

취 추출물에 의한 폴리아미드계 섬유의 염색성

류주향 · 이문철 · 최석철*

부산대학교 섬유공학과, *부산대학교 의류학과

1. 서 론

우리 나라에서 천연염료에 의한 염색은 일찍이 삼한시대부터 시작되었을 정도로 역사가 깊으며, 전 세계적으로 오래 전부터 사용되었지만, 1856년 영국의 화학자 Perkin에 의해 합성염료가 개발된 이후 합성염료의 경제성, 염료보관의 용이성 등에 의해 점차 쇠퇴되어져 왔다.

그러나 최근 들어 화학염료로 인한 공해문제가 대두되면서 환경운동과 맞물려 천연염료에 의한 염색이 새롭게 조명되고 있다. 천연염료로 염색한 염색물은 약초가 지니고 있는 독특한 향을 그대로 지니기 때문에, 삼림욕 등과 같은 약제 고유의 효과를 얻을 수 있는 장점이 있는 반면, 색 재현성의 어려움이나 재료의 장기적 보관의 어려움, 약한 견뢰도 및 염재 종류에 따른 비싼 공급가, 염재확보에 따르는 지역적, 계절적 제약, 대량생산의 문제점 등을 안고 있다[1-3].

취의 학명은 *Pueraria hirsuta* Matsum이며, 콩과에 속하는 다년생 덩굴식물로서 전체에 갈색의 잔털이 많고 야산 등에서 흔히 볼 수 있는 식물이다. 또한, 적갈색에서 흑갈색계의 색상 범위에 속하고, 성분의 20%가 전분이기 때문에 과자, 면류의 제조에 이용되며 뿌리를 말린 것을 葛根이라 하고, 혈당강하, 지혈, 해독, 숙취, 구토, 發汗에 효과가 있는 식물이다[4-5]. 그러나 취 잎에는 flavonol색소인 kaempferol이 rhamnose와 결합한 형태로 다량 함유되어 있으며[6], 이러한 색소들을 염색에 이용한다면 여러 가지 측면에서 유용하리라 생각된다.

본 연구는 뛰어난 자생력을 가지고 있고 풍부한 자원을 확보 할 수 있으며 매염제에 의해 다양한 색을 띠는 것이라 생각되는 취잎과 값이 싸며 주위에서 흔히 구할 수 있는 취의 뿌리를 이용하여 그 추출물로 천연 단백질 섬유인 모와 견 그리고 합섬섬유인 나일론 6의 폴리아미드계 직물을 염색하여 이들의 염색성과 매염제에 따른 색농도 변화 등을 조사하였다.

2. 실험

2.1. 시료 및 시약

시료로서 양모(Tropical), 생견(R Silk라 함), 정련견(D Silk라 함) 및 나일론 6의 시험용 백포를 사용하였고, 추출물의 pH 조정은 CH_3COOH 로, 그리고 금속 매염제로서는 $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 를 사용하였으며, 이들 약품은 시약1급을 사용하였다.

2.2. 추출과 염색

2.2.1 추출 : 건조 칩뿌리(갈근)은 시중 약재상에서 구입한 것을 그대로 사용하였고, 칩잎은 부산대학교 뒷산에서 자생하는 칩잎을 채취 (7월~9월)하였다. 칩잎과 건조 칩뿌리(갈근)는 각각 30g을 0.5% NaOH가 첨가된 증류수로 100℃에서 2시간 추출하였다.

2.2.2 염색 및 측색 : 30g/L로 추출한 염액으로 욕비 1:100, pH 4~5, 소정온도와 소정시간동안 견, 양모 및 나일론 직물을 염색하였다. 매염법은 선 매염법과 후 매염법을 사용하였고, 매염은 80℃에서 30분간 처리하였다.

염색물의 겉보기 염착량 변화는 분광측색계(Macbeth Color Eye 3100, USA)를 사용하여 CIELab표색계 및 겉보기 표면염착농도 (K/S)를 측정하여 검토하였다.

3. 결과 및 고찰

Figure 1과 Figure 2는 칩잎의 잎과 뿌리에서 추출한 염액을 80℃, 60분간 염색하였을 때의 표면염착농도 (K/S)에 미치는 pH 변화를 나타낸 것이다. Figure 1의 칩잎 추출물에 의한 염색성을 보면 실험에 사용한 시료 모두 pH 4~5 부근에서 최대의 K/S값을 보이고 있으며 양모 및 생견이 정련견이나 나일론에 비해 높은 K/S값을 나타냈다. 또한 Figure 2의 갈근 추출물의 염색에서도 칩잎의 경우와 마찬가지로 표면염착농도의 최대점이 pH 4~5에 나타나고 있다.

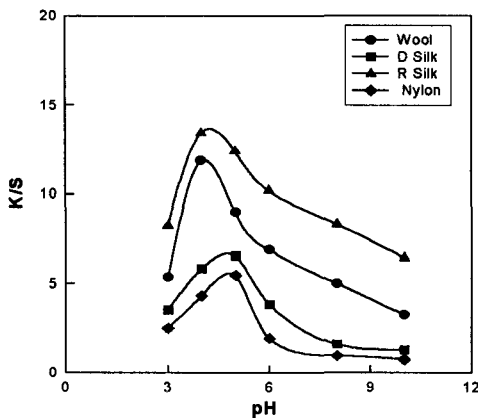


Figure 1. Relationship between K/S values and pH of polyamide fibers dyed with arrowroot leaf.

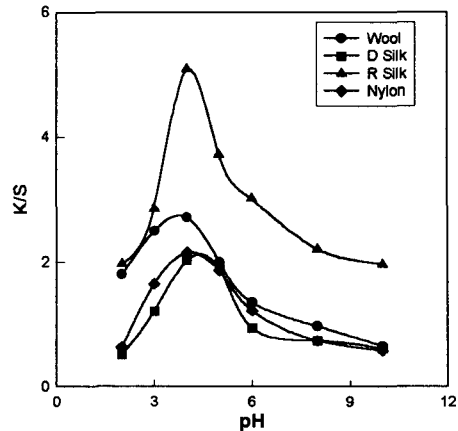


Figure 2. Relationship between K/S values and pH of polyamide fibers dyed with arrowroot.

Figure 3과 Figure 4는 칩잎과 뿌리를 60분간 염색한 경우 K/S값에 미치는 온도의 영향을 나타낸 것이다. Figure 3에서 보면 잎은 온도가 증가할수록 염착량이 증가하지만, 90℃ 이상에서는 시료에 따라 약간 감소하는 것을 알 수 있는데, 이것은 90℃ 이상에서는 칩잎 추출물의 구조가 고온에서는 분해되기 때문이라 생각된다. Figure 4에서 보면 칩뿌리는 칩잎과는 달리 승온에 따라 염착량이 증가하였다. 이것은 칩뿌리의 추출물이 고온에서도 견디는 구조를 가지기 때문일 것으로 생각된다. 또한, 80℃ 이상에서 염착량의 증

가가 급격히 일어남을 알 수 있다. 또한 양모와 생견의 K/S값이 정련견과 나일론의 그것보다 높음을 알 수 있다.

Figure 5와 Figure 6은 칩잎 및 뿌리 추출물을 100°C에서 염색한 경우의 염색속도곡선을 나타낸 것이다. Figure 5에서 나타난 바와 같이 칩잎에서는 적정 시간이후에서는 추출물의 분해로 인하여 염착량이 감소된다고 여겨지며, 시료에 따라 적정 시간은 다르게 나타난다. 그러나 Figure 6의 갈근 추출물의 경우는 고온에서도 견디는 구조로 인하여 염색 시간의 증가에 따라 겉보기 염착량도 증가하며 적정시간이후에는 평형에 도달함을 보여준다. Figure 5 와 Figure 6에서 볼 때 앞의 경우와 마찬가지로 생견과 양모의 K/S가 정련견과 나일론에 비해 훨씬 큰 것을 알 수 있다.

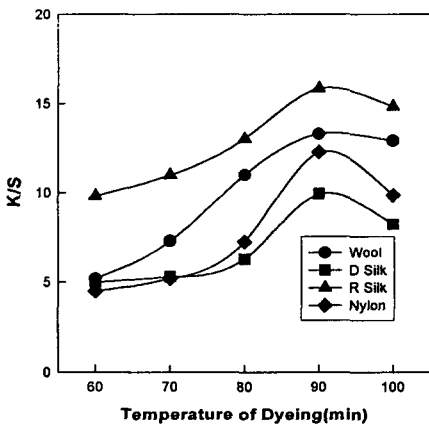


Figure 3. Relationship between K/S values and temperature of dyeing of polyamide fibers dyed with arrowroot leaf : Time :60 min..

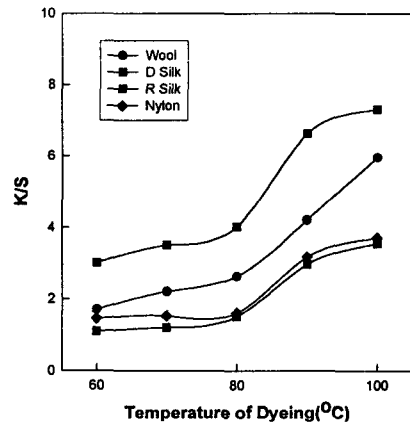


Figure 4. Relationship between K/S values and temperature of dyeing of polyamide fibers dyed with arrowroot : time :60 min..

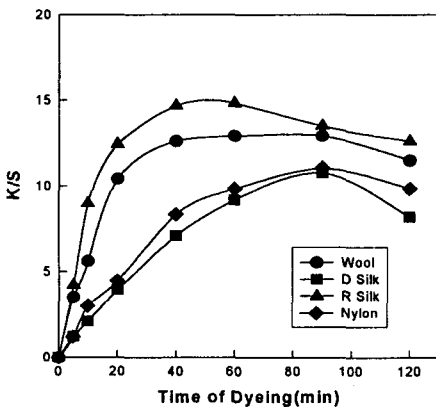


Figure 5. Relationship between K/S values and time of dyeing of polyamide fibers dyed with arrowroot leaf at 100°C.

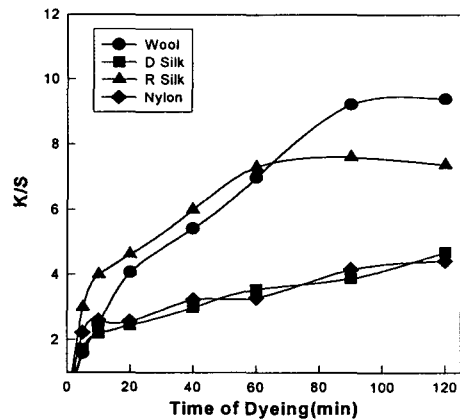


Figure 6. Relationship between K/S values and time of dyeing of polyamide fibers dyed with arrowroot at 100°C.

Table 1은 칩잎 추출액으로부터 염색한 양모 및 생견 직물을 매염처리 방법과 매염제

를 달리하여 매염시킨 경우의 색농도 변화를 나타낸 것이다. 사용한 매염제에 따라 다소간의 차이는 있으나, 전반적으로 보아 선매염 및 후매염 모두 매염제를 처리하지 않은 것보다 색상이 짙게 나타났다. 그리고 양모에서는 선매염이 후매염보다 효과가 좋은 것으로 나타났으며, 생견의 경우 매염처리 방법에는 그다지 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 한편 매염제의 종류에 따른 영향을 살펴보면 Al 매염하였을 때 직물이 다양한 색상을 띠는 것을 알 수 있다.

Table 1. Color changes of arrowroot leaf dyed wool and raw silk with mordanting

Fabric	Mordant	Pre-mordanting				After-mordanting			
		K/S	L*	a*	b*	K/S	L*	a*	b*
Wool	Non	12.9	45.6	-1.2	27.5	12.9	45.6	-1.2	27.5
	Al	21.5	35.0	1.1	22.9	14.4	43.3	-6.3	26.4
	Cu	14.3	39.8	-6.4	21.8	13.2	40.5	-6.2	22.2
	Fe	19.5	35.5	1.0	22.0	14.7	40.5	-1.2	23.1
	Cr	16.9	40.3	0.7	25.4	13.1	42.4	2.0	25.3
	Sn	14.6	44.0	0.2	27.4	11.6	45.0	0.1	26.2
Raw silk	Non	14.8	38.2	1.8	22.4	14.8	38.2	1.8	22.4
	Al	21.3	31.9	1.8	19.3	20.9	31.6	2.4	19.1
	Cu	13.3	37.7	-0.6	20.1	16.4	34.0	-4.6	18.0
	Fe	20.7	29.9	1.5	16.4	19.9	31.5	1.7	19.8
	Cr	18.0	35.5	1.7	21.3	19.2	32.0	2.4	18.5
	Sn	17.2	36.7	1.7	22.3	19.3	33.8	2.2	20.6

4. 결론

- 1) 칩의 잎과 뿌리 추출물의 염색성은 pH는 4~5 범위에서 가장 높게 나타났으며, 염욕의 pH가 높아짐에 따라 겉보기 표면염착농도 (K/S)는 감소하였다.
- 2) 칩잎과 뿌리 추출물의 염색온도가 높을수록, 염색시간이 길어질수록 겉보기 염착농도는 증대하지만, 잎의 경우는 90℃ 이상에서 오히려 염착농도의 감소를 가져왔다.
- 3) 선매염 처리에 의해 표면 염착농도가 증가하였다.

5. 참고문헌

1. 山崎青樹, "草木染・糸染の基本", 三和印刷株式會社, p.8, 1994.
2. 松木喜代, 染色工業, 45, 2(1997).
3. 加藤哲地, 染色工業, 44, 558(1996).
4. 寺村祐子, "ウールの植物染色", 文化出版社, p.204, 1984.
5. 임형탁, "쉽게 구할수 있는 염료식물", 대원사, p.134, 1996.
6. J. B Haborne, 『Comparative Biochemistry of the Flavonoids』, Academic Press, New York, 1967.