

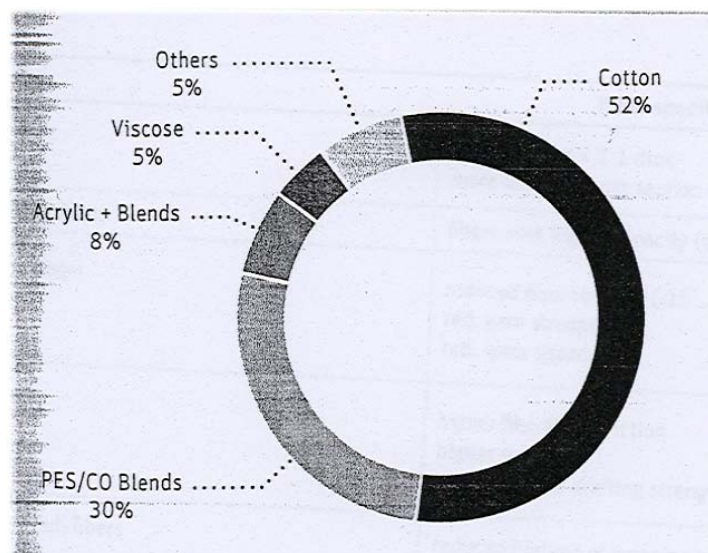
로터 정방에 사용되는 원료의 특성

1. 원료의 선정

로터 정방은 원료의 선정 범위가 상당히 넓다. 로터 정방기는 섬유장이 10~60mm 인 모든 천연 및 합성섬유 정방이 가능하며, 로터 정방은 링 정방을 제외한 다른 정방 공정에서는 제조할 수 없는 응용범위를 제공해 준다.

본고에서는 로터 정방에 적합한 원료 및 원료 특성과 섬유의 특성 및 물성이 사 품질, 최종 제품 및 정방 공정에 미치는 영향에 대해서 설명할 것이다.

<그림 1>은 전체 로터 방적사에서 원료별 사용 비율을 나타낸 것으로, 심지어 재활용 면 웨이스트와 노일까지도 로터 정방기에서 정방된다. 방적 공정에서 로터 정방은 특히 면 친화적이라고 알려져 있다. 이로 인해 현재 전 세계적으로 100% 소면 로터 방적사, 면 혼방사 및 합성섬유가 생산되고 있다. <표 1>은 로터 정방에서 선호하고 있는 면의 특성을 나타낸 것이다.



<그림 1> 전체 로터 방적사에서 섬유 원료별 사용 비율

<표 1> 로터 정방에서 면의 특성 고려 사항

면(CO)		
100% 면 · 단섬유 및 중섬유 · 소면 및 정소면	면 웨이스트 $\leq 7/8"$ · 2 차 원료 예) 재활용에 의해 재생됨.	정소면 노일 · 이미 정섬되었기 때문에 로터정방에 적합한 원료
· 상기 원료 2 개 이상 혼섬		

정소면 로터 방적사의 제조는 특수한 응용분야로, 정소면 공정의 추가로 인한 제조비용 상승으로 보편적으로 생산되지는 않고 있지만, 정소면 슬라이버 사용에 따른 장점은 하다. 이러한 장점은 사 품질(고강도, 우수한 균제도, 사 결점 감소), 로터 정방기의 운전성, 다운스트림 공정(정대수 감소, 제·편직시 비산 섬유의 발생 감소) 및 최종 제품의 품질(편직물의 부드러운 촉감 등)에 영향을 미친다.

또한 면, 합섬 및 면/합섬 혼방섬유는 로터 정방기가 개발된 이래로 지금까지 큰 문제없이 제조되고 있다. 폴리에스터 섬유와 면/PET 혼방섬유(양모, 마 및 양고라 혼방은 일부만 함)로 제조된 특수사는 다양한 분야의 최종 제품에 사용되고 있는데, 그 원인은 다음과 같다;

- 의류에 사용될 때 폴리에스터 섬유의 뛰어난 물리 및 화학적 특성
- 폴리에스터 섬유의 저렴한 생산 비용 및 그로 인한 경제적인 원료 비용
- 국제 섬유 소비 성장을 감안할 때 면의 이용률 제한 ; 매년 약 3%의 섬유 소비량 증가는 대부분 합성섬유, 그 중에서도 폴리에스터 섬유가 차지하고 있음.

또한 미국과 아시아에서 레이온으로 알려진 비스코스 섬유는 100% 면과 폴리에스터 또는 면/PET 혼방사로 구성된 전체 로터 방적사에서 적정 비율을 유지하고 있다. 하지만, 비스코스 섬유는 패션에 따른 변동이 심하여

패션 경향에 따라서 전체 로터 방적사에서 차지하는 비율이 0~10%까지 변할 수 있다.

<표 2a>는 로터 정방에 사용되는 합섬과 혼방 섬유를 나타낸 것이고, <표 2b>는 로터 정방시 일반적으로 고려해야 하는 섬유의 기준을 나타낸 것이다.

일반적으로 양모와 마섬유는 섬유 자체의 강력이 낮기 때문에 방적성이 우수한 합섬 또는 면과 혼방하여 방적한다.

<표 3>에 나타낸 섬유 원료는 일부 로터 정방기에서 방적이 이루어지고 있으며, 이러한 섬유 원료를 방적하기 위해서는 특수한 방적기술이 필요하다. 이러한 기술은 방적공장과 섬유기계 제조업체 또는 섬유 기관과 공동으로 개발이 진행되고 있으며, 원료의 선정과 전처리 공정인 정방 이전 공정부터 시작한다. 방적공정에서는 적정 정방기 속도, 딜리버리 속도 및 님과 섬유 이송점 등과 관련된 세팅 인자들이 필요하며, 대부분의 경우에 온·습도 측면에서 적정 정방 온·습도의 수정이 필요하다. 어떤 경우에 특수 정방 요소들은 원사 제조시 자체적으로 조정되는데, 이러한 섬유에 필요한 세심한 처리조건을 고려해야 한다.

<표 2a> 로터 정방에 사용되는 합성섬유

합성섬유(MMF)		
천연 고분자, 재생섬유	합성 고분자, 합성섬유	생분해성 고분자
· 비스코스 레이온 · 모달 · 마이크로 모달(섬도: 1.1dtex) · 리오셀 · 텐셀	· 폴리에스터(PET) · 폴리아크릴(PAN) 및 고별키성 폴리아크릴 · 폴리아미드(PA)¹⁾ · 파라-아라미드(Nomex, Kevlar)¹⁾ · 폴리프로필렌(PP)¹⁾ · 폴리비닐클로라이드(PVC)¹⁾	· PLA²⁾
혼방		

· 합성섬유 혼방 (대부분 PET/비스코스 레이온 및 폴리아크릴/비스코스 레이온) · 면과 합성섬유 혼방 (대부분 면/PET 및 면/비스코스 레이온)
--

- 1) 특수 경우에만 방적함.
- 2) 생분해성 섬유는 실험실적 단계에 있음.

<표 2b> 로터 정방시 섬유 특성 고려 사항

섬유 특성	
극세 섬유	섬도 < 1.1 dtex 단면 내 섬유 올수 증가 =紗 강력 증가
고강도 섬유	고강도 섬유 (약 5~10%)
저필링 섬유	섬유 강도 저하 (15~ 25%) 紗 강력 감소 로터 속도 감소
샤이니 섬유(Shiny fibers)	고강도 섬유/섬유 마찰 높은 응집력 드래프트 강력 다소 증가
세미 덜(Semi-dull) 또는 무광 섬유(dull fibers)	정방 부품 수명 감소 드래프트 강력 다소 감소
방염 섬유	염소(chlorine) 섬유 부식의 위험
압출/터프트(tuft) 염색 섬유	미처리 섬유보다 거침 개섬 물러 및 로터 속도 감소

<표 3> 기타 이용 가능한 섬유 원료

기타 천연 섬유원료	
동물성 섬유 ³⁾ · 양고라 · 양모(섬유장: 최대 60mm) · 양모 노일(토우)	마 섬유 ⁴⁾ · 황마(Jute) · 리넨(Linen) · 라미(Ramie)

· 일반적으로 면, 비스코스 레이온 또는 폴리에스터와 혼방하지만, 서로 혼방하지는 않음.

3) 양모는 철저한 정섬이 요구됨(벼(burrs), 라놀린(lanolin), 유기 불순물).

양모에 잔존하는 지방성분은 0.5%를 초과하면 안됨.

4) 모든 마섬유는 철저한 정섬(굵은 섬유와 먼지)과 피브릴화(다양한 용해 공정)가 요구됨.