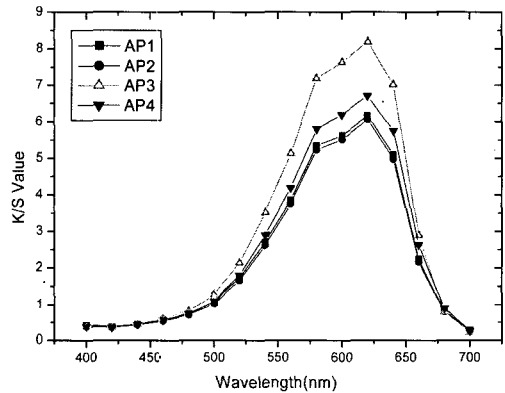


Fig. 20. K/S values of dyes for PET(B) at 125°C

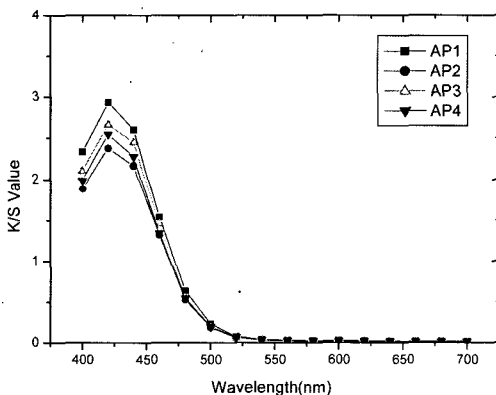


Fig. 21. K/S values of dyes for PET-ace(Y) at 100°C

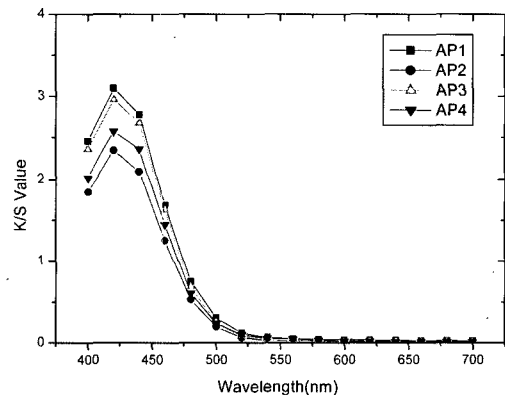


Fig. 22. K/S values of dyes for PET-ace(Y) at 125°C

의 경우, AP3>AP4>AP1>AP2의 순으로 전체 꼬임수에 비례하여 K/S 값이 높게 나타났으며, yellow의 경우 고온의 가연(假燃)처리를 한 AP1이 가장 높아 염료의 구조가 각각 다른 염색성을 가지게 함을 알 수

있었다.

다음은 PET-아세테이트 혼합섬유용 염료 yellow, red, blue 색상으로 100°C에서 염색하였을 경우<Fig. 21, Fig. 23, Fig. 25>와 125°C 염색하였을 경우<Fig.

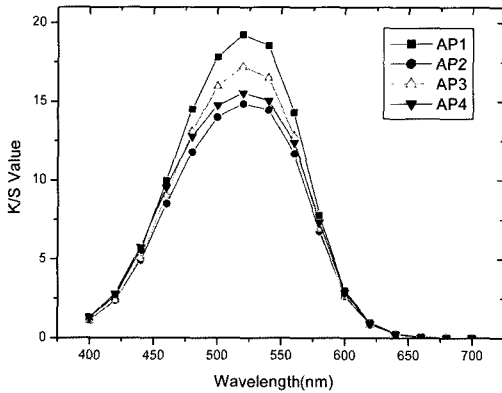


Fig. 23. K/S values of dyes for PET-ace(R) at 100°C

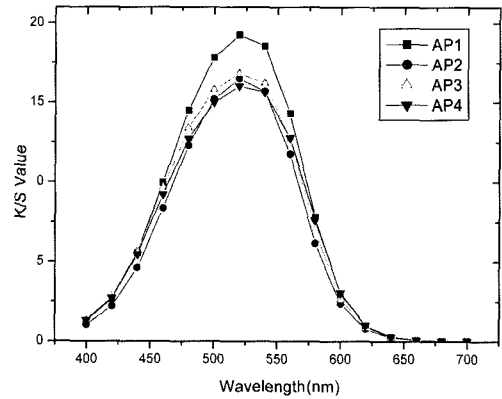


Fig. 24. K/S values of dyes for PET-ace(R) at 125°C

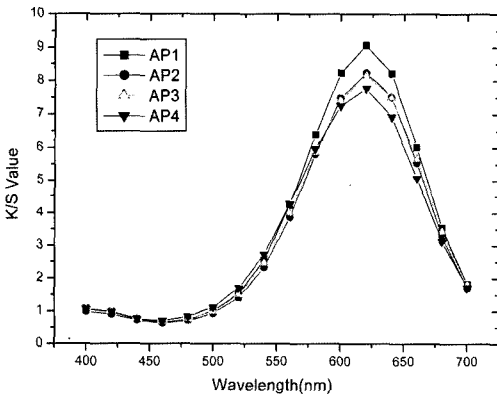


Fig. 25. K/S values of dyes for PET-ace(B) at 100°C

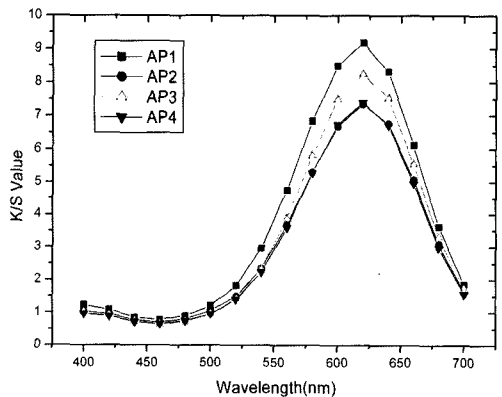


Fig. 26. K/S values of dyes for PET-ace(B) at 125°C

22, Fig. 24, Fig. 26>의 K/S 값을 나타내었다. yellow, red, blue 염료 모두 100°C와 125°C 에서 K/S 값의 차이가 크게 나지 않았다. 연사방법에 따른 K/S 값은 AP1>AP3>AP4>AP2 순으로 고온에서 열처리된 AP1의 값이 가장 높게 나타났으며, 그 뒤는 연수가 높은 순으로 K/S 값이 높게 나타났다.

3. 수축률

아세테이트와 Poly-M 원사와 그들의 복합사인 AP1~AP4의 열수 수축률과 건열 수축률을 <Table 4>에 나타내었다. 아세테이트 원사의 열수 수축률은 0.6%로 열수 중에 거의 수축이 발생하지 않으며, Poly-M은 5.72%의 수축률을 보였다. 이들의 복합사인 AP2~AP4는 두 원사 수축률 사이의 값인 0.56~2.76%의 수축률을 나타냈다. AP1은 열수 수축률이 0.40%로 가장 낮게 나타났는데 이는 가연(假燃) 시 220°C의 고온에서

Table 4. Wet shrinkage and dry shrinkage of composite yarns

Yarn	Wet Shrinkage(%)	Dry Shrinkage(%)
Acetate 100% yarn	0.60	0.84
Poly-M 100% yarn	5.72	7.16
AP1	0.40	2.86
AP2	2.76	3.38
AP3	0.56	0.56
AP4	2.00	3.36

미리 열수축이 일어났기 때문에 100°C의 열수 중에서 거의 수축이 일어나지 않았다고 볼 수 있겠다. AP3의 경우, 연수가 가장 많기 때문에 실의 함유량이 상대적으로 많아 이보다 적은 연수를 갖는 AP4나 AP2보다 수축률이 낮게 나타났다. 또한 스팀 셋팅 시 AP3의 열처리 온도가 120°C로 나머지 두 시료의 온도인 90°C보다 높았던 것도 낮은 수축률을 갖게 하는데 영향을

미쳤으리라 판단된다. 건열 수축률은 열수 수축률에 비해 0~2.4% 정도 높은 수축률 값을 나타냈는데, 이것은 열수 수축률은 100°C에서 건열 수축률은 180°C에서 실험을 하였기 때문에 나타나는 현상으로 판단된다. 아세테이트 원사의 건열 수축률은 0.84%로 180°C 고온의 조건하에서 거의 수축이 없다고 볼 수 있으며, Poly-M은 7.16%의 수축률을 보였다. 열수 수축률과 마찬가지로 이들의 복합사인 AP1~AP4는 두 원사 수축률 사이의 값인 0.56~3.38%의 수축률을 보여주고 있다. AP3은 0.56%의 수축률로 아세테이트 보다도 수축률 값이 작는데 그 이유도 역시 높은 꼬임수를 가지고 있어서 아세테이트의 함유량이 많아 Poly-M을 함유하고 있음에도 불구하고, 무연의 아세테이트보다 오히려 낮은 수축률 값을 나타내었다. 또한 열수 수축률에서 언급했던 것과 마찬가지로 AP3이 다른 복합사에 비해 스팀 셋팅시 높은 온도에서 처리된 것도 낮은 수축률을 갖게 하는데 영향을 미쳤으리라 판단된다. 즉 열수 수축률과 건열 수축률 모두 연수와 셋팅 온도가 높을수록 낮게 나타났다.

IV. 결 론

본 연구에서는 아세테이트와 기능성 폴리에스터를 70대 30의 비율로 혼합하여 아세테이트의 실크광택과 드레이프성, 저수축성을 부각시키면서 혼합속건의 기능성 폴리에스터의 강도와 내구성이 아세테이트의 단점인 마모강도를 보완하는 고감성, 고기능성 복합사를 각각 다른 4가지 연사공정을 거쳐 제조하여 그 복합사의 외관을 관찰하고 염색성과 수축률을 실험하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 복합사의 외관을 SEM 사진을 통해 관찰한 결과, 연사방법에 따라 전혀 다른 외관을 나타내었고, 두 섬유를 공기교락시킨 후 220°C에서 가연(假燃)한 AP1의 경우, 미교락 부분에 벌키성이 증가되어 독특한 외관이 관찰 되었으며, 심사인 아세테이트에 자체꼬임을 부여하고 Poly-M으로 커버링 한 AP3사가 자체꼬임을 부여하지 않고 커버링한 AP4사에 비해 입체감이 있는 것으로 관찰되었다.

2. 아세테이트용 분산염료, PET용 분산염료 및 PET-아세테이트 혼합섬유용 분산염료로 색상별, 온도별 염색성을 실험한 결과, 세가지 타입의 염료 모두 흡진율은 100°C에서 염색했을 때보다 125°C의 고온에서 염색한 결과가 연사방법에 관계없이 모두 높

게 나타났다.

3. 환원세정 및 건조과정을 거친 시료의 K/S 값을 측정된 결과, 아세테이트용 분산염료와 PET용 분산염료로 염색한 경우 색상별로 온도에 따른 K/S 값의 증감 정도가 다르게 나타났으나, PET-아세테이트 혼합섬유용 염료로 염색한 경우, yellow, red, blue 염료 모두 100°C와 125°C에서 염색했을 때 K/S 값의 차이가 거의 없었다.

4. PET-아세테이트 혼합섬유용 염료로 염색한 경우, 연사방법에 따른 K/S 값은 고온에서 열처리된 AP1의 K/S 값이 상대적으로 높게 나타났으며, AP3 > AP4 > AP2 순서로 꼬임이 많이 부여되어 단위길이당 섬유밀도가 높은 복합사 순으로 높게 나타났다.

5. 수축률은 건열 수축률이 열수 수축률에 비해 0~2.4% 정도 높은 수축률 값을 나타냈으며, 건열과 열수 수축률 모두 연수가 많을수록, 스팀 셋팅 온도가 높을수록 낮게 나타났다.

참고문헌

- 김경렬, 김승진, 김태훈, 김영진, 이용곤, 송재수. (1998). 섬유공정에서의 습·건열처리가 PET 필라멘트 絲의 수축률과 인장특성에 미치는 영향. *한국염색가공학회지*, 10(3), 142-151.
- 김승진, 김준호, 홍석민. (1996). 필라멘트 복합사 제조기술과 기계 개발 동향(1)-Interlace 기술-. *한국섬유공학회지*, 33(7), 665-674.
- 김승진, 안병훈, 이민수. (1999). 폴리에스터 필라멘트 텍스처링 공정조건이 絲물성에 미치는 영향. *한국염색가공학회지*, 11(6), 356-361.
- 이민수, 김승진, 박경순. (2003). PET 가연공정특성이 DTY의 물성에 미치는 영향. *한국염색가공학회지*, 15(6), 391-396.
- 이용곤, 김승진, 김태훈. (2000). 2-for-1 연사세팅공정에서의 PET 필라멘트 絲물성에 관한 연구. *한국염색가공학회지*, 12(2), 89-94.
- 특허청. (2002). 2002 신기술 동향조사 보고서-염·안료. 대전: 특허청.
- 한국섬유개발연구원. (1996). 연사기술. 대구: 한국섬유개발연구원.
- 한국섬유개발연구원. (1999). 복합가공사의 실제. 대구: 서경인쇄출판사.
- Johnson, A. (1989). *The theory of coloration of textiles* (2nd ed.). Bradford, United Kingdom: Society of Dyers and Colourists.
- Demir, A., & Behery, H. M. (1997). *Synthetic filament yarn: Texturing technology*. Manchester, United Kingdom: Prentice Hall Inc.

Wilson, D. K., & Kollu, T. (1991). *The production of textured yarn by the false-twist technique*. Manchester, United Kingdom: Textile Progress.

Hearle, J. W. S., Hollick, L., & Wilson, D. K. (2001). *Yarn texturing technology*. Cambridge, United Kingdom: Woodhead Publishing Ltd.