

# 원면 염색된 100% Cotton 멜란지 방적사의 물성에 관한 연구

구자길\*, 박정우, 안승국, 김덕리

부산대학교 섬유공학과, \*(주)갑울

## 1. 서론

멜란지 효과를 나타내는 방적사를 제작하는 방법은 다양하나 이들은 크게 두가지로 구분할 수 있다. 방적공정에서 염색성이 다른 2가지 이상의 섬유를 혼방한 후 사염 또는 직물의 염색으로 효과를 발생시키는 방법과, 원면상태로 섬유를 염색한 후 염색된 섬유와 염색되지 않은 섬유를 혼방하여 멜란지 효과를 나타내는 방법이다. 하지만 직물 가공공정이 간단하며, 방적 후에 바로 멜란지 효과를 확인하여 다양한 응용 제조가 가능하며, 특히 면의 경우 이종의 소재를 혼방하지 않고 100% 면의 특성을 나타내는 멜란지 직물을 제조할 수 있다는 점에서 후자의 경우가 많이 사용된다.

일반적인 100% 면 멜란지사를 제조하는 방법은 정소면 슬라이버를 원면염색용 염색기로 정련 및 염색후, 유연제와 대전방지제를 처리하여 열풍으로 건조하여 혼방하여 방적을 한다. 염색면과 원백면의 혼방은 최종제품의 요구조건에 따라 혼타면, 연조 또는 정방등 다양한 공정에서 혼방이 가능하다. 특히 정방공정에서 이중조사의 공급으로 혼방하여 방직한 제품은 사이로스핀사로 구분하기도 한다.

일반적인 염색면 제조공정은 강한 수압에 의한 염액의 in-out 플로우를 사용하기 때문에 섬유의 손상은 불가피하며, 정련 및 염색공정에서의 알칼리 처리에 따른 섬유의 취화현상이 발생한다. 이와 같은 이유로 염색면의 강도가 저하한다. 따라서 멜란지사 제조에서 염색면의 혼방비가 증가할수록 실의 강도가 감소할 것으로 예상되며, 강도감소로 인해 세 번수 멜란지사의 제조에 제한성을 갖는다.

본 연구에서는 HVI 시험기(high volume instrument)를 이용하여 면섬유의 염색공정에 따른 물성을 비교하고, SEM 및 광학현미경으로 면섬유의 외관을 비교 관찰하여 물성변화의 원인을 분석했다. 현장에서 제조된 멜란지사의 염색면 혼방 비율에 따라 물성 변화를 비교하여 세 번수 멜란지사의 제조를 위한 기본적인 물성을 구하는데 목적이 있다.

## 2. 실험

### 2-1 시료

원면 염색에 의한 섬유의 물성 변화를 확인하기 위해 염색 단계별로 원백면(R. M. raw material), 정소면(C. M. combed cotton fiber), 정련면(S. F. scoured fiber), 염색면(D. F. dyed fiber), 가공면(F. F. finished fiber)을 제조하였고, 염색면과 원백면의 혼방비에 따른 멜란지사의 물성 변화를 확인하기 위하여 염색면 혼방비를 기준으로 0%, 80%까지 11단계의 시료를 현장에서 제작하였다.

### 2-2 원면 염색

원면 염색에 사용될 면섬유는 NaOH 4 g/l, I사의 면섬유용 정련세정제 2 g/l를 사용하여 95℃, 30분간 처리후 60℃에서 2회 수세하여 전처리 하였다.

반응성 염료 black 15% (o.w.f) 조건으로 60℃, 80분간 염색 하였으며, 축염제로는 황산나트륨 20 g/l, 고착제로 탄산나트륨 40 g/l를 3회 분할 투입하였다.

염색후에 건뢰도 향상을 위해 soaping제 2 g/l 조건으로 90℃에서 30분간 처리하였으며, 방적성 향상을 위해 육중유연제 10% (o.w.f)를 50℃, 20분간 처리하였다.

### 2-3 방적

실험에 사용된 멜란지사는 염색면을 방적의 혼타면공정에서 혼방하였으며, 혼타면 후, 소면, 연조, 조방을 거쳐 링정방기로 방적하였다.

### 2-4 실험

원백면, 정련면, 염색면 및 가공면에 대해 HVI를 이용하여 섬유장, 강력, 신도 섬도를 측정하였다. 또한 염색면의 혼방비 별로 제조된 멜란지사에 대해 번수, 강력, 불균제도, 모우측정을 하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3-1 염색면 제조 공정에 따른 섬유 인장특성

Fig.1과 Fig.2에 각 공정에 따른 면섬유의 인장특성의 변화를 나타내었다. 실험에 사용된 면섬유는 염색의 효율성을 향상시키기 위해 방적공정의 혼타면, 소면, 정소면을 거쳐, 잡물 미성숙면 및 단섬유를 제거하였다. 따라서 정소면 된 섬유는 원료면에 비해 인장강력은 다소 증가하였다. 섬유의 인장강력이 정련후 및 염색후에 급격히 감소하는데 이는 원면염색시에 가해지는 강한 수압에 의한 섬유의 손상에 의한 것으로 판단된다. 공정에 따른 신도는

염색후에 급격히 감소하다가 가공후에 다시 증가하는 것으로 보아 섬유표면의 왁스 성분 제거에 의한 유연성 감소 및 높은 수압에 의한 섬유의 손상에 의한 것으로 판단 된다.

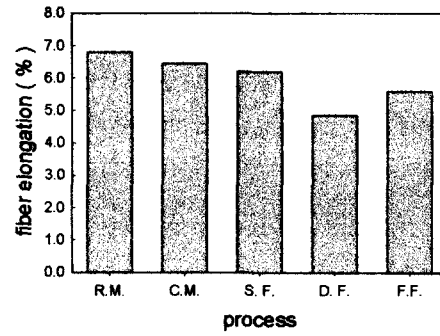
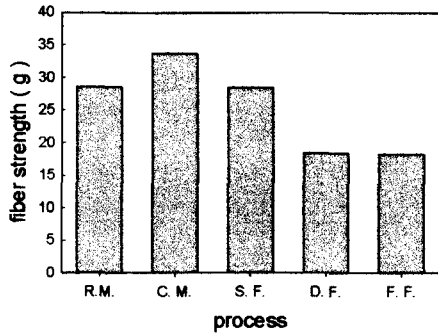


Fig. 1 Fiber strength change with fiber dyeing process

Fig. 2 Fiber elongation change with fiber dyeing process

### 3-2 염색면 혼방비에 따른 멜란지사의 인장특성

염색면의 혼방비가 증가함에 따라 멜란지사의 강도는 비선형적으로 감소하며, 감소의 경향은 염색면의 혼방비가 낮을 경우에는 급격히 감소하다가 혼방비 40% 이상에서는 크게 변하지 않는다. 최대 감소율은 염색면을 혼방하지 않은 실에 비해 33%의 강도 저하가 발생하였다.

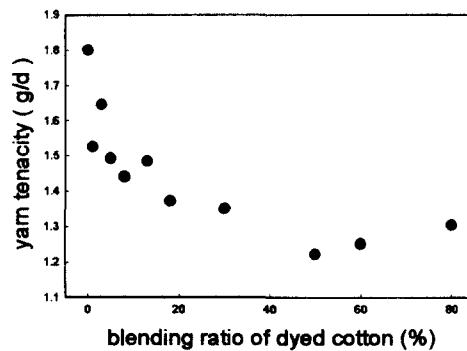


Fig. 3 Relationship between yarn tenacity and blending ratio of dyed cotton

### 3-3 염색면 혼방비에 따른 멜란지사의 불균제도

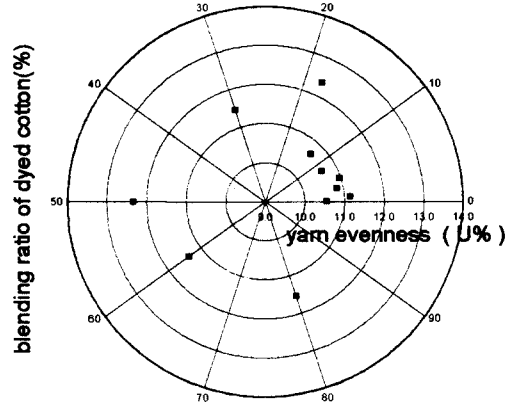


Fig. 4 Relationship between unevenness and blending ratio of dyed cotton

염색면의 혼방비가 증가함에 따라 멜란지사의 불균제도는 증가하는 경향을 보인다. 특히 염색면 혼방비 20% 이상일 때 U %는 11% 이상의 높은 수치를 나타내는데 이는 염색면 제조공정에서 면섬유의 물성 변화가 발생하고, 염색면을 혼방하여 방적할 때 원백면과의 물성 차이에 의한 공정 불균제가 발생하기 때문으로 판단된다.