

〈研究論文(學術)〉

## 탄닌 증량 효과에 따른 견섬유의 염색성과 물성

김 인 영

숙명여자대학교 가정대학 의류학과

(1994년 11월 16일 접수)

### The Effect of Tannin-weighting Process in Dyeability and Physical Properties of Silk

In Young Kim

*Dept. of Clothing and Textiles, SookMyung Women's Univ., Seoul, 140-742, Korea*

(Received November 16, 1994)

**Abstract**—The weighting increase varies with the condition of tannin-weight process and effects dyeability and physical properties of silk.

The purpose of this study is to investigate the optimum condition of tannin-weighting process of silk and the effect of tannin-weighting process on dyeability and properties of silk.

The methods of this study are first to examine the change according to the variables such as, weight increase of silk, temperature(30, 50, 70, 80, 90°C), time(30, 60, 120, 180, 240, 300min), tannin concentration(3, 5, 10, 20, 30g/l) in order to present the optimum condition, second to examine the change of the properties such as surface morphology, strength, elongation, mechanical values, dyeing condition, Basic and Acid dye absorption on silk which are tannin-weight processed in the optimum condition.

#### 1. 서 론

견직물은 유연한 탄성과 보온성, 위생성 및 편안한 착용감으로 인해 오랜역사와 더불어 이상적인 섬유로 각광받아왔다. 그러나 고가이며 방추성, 형태안정성 등의 부족으로 인하여 실용적이지 못한 실정이다.

따라서 견직물의 장점을 살리면서 동시에 단점을 보완하기 위해 오랜 시간에 걸쳐 견증량에

관한 연구가 있어왔다. 견증량은 1800년대 말경부터 프랑스, 이태리, 스위스 등의 유럽등지에서 시작되었으며<sup>1)</sup> 우리나라에서 시작된 것은 1960년대로, 이때의 증량가공은 단순히 견의 증량만을 증가시키는 것을 목적으로 하였다. 그러나 최근에 와서는 증량가공에 의한 중후한 촉감, 광택의 향상 등이 인정되어 증량가공만을 목적으로 하기보다는 견의 실용성 개선, 용도 다양화 그 밖에 생산 원가절감 등의 목적으로 연구되고 있다.

견증량방법에는 탄닌증량, 주석증량 등이 있고 각각의 가공효과의 특색에 따라 선택되어지고 있다.

견의 증량가공에 대한 선행 연구를 대별하면, 첫째, 주석증량에 관한 연구로, 坂口<sup>2-5)</sup>는 견증량가공의 반복처리에 의한 증량을 변화 및 물성에 대해 보고하였고 김<sup>6-8)</sup>은 견섬유의 주석염처리와 색변화에 관해서 연구한 결과, 주석처리공정인 pinking, phosphating, sillicating의 조합적 처리는 pinking만의 처리때보다 훨씬 증량을 높히며 pinking은 백도를 증가시키지만 phosphating과 sillicating은 백도를 저하시킨다는 결과를 얻었다. 또한 堀田<sup>9)</sup>는 주석가공견의 산성, 반응성, 직접염료 대한 염색성에 관해서 보고하였고 大村<sup>10)</sup>은 주석증량에 미치는 축합인산소다류의 증량효과에 관해서 연구하였다. 그 밖에 주석증량에 관한 연구로는 Sakaguchi<sup>11)</sup>, 清水<sup>12)</sup>, 平田<sup>13)</sup> 등이 보고한 바 있다.

둘째, 탄닌증량에 대한 연구로 皆川<sup>14)</sup> 남<sup>15)</sup>은 오배자탄닌가공사의 처리 조건 및 염색성을 미가공사와 비교검토하였고, 정<sup>16)</sup>은 오배자탄닌가공과 합성탄닌가공의 처리조건을 비교하여 보고하였다. 또한 합성탄닌과 오배자탄닌의 착색과 증량을 비교한 결과 합성탄닌은 오배자탄닌에 비해 착색은 적으나 증량효과가 떨어진다고 加藤<sup>17)</sup>이 보고한 바 있다.

그 밖에 吉川<sup>18)</sup>은 탄닌산과 토주석의 상호작용에 대하여 알아보기위해 탄닌산과 토주석 혼합수용액을 조제하여 5, 10, 20, 30, 40°C에서 24시간 반응시킨 결과 탄닌산과 토주석의 결합 mol비는 1:1로 비교적 안정한 혼합물을 형성한다고 보고하였고, 小笠原<sup>19-20)</sup>는 산성염료와 탄닌산과의 상호작용을 가시부흡수스펙트럼 및 전기전도도에 의한 연속변화법에 의해 검토한 결과 염료분자와 탄닌산 분자와의 사이에 수소결합 및 판데르바알스결합에 의한다고 밝혔다. 小笠原<sup>22-23)</sup>은 또한 탄닌처리한 나일론 6필름에서의 산성 및 염기성 염료의 확산거동을 실험한 결과 염료와 탄닌산의 정전기적 상호작용이 염료고착에 대해서 영향이 크다고 보고하였으며 분산, 산성, 직접 및 염기성 염료로 염색한 나일론

6섬유에 대해 탄닌산 후처리효과를 연구하기 위해서 조건이 다른 3종류 즉 미처리, 탄닌처리, 탄닌-토주석 처리시료를 조제하여 실험한 결과 양자간의 정전기적 반발에 의한 영향이 염료고착에 극히 유효하게 작용한다고 밝혔다.

그러나 견직물의 탄닌증량에 따른 염색성 및 역학적 특성에 관한 연구는 발표된 것이 없다. 이에 본 연구에서는 탄닌증량견직물의 염색성 및 물성에 관해 검토하는 것을 목적으로 한다.

구체적인 연구방법으로는 견직물의 탄닌증량가공시 바람직한 적정조건자료를 제시하고자 견직물의 증량율과 처리온도(30, 50, 70, 80, 90°C), 시간(30, 60, 120, 180, 240, 300분) 및 탄닌의 농도(3, 5, 10, 20, 30g/l)와의 관계를 비교 검토하고 적정조건에 의해 증량시킨 견직물의 염색조건, 염기성 산성 염료에 대한 염착량의 변화 및 표면형태 변화, 강신도, 역학적 특성을 측정함으로써 탄닌증량가공시 적정가공조건, 바람직한 염료조건과 염료선택에 필요한 자료를 제시하고자 한다.

## 2. 시료 및 실험방법

### 2.1 시료

#### 2.1.1 시험포

본 연구에 사용된 시료는 정련에 의해 20.3%의 세리신을 제거시킨 국산 견직물로, marseilles soap 농도 0.5%(o.w.f), 욕비 1:30, 온도 60°C 조건에서 30분간 정련한 후 수세하여 자연건조시킨 견직물을 사용하였다. 이직물의 특성은 Table 1과 같다.

#### 2.1.2 시약 및 염료

탄닌산(國産化學株式會社, 일본), 토주석(キシダ化學株式會社, 일본), 산성염료(Apollo Nylon Navy Blue SBN Conc., C.I Acid Blue 25, 태흥산업, 한국), 염기성염료(C.I Basic Blue 3, BASF) 등 시판 시약 1급을 그대로 사용하였다.

### 2.2 실험방법

Table 1. Characteristics of silk

| Fabric | Weave | Density<br>(Thread/5cm) |      | Twist<br>(T.P.M) |      | Thicknes<br>(mm) | Weight<br>(g/m <sup>2</sup> ) |
|--------|-------|-------------------------|------|------------------|------|------------------|-------------------------------|
|        |       | Wap                     | Weft | Warp             | Weft |                  |                               |
| Silk   | Plain | 320                     | 214  | 0                | 1770 | 0.191            | 80.9                          |

2.2.1 증량처리

2.2.1.1 탄닌에 의한 증량처리

식물의 껍질, 잎, 과일 등에 주로 분포되어 있는 식물성탄닌(오베자, 홍로 등)의 경우 분해생성물, 산화물 등 기타 불순물이 들어 있어 순수한 탄닌 성분을 얻기가 곤란하여 합성탄닌을 사용하였다.

탄닌처리의 적정조건을 잡기위해 정련한 시료를 밀폐된 삼각플라스크에 넣고 농도(3, 5, 10, 15, 20, 30g/l), 온도(30, 50, 70, 80, 90℃) 및 시간(30, 60, 120, 180, 240, 300분)의 각 조건 별로(액비 1 : 50) Shaking Water Bath에서 처리한 후 수세, 탈수하였다.

탄닌증량 후, 증량시킨 견직물을 3% 도주석 수용액에 넣고 50℃ 액비 1 : 50에서 30분간 고착처리한 후 수세 탈수하였다.<sup>21),24) 26)</sup>

2.2.1.2 증량을 계산

탄닌처리 전·후의 시료를 칭량병에 넣고 105℃의 오븐속에서 90분간 건조시킨 후 데시케이터로 옮겨 냉각시켜 증량을 측정하였다. 이 측정값으로 부터 칭량병의 무게를 뺀 것이 시료 무게이다.

증량率은 다음 식에 의해 구하였다.

$$\text{증량율(\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

W<sub>1</sub> = 증량처리 전의 건조된 시료무게

W<sub>2</sub> = 증량처리 후의 건조된 시료무게

2.2.2 염색성

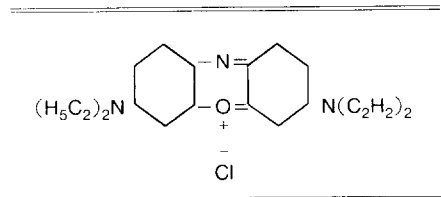
2.2.2.1 염색조건

염색시 탄닌의 탈락율을 관찰하기 위해 탄닌 처리 견직물을 염색온도(50, 60, 70, 80℃) 및 염색시간(15, 30, 60, 90, 120, 150분)별로 각각 처리한 후 UV로 반사율을 측정하여 탈락율을

구하였다.

2.2.2.2 염기성염료에 대한 염색

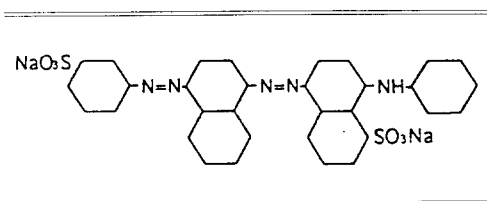
염료는 C.I Basic Blue 3을 사용하였으며, 분자구조는 다음과 같다.



염색조건은 염료농도 0.3g/l, 염액 1% (o.w.f), 액비 1 : 100, 초산 1% (o.w.f)를 유지하고, 염색은 30℃에서 시작하여 30분 동안 70℃까지 승온시킨 후 70℃에서 40분 동안 실시하였다.

2.2.2.3 산성염료에 대한 염색

염료는 C.I Acid Blue 113을 사용하였으며 그 분자구조는 다음과 같다.



염색조건은 염료농도 4g/l, 염액1%(o.w.f), 액비 1 : 100, 초산 1% (o.w.f)를 유지하고, 염색은 40℃에서 시작하여 30분 동안 70℃까지 승온시킨 후 70℃에서 40분 동안 염색을 실시하였다.

2.2.3 물성 실험

2.2.3.1 SEM에 의한 표면형태 관찰

증량가공한 견직물을 gold coating한 후, AKA-

SHIDS-130 Scanning Electron Microscope을 이용하여 비율( $\times 2000$ )로써 표면형태를 관찰하였다.

2.2.3.2 강신도 측정

강신도 측정은 INSTRON-1011 만능재료시험기를 이용하여 KSK 0520의 레블스트립법에 따라 측정하였다.

2.2.3.3 역학적 특성 측정

KES-F(Kawabata Evaluatuin System for Fa brics)에 준하여 KES-FB시험기(KATO TECH CO, LTD, 일본)를 사용하여 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 압축특성, 표면특성 및 두께와 무게의 6개의 역학적 특성항목에 대하여 16개의 측정치를 구하였는데, 이방성이 고려되는 인장, 굽힘, 전단 및 표면 특성은 웨일 코스 방향별로 실험하여 평균값을 구하였다. 16개의 역학적 특성치들은 Table 2와 같다.

1) 인장특성

KES-FBI 인장전단 시험기에  $20\times 20\text{cm}$ (유효 시료  $20\times 5\text{cm}$ ) 크기의 시료를 걸고, 인장변형속

도  $4.0\times 10^{-3}\text{mm/sec}$ 로 하여 최대하중  $500\text{g/cm}$ 까지 인장한 후 회복과정의 추이를 측정하면서 인장 선형성(LT), 인장에너지(WT), 인장레질리언스(RT)를 구하였다.

2) 굽힘특성

KES-FB2 굽힘시험기에  $20\times 20\text{cm}$ (유효시료  $20\times 1\text{cm}$ ) 크기의 시료를 걸고 폭방향으로 굽혀서 곡률  $K=-2.5\sim +2.5\text{cm}$ 의 범위에서 변형속도  $0.5\text{mm/sec}$ 로 변형시켜 단위길이당 굽힘강성(B)과 굽힘 히스테르시스(2HB)를 구하였다.

3) 전단특성

KES-FB1 인장전단시험기에  $20\times 20\text{cm}$ (유효시료  $20\times 5\text{cm}$ ) 크기의 시료를 걸고, 전단변형속도를  $5\times 10^{-3}\text{cm/sec}$ 로 하여 전단각을  $\phi=+8\sim -8^\circ$ 까지 변형시켜 G, 2HG, 2HG5를 구하였다. 여기서 G, 2HG5의 값은 웨일코스 방향으로 측정된 값을 평균하였다.

4) 압축특성

KES-FB3 압축시험기에  $20\times 20\text{cm}$ (유효시료 2.

Table 2. Characteristics values of mechanical properties

| Properties        | Symbol | Characteristic value           | Unit                      |
|-------------------|--------|--------------------------------|---------------------------|
| Tensile           | LT     | Linearity                      | —                         |
|                   | WT     | Tensile energy                 | gfc $\text{m}^2$          |
|                   | RT     | Tensile resilience             | %                         |
| Bending           | B      | Bending rigidity               | gfc $\text{m}^2$ /cm      |
|                   | 2HB    | Histeresis of bending moment   | gfc $\text{m}^2$ /cm      |
| Shearing          | G      | Shear stiffness                | gf/cm deg                 |
|                   | 2HG    | Hysteresis at $\phi=0.5^\circ$ | gf/cm                     |
|                   | 2HG5   | Hysteresis at $\phi=5^\circ$   | gf/cm                     |
| Compression       | LC     | Linearity                      | —                         |
|                   | WC     | Compressional energy           | gfc $\text{m}^2$ /cm $^2$ |
|                   | RC     | Compressional resilience       | %                         |
| Surface           | MIU    | Coefficient of friction        | —                         |
|                   | MMD    | Mean deviation of MIU          | —                         |
| Tickness & Weight | SMD    | Geometrical roughness          | micron                    |
|                   | W      | Fabric tickness                | mg/cm $^2$                |
|                   | T      | Weight per unit area           | mm                        |

5×2.0cm)크의 시료를 걸고 최대하중을 50g/cm<sup>2</sup>로 하여 압축속도는 0.2micron/sec로, 압축면적은 2 cm<sup>2</sup>로 하여 압축특성의 선형성(LC), 압축에너지(WC), 압축레질리언스(RC)를 측정하였다.

5) 표면 특성

KES-FBA 표면마찰시험기에 20×20cm 크기의 시료를 걸고, 표면마찰은 접촉자에 50g의 하중을 가하고, 표면굴곡은 접촉자에 10g의 압착을 가한 상태로 1mm/sec의 속도로 수평이동시켜서 MIU, MMD, SMD 값을 구하였다. 여기서 MIU, MMD, SMD의 값은 웨일코오스 방향으로 측정된 값을 평균하여 측정하였다.

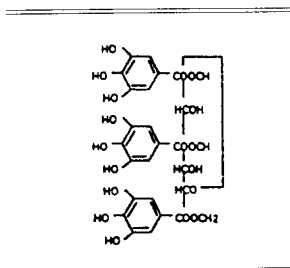
6) 두께와 무게

KES-FBE 압축시험기로 압축특성을 측정할 때 압축하중 0.5gf/cm<sup>2</sup>에서의 두께를 측정하였다. 무게는 시료의 단위면적당의 무게로 표시하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 탄닌처리조건에 따른 증량율 변화

탄닌은 아래의 구조에서 알 수 있듯이 -OH기를 많이 가지고 있다.



이같은 구조로 이루어 건의 탄닌흡착은 이온 결합과 수소결합에 의한다고 생각된다. 즉, 탄닌 분자가 가지고 있는 -OH기중 일부는 이온화하여 건직물의 -NH<sub>2</sub>기와 이온결합을 하고 이온화하지 않은 일부는 건의 -NH<sub>2</sub>, -NH, -CONH기와 수소결합을 함으로써 건직물의 증량을 증가시킬 만큼 강한 흡착을 하게 된다고 생각된다.

Table 3, Fig. 1, Fig. 2는 탄닌처리조건 즉 온도, 농도, 시간에 따른 증량율의 변화를 나타낸 것이다.

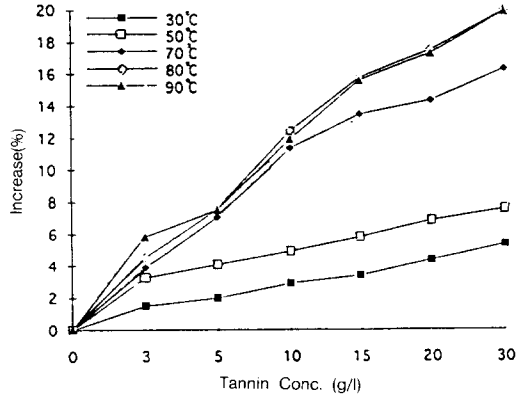


Fig. 1. Change of weight increase by tannin concentration.

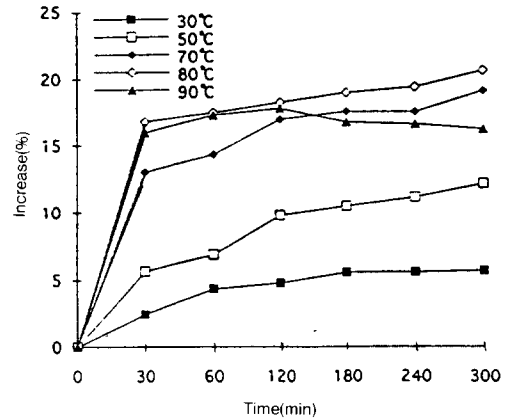


Fig. 2. Change of weight increase by time and temperature of tannin treatment.

Fig. 1에서 탄닌처리농도와 증량율과의 관계를 살펴본 결과, 탄닌의 농도가 높아질수록 증량율은 증가되었으나 탄닌의 농도가 15g/l 이상이 되면서 증량율의 변화는 눈에 띄게 나타나지 않았다. 처리온도와 증량율과의 관계에서도 역시 처리온도가 높아짐에 따라 점차 증량율이 증가되었다. 그러나 일정온도 즉 80°C를 지나면서부터

Table 3. Weight increase by condition of tannin-weighting process

| Temperature(°C) | Concentration(g/ℓ) | Time(min) |       |       |       |       |       |
|-----------------|--------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 |                    | 30        | 60    | 120   | 180   | 240   | 300   |
| 30              | 3                  | 0.90      | 1.51  | 1.66  | 2.11  | 2.50  | 1.94  |
|                 | 5                  | 1.16      | 2.00  | 2.11  | 2.75  | 3.70  | 2.41  |
|                 | 10                 | 1.61      | 2.91  | 3.66  | 3.98  | 4.32  | 3.68  |
|                 | 15                 | 2.31      | 3.38  | 4.16  | 5.06  | 4.77  | 4.74  |
|                 | 20                 | 2.47      | 4.36  | 4.81  | 5.60  | 5.62  | 5.71  |
|                 | 30                 | 3.60      | 5.35  | 5.69  | 6.53  | 6.77  | 6.53  |
| 50              | 3                  | 2.41      | 3.27  | 4.31  | 4.81  | 5.19  | 5.331 |
|                 | 5                  | 3.61      | 4.08  | 5.67  | 6.58  | 6.80  | 7.11  |
|                 | 10                 | 4.76      | 4.91  | 7.41  | 8.13  | 9.23  | 9.84  |
|                 | 15                 | 5.24      | 5.81  | 8.89  | 9.52  | 10.63 | 11.12 |
|                 | 20                 | 5.65      | 6.88  | 9.81  | 10.52 | 11.21 | 12.23 |
|                 | 30                 | 6.68      | 7.58  | 11.00 | 11.86 | 13.09 | 13.51 |
| 70              | 3                  | 3.67      | 3.89  | 4.49  | 5.27  | 5.41  | 5.48  |
|                 | 5                  | 6.24      | 7.06  | 7.84  | 7.68  | 8.24  | 8.34  |
|                 | 10                 | 10.06     | 11.36 | 12.69 | 13.12 | 14.57 | 14.89 |
|                 | 15                 | 12.02     | 13.46 | 15.01 | 16.15 | 16.15 | 16.34 |
|                 | 20                 | 13.06     | 14.34 | 17.00 | 17.60 | 17.60 | 19.20 |
|                 | 30                 | 14.59     | 16.28 | 18.62 | 20.50 | 20.50 | 20.96 |
| 80              | 3                  | 3.88      | 4.53  | 4.78  | 4.23  | 3.48  | 2.33  |
|                 | 5                  | 6.13      | 7.48  | 8.01  | 7.08  | 6.19  | 4.79  |
|                 | 10                 | 12.20     | 12.44 | 11.76 | 13.24 | 11.83 | 10.10 |
|                 | 15                 | 15.52     | 15.75 | 15.66 | 16.24 | 14.87 | 14.23 |
|                 | 20                 | 16.79     | 17.48 | 18.28 | 19.06 | 19.50 | 20.73 |
|                 | 30                 | 18.21     | 19.93 | 22.09 | 22.14 | 20.54 | 16.64 |
| 90              | 3                  | 3.24      | 5.83  | 3.28  | 3.01  | 2.50  | 2.82  |
|                 | 5                  | 5.50      | 7.54  | 4.81  | 5.25  | 5.73  | 5.14  |
|                 | 10                 | 10.58     | 11.92 | 8.94  | 10.37 | 10.94 | 10.24 |
|                 | 15                 | 13.79     | 15.58 | 11.90 | 13.47 | 14.79 | 13.92 |
|                 | 20                 | 15.97     | 17.28 | 17.80 | 16.80 | 16.64 | 16.28 |
|                 | 30                 | 19.22     | 19.86 | 19.13 | 19.80 | 19.84 | 19.56 |

증량율은 다시 감소하기 시작했는데 이것은 2 가지 원인 때문인 것으로 추측된다.

첫째, 탄닌수용액 속에 견직물을 넣으면 겉보기에는 흡착만 일어나는 것 같아 보이지만 실제로는 흡착과 탈착이 동시에 일어난다. 따라서 초기에는 탄닌수용액의 농도가 높으므로 탈착량보다 흡착량이 많으나 시간이 지나면서 흡착량과

탈착량이 같은 평형상태(Equilibrium State)에 도달하게 되는데, 바로 이 때의 온도가 80°C이다. 즉, 80°C를 경계로 흡착량보다 탈착량이 많아지기 때문에 80°C 이상이 되면 증량율이 감소된다고 생각된다.

둘째 온도가 높아짐에 따라 견에 탄닌이 흡착되는 반면 그와 동시에 흡착된 탄닌과 견 사

이에 작용하는 수소결합이 점차 약해져 일정온도 즉 80°C 이상이 되면 흡착되었던 탄닌이 건직물로부터 떨어져나가기 시작하는데, 이것이 증량율을 감소시키는 또 다른 원인으로 여겨진다.

Fig. 2는 처리시간과 증량율과의 관계를 나타낸 것이다. 1시간 이내에 증량율이 현저하게 증가되었고 그 후 조금씩 증가되다가 3시간 이상에서는 증량율의 차이가 거의 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 건직물의 탄닌 증량처리시 적정조건은 농도 15g/l, 온도 80°C, 시간 60분으로 판단되었다.

### 3.2 탄닌증량에 의한 염색성 변화

#### 3.2.1 염색조건에 따른 탄닌 탈락율 변화

Fig. 3은 염색온도, 염색시간을 각각 달리하여 염색하였을 때 탄닌의 탈락율을 나타낸 것으로, 온도와 시간이 증가함에 탈락율 또한 증가하는 것을 알 수 있다. 이것은 온도가 올라감에 따라 견과 탄닌사이에 작용하는 수소결합이 약해지 때문이라 생각된다.

따라서, 탄닌처리된 건직물의 적정염색온도 및 염색시간은 70°C, 60분을 넘기지 않는 것이 바람직하다.

#### 3.2.2 염착량 변화

미처리, 탄닌처리 건직물을 각각 염기성, 산성 염료로 염색했을 때의 염착량을 Fig. 4에 나타내었다.

염기성염료로 염색했을 경우를 Fig. 4에 나타난 바와 같이 미처리건의 염착량은 70%인데 비해 탄닌처리건의 염착량은 90%로, 탄닌증량가공에 의해 염기성염료의 염착량이 증가한다는 것을 알 수 있다.

이것은 탄닌증량가공에 의해서 염기성염료에 대한 건직물의 친화성이 커졌기 때문으로 추측된다. 즉, 섬유는 물속에서 (-)로 하전되는데 탄닌이 흡착됨으로써 하전량이 더 커지게 되고 따라서 물속에서 (+)이온으로 되는 염기성염료로 염색할 경우, 염료의 양이온과 탄닌산의 음이온간의 정전기적 인력이 더욱 강해져 염착

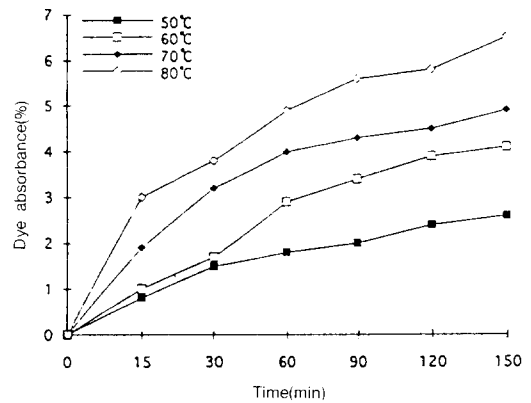


Fig. 3. Change of tannin desorb by time and temperature of dyeing.

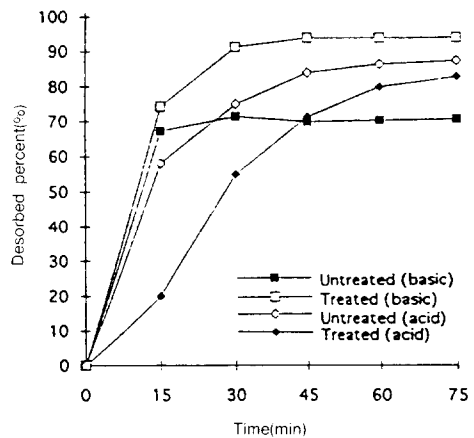


Fig. 4. Change of tannin desorb by time and temperature of dyeing.

량이 증가된다고 보여진다.

탄성염료의 경우 미처리건의 염착량은 88%인데 비해 증량처리건의 염착량은 83.6%로, 염기성염료와는 반대로 탄닌증량처리를 함으로써 염착량은 물론 염착속도도 떨어지는 결과를 나타냈다. 이러한 현상은 염료의 숯핀기수 및 탄닌산 흡착량이 많을수록 또 pH가 높을수록 정전기적 반발효과가 커진다는 보고<sup>17)</sup>로 미루어 보아 탄닌산처리에 의해 하전량이 증가함으로써 정전기적 반발효과가 커졌기 때문인 것으로 생각된다.

그러므로, 탄닌처리된 견직물의 염색시 산성 염료보다는 염기성염료의 선택이 바람직하다.

### 3.3 물성 변화

#### 3.3.1 SEM에 의한 표면형태변화

미처리 및 탄닌증량 견직물의 표면형태 변화를 전자현미경으로( $\times 2000$ ) 관찰한 결과는 Fig. 5와 같다.

Fig. 5에 나타난 바와 같이 미처리시 표면이 매끈했던 것이 1시간 처리후 탄닌이 표면에 비교적 규칙적으로 흡착되었고, 5시간 이상 처리

하게 되면 견직물의 Microfibril 구조가 파괴되고, 탄닌이 불규칙하게 흡착된 상태를 관찰할 수 있다.

#### 3.3.2 강신도 변화

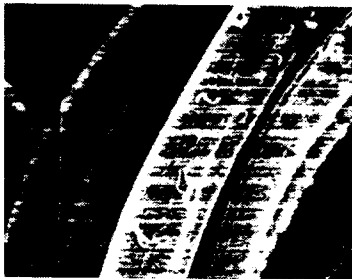
Table 4는 탄닌증량가공에 따른 견직물의 강신도 변화를 나타낸 것으로, 탄닌증량가공을 함으로써 강신도 모두 조금씩 감소하는 것을 알 수 있다.

Table. 4 Change of strength and elongation by tannin-weighting process

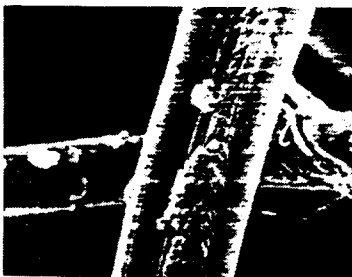
|           | Strength |       | Elongation |       |
|-----------|----------|-------|------------|-------|
|           | Warp     | Weft  | Warp       | Weft  |
| Untreated | 25.87    | 20.28 | 27.46      | 22.43 |
| Treated   | 25.13    | 19.94 | 26.26      | 19.60 |



1. Untreated



2. 1 hour



3. 5 hour

Fig. 5. SEM microphotographs of silk treated with tannin( $\times 2000$ ).

Table 5. Change of mechanical value by tannin-weighting process

| Michanical properties       | Symbol(Unit)               | Untreated | Treated |
|-----------------------------|----------------------------|-----------|---------|
| Tensile                     | LT                         | 0.7161    | 0.8314  |
|                             | WT(gfcm/cm <sup>2</sup> )  | 0.9555    | 1.2201  |
|                             | RT(%)                      | 87.5652   | 85.4702 |
| Bending                     | B(gfcm <sup>2</sup> /cm)   | 0.0175    | 0.0201  |
|                             | 2HB(gfcm <sup>2</sup> /cm) | 0.0044    | 0.0048  |
| Shear                       | G(gf/cm deg)               | 0.1948    | 0.2107  |
|                             | 2Hg(gf/cm)                 | 0.9833    | 0.1372  |
|                             | 2HG5(gf/cm)                | 0.1935    | 0.2940  |
| Compression                 | LC                         | 0.6338    | 0.6338  |
|                             | WC(g.cm/cm <sup>2</sup> )  | 0.0265    | 0.0265  |
|                             | RC(%)                      | 67.9012   | 65.4321 |
| Surface                     | MIU                        | 0.2075    | 0.1972  |
|                             | MMD                        | 0.0111    | 0.0144  |
|                             | SMD(micron)                | 2.9498    | 3.6235  |
| Tickness(mm)                |                            | 0.3418    | 0.3589  |
| Weight(mg/cm <sup>2</sup> ) |                            | 8.2000    | 9.1700  |



### 3.3.3 역학적 특성 변화

Table 5는 탄닌증량가공에 따른 역학적 특성치의 변화를 나타낸 것으로, 증량가공한 견직물의 경우, 강성(WT, B, G)은 증가하고, 회복성(RT, RC)은 감소하는 경향을 나타내는 것을 알 수 있다. 따라서 직물의 강연성이 커질수록 봄에 달라붙지 않아 공기유통이 원활히 일어나므로 보온력이 떨어진다는 송<sup>27)</sup>의 연구결과로 미루어 탄닌증량가공은 견직물의 강연성을 커지게 함으로써 견직물을 여름철소재로의 제작시 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

## 4. 결 론

탄닌 증량 가공의 증량율은 증량처리 조건에 따라 달라지며, 증량시 견직물의 염색성과 물성에도 영향을 미친다.

이에 본 연구는 견직물의 탄닌증량가공의 적정처리조건을 규명하고, 이러한 탄닌증량 가공이 견직물의 염색성 및 물성에 미치는 영향에 관하여 검토하는 것을 목적으로 하였다.

연구방법으로 견직물의 탄닌증량가공시 바람직한 적정조건자료를 제시하고자 견직물의 증량율과 처리온도(30, 50, 70, 80, 90°C), 시간(30, 60, 120, 180, 240, 300분) 및 탄닌의 농도(3, 5, 10, 20, 30g/l)와의 관계를 비교 검토하고 적정조건에 의해 증량시킨 견직물의 염색조건, 염기성·산성 염료에 대한 염착량의 변화 및 표면형태 변화, 강신도, 역학적 특성을 측정하였다.

이에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 견직물의 증량가공시 처리조건은 탄닌 농도 15g/l에서 80°C, 60분이 가장 적절하다고 판단된다.

2. 탄닌에 의한 증량가공이 견직물의 염색성에 미치는 영향을 분석한 결과,

1) 탄닌탈락율은 염색온도, 시간에 영향을 받아 염색온도가 높을수록, 염색시간이 길어질수록 탈락율이 증가하였다. 따라서 염색온도 및 염색시간은 70°C, 60분을 넘기지 않는 것이 바람직하다.

2) 염기성염료에 대한 염착량은 탄닌증량가공에 의해 증가하였으나 산성염료의 경우에는 이와 반대로 탄닌 증량 처리에 의해 염착량이 감소하였다. 따라서 탄닌증량처리 견직물의 염색시에는 염기성염료가 적합하다.

3. 탄닌에 의한 증량가공이 견직물의 물성에 미치는 영향을 분석한 결과,

1) 견직물의 표면형태는 탄닌흡착에 의해 미세한 파상(micro fibril)구조가 파괴되었다.

2) 견직물의 강신도는 탄닌증량가공에 의해 다소 감소하였다.

3) 역학적 특성치를 분석한 결과 전체적으로 강성을 증가하고 회복성은 감소하는 경향을 나타내었다.

## 참 고 문 헌

1. 鹽岐英, 纖維加工(日本), 26(4), 27(1974).
2. 坂口育三, 高分子加工(日本), 18, 475(1969).
3. 坂口育三, 高分子加工(日本), 18, 564(1969).
4. 坂口育三等, 日蠶維(日本), 40, 192(1971).
5. 坂口育三等, 日蠶維(日本), 41, 263(1973).
6. 김노수, 고석원, 한국섬유공학회지, 10, 47(1973).
7. 김노수, 한국섬유공학회지, 12, 137(1975).
8. 김노수, 오태진, 한국섬유공학회지, 12, 144(1975).
9. 堀田留男等, 纖維加工(日本), 20, 49(1968).
10. 大村英吉等, 纖維學會誌(日本), 17, 351(1961).
11. I. Sakaguchi, Text. Res. J., 39, 1053(1969).
12. 清水澁, 會田原作, 日蠶維(日本), 38, 295(1969).
13. 平田行, 小林正光, 纖維學會誌(日本), 14, 797(1961).
14. 皆川其, "絹の科學", 關西生活研究會(1981).
15. 남중희, "견직물학", 형민사(1985).
16. 정인모 등, 한국잠사학회지, 28, 72(1986).
17. 加藤弘, "絹纖維の加工技術とその應用", 纖維研究社, P. 236-240.
18. 吉川清兵衛, 纖維學會誌(日本), 31, T-491

- (1975).
19. 小笠原眞次 等, 纖維學會誌(日本), 31, T-131(1975).
  20. 小笠原眞次 等, 纖維學會誌(日本), 26, T-221(1970).
  21. E.R. Trotman, "Dyeing and Chemical Technology of Textiles Fibres", Griffin, London (1978).
  22. 小笠原眞次 等, 纖維學會誌(日本), 38, T-42 (1982).
  23. 小笠原眞次 等, 纖維學會誌(日本), 38, T-224(1982).
  24. 日本學振染色加工第120委員會, "新染色加工講座 11", 共立出版, p. 184-189(1972).
  25. 김경환, "염색학", 학문사, p. 81.
  26. 김공주, "염색화학", 형설출판사(1990).
  27. 송화순, "요소포름알데히드 수지가공 셀룰로오스계 직물의 열특성", 숙명여대 박사학위 논문 (1991).