

기계화 모시원사 제조공정 및 물리적 특성

김현철, 박병기*

한국니트산업연구원, *전북대학교 섬유공학과

1. 서 론

최근 의류소재는 화학섬유의 발달로 급속히 발전되었으나 생활수준의 향상과 문명의 발달로 친환경적이고 인체에 무해한 의복 착용 욕구가 증가하고 있는 실정이고 그에 따른 모시, 실크, 면 등의 천연섬유의 기능성 강화와 개발이 활발히 이루어지고 있다.

예로부터 모시는 인체에 무해하고 가벼워 여름철 옷감으로 많이 사용되어 왔고, 타 섬유에 비해 통풍성이 월등하고, 습기의 흡수력과 발산이 우수하여 청량소재로 각광받아 왔다[1-3].

종래의 모시는 삼국시대부터 의복으로 이용되어 왔고 최근에도 여름용 청량소재로 각광받고 있는 소재로 기온이 높고 습기가 많으며 배수가 잘되는 충남 한산 등의 서남해 지역에서 재배되어 왔으나 수작업에 의한 모시원사제조 및 전통 베틀에 의한 직물 위주의 소재로 한정되어 대중화 소재로는 이용이 불가능 하였다.

일본의 경우 기계화 저마방적 분야에 연구개발을 지속적으로 수행하여 세계 최고의 기술력을 인정받고 있으며, 중국의 경우 일본보다 기술력은 낮지만 저가의 기계화 저마방적을 수행하고 있는 실정이다[3].

현재, 국내의 경우 저마방적의 설비를 갖춘 곳은 거의 전무한 실정이며, 모시를 전문적으로 생산할 수 있는 공장은 미비하나 기존의 마방적 장비와 모방 장비를 이용한 기계화 방적이 가능하므로, 기존

장비이용 및 장치개조를 통하여 모시의 대량생산 체제를 구축함으로써 생산량의 증대와 가격을 낮춘 고급화된 모시제품을 개발할 수 있도록 하여야 한다.

본 연구에서는 국내 모시방적 기술 확보와 모시제품의 대중화를 위해 개발한 기계화 장비에 의한 전처리 공정 및 습식방적 공정을 통해 균제성을 가지며 세섬도인 모시방적사를 제조하는 기술에 대해 소개하고자 한다.

2. 기계화 모시원사 제조공정

2.1. 개요

태모시 제조에 필요한 수작업을 간소화하는 공정은 다음과 같다. 먼저 롤링공정을 통해 건조된 모시풀을 흡이 형성된 롤링기에 통과시켜 대공과 껍질을 분리한 후 박피하여 태모시를 제조하거나 박피 태모시를 흡이 형성된 롤링기에 통과시켜 유연성 및 분섬효과를 부여한다. 다음 태모시에 존재하는 이물질 및 일부 고무질을 제거하고 표백하는 정련 및 표백공정과, 정련 및 표백공정을 거친 태모시를 건조한 후 다양한 굵기의 침포로 별도로 제작된 분섬기에 통과시켜 분섬하게 된다[4]. 이와 같이 분섬공정을 거친 태모시를 일정간격으로 절단하는 절단공정과, 분섬공정을 거친 태모시를 카딩(carding) 및 코밍(combing)공정을 거쳐 넵(nep) 등을 제거하여 슬라이버(sliver)를 제조하게 되며, 슬라이버 형

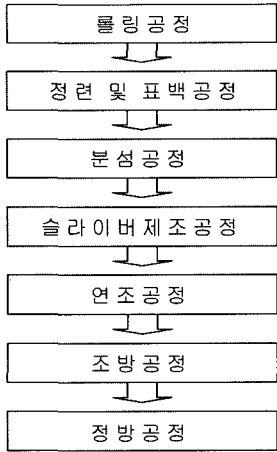


Figure 1. 기계화 모시원사 제조공정 개략도.

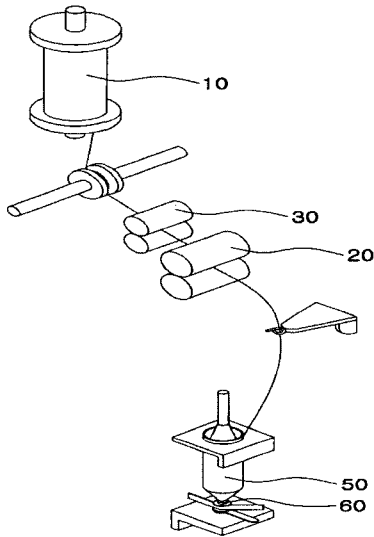


Figure 2. 습식방적 정방기 개략도.

태의 태모시를 침포의 굵기와 침포 간격이 다른 연조기(gilling)에 공급하여 정방 번수에 따라 더블링(doubling)하게 된다. 마지막으로 조방, 정련, 표백, 드래프트, 가연, 정방 공정등을 거쳐 최종적으로 오토와인더를 통해 모시원사를 제조하게 되며, 이와 같은 과정을 Figure 1에 간략히 보였다. 상세한 장비사진과 제조공정은 현재 특허출원 중이거나 연구 개발이 진행 중인 관계로 표시하지 않았다.

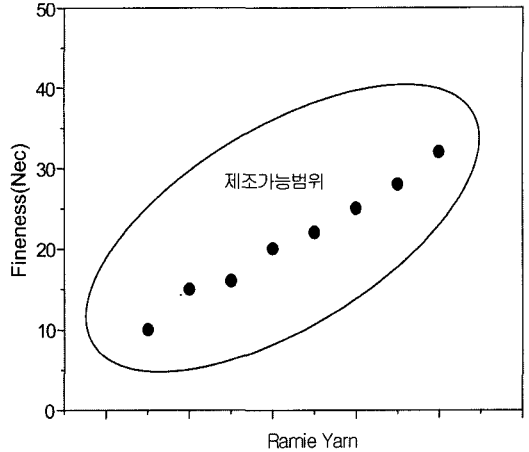


Figure 3. 기계화 공정에 의한 모시원사 섬도.

Figure 2에 보인 것은 방적 원사의 제조공정으로, 정련 및 표백되어 습식상태를 유지하는 조사(10)를 정방기 중 프론트 드래프트 롤러(front draft roller)(20)와 백 드래프트 롤러(back draft roller)(30)에 의하여 연신하고 스핀들의 회전에 의한 트래블러(traveller)(60)의 운동에 의하여 꼬임을 부여하여 방적원사로 만드는 과정을 보이고 있다. 제조된 방적 원사는 정방 콕(cop)(50)에 권취된다.

이와 같은 기계화 공정을 통하여 모시원사를 제조할 경우 면사번수 40's(100 lea) 이하의 섬도를 갖고 일정 균제도를 보유한 모시원사 제조가 가능하고, 제조된 모시원사는 기존의 직물제품 외에 편물, 인테리어, 생활용품 등의 다양한 제품에 널리 사용 가능하다. Figure 3에 기계화 공정에 의한 모시원사의 제조 가능한 섬도를 나타내었다. 향후, 모시원사의 섬도를 면사번수 50's(180 lea) 이상까지 제조 계획 중이다.

2.2. 태모시의 정련·표백공정

기계화 공정의 작업성 향상을 위한 태모시의 정련·표백 공정[2]은 태모시를 50~60 °C에서 20~30 분 정도 수세한 후, 90~100 °C에서 60분 정도 정련 과정을 거친다. 정련공정에서 투입되는 시약은 태

모시의 적정 고무성분(pectin)을 제거하기위해 NaOH 4~6 g/l, 섬유 손상을 최소화하기 위한 첨가제 Na₂CO₃ 5~10 g/l, 침투제 1 g/l, 정련제 1 g/l, 금속 이온봉쇄제 1 g/l를 투입하여 처리한 후, 40 °C에서 20~30분 정도 수세하여 90~100 °C에서 60분 정도 표백과정을 거친다. 표백공정에서 투입되는 시약은 NaOH 1 g/l, 첨가제 Na₂CO₃ 1.5~3 g/l, H₂O₂ 5~10 g/l, 침투제 1 g/l, 정련제 1 g/l, 금속이온봉쇄제 1 g/l를 투입하여 처리한 후, 액중에 존재하는 고무성분의 재부착 방지를 위해 50~60 °C에서 20분 2회 수세하고 40 °C에서 30분 수세한 태모시를 제공한다. 본 연구에서 정련·표백 공정은 위의 처리공정으로 한정되는 것은 아니고 목적에 따라 특수한 시약을 사용하는 것이 가능하다. Figure 4에 태모시의 정련·표백공정을 나타내었다.

3. 기계화 모시원사의 물리적 특성

기계화 공정에 의해 제조된 모시원사는 강도 1.7~2.5 g/d 정도이고, 신도 1.9~6.0%, 균제도 18~31% 정도로 다양하게 제조되었으며, 슬라이버 제조시 카드 및 코밍의 처리에 의해 원사의 품질에 큰 영향을 나타내었다. 또한 모시원사의 유연성 부여에 의한 마찰계수를 감소시킴으로써 환편제품의 제조시 작업성의 향상을 보였고 후가공에 의해 모시의 깔깔한 촉감을 유지할 수 있었다.

Figure 5에 기계화 공정에 의한 제조된 박피 태

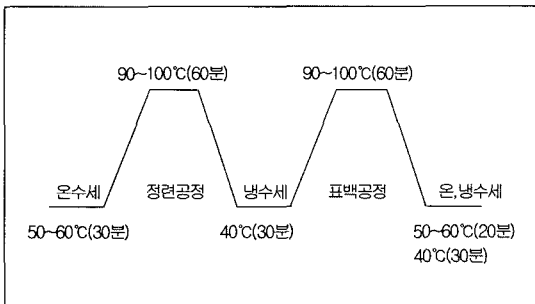


Figure 4. 태모시의 정련·표백공정.

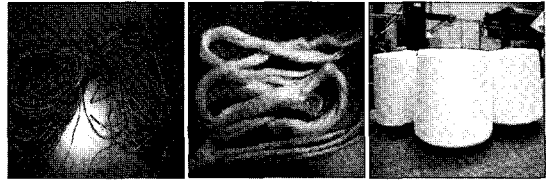


Figure 5. 기계화 공정에 의해 제조된 원사제품.

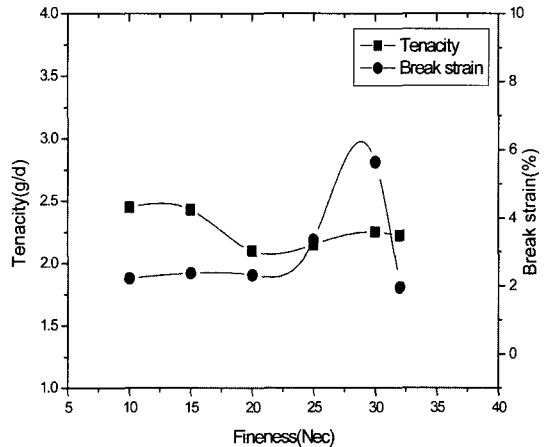


Figure 6. 모시원사의 섬도에 따른 강신도 변화.

모시, 분섬 슬라이버 및 모시원사를 나타내었다. Figure 6은 기계화 공정에 의해 제조된 모시원사의 섬도에 따른 강신도의 변화를 나타낸 것으로, 직물 및 환편 제품 제조에 무리가 없는 강도를 보였고 30's 원사의 경우, 정련·표백의 개선 및 분섬 횡수를 증가하여 낙물은 많이 발생하였으나 nep 등의 제거가 많이 이루어져 강도 및 신도가 향상된 것으로 사료된다.

Figure 7은 기계화 공정에 의해 제조된 모시원사의 섬도에 따른 균제도 및 마찰계수의 변화를 나타낸 것으로 30's 원사의 경우 정련·표백의 개선 및 분섬 횡수를 증가하여 낙물은 많이 발생하였으나 nep 등의 제거가 많이 이루어졌고 모시원사에 유연성 부여를 통한 균제도 향상 및 마찰계수의 감소가 이루어진 것으로 사료된다.

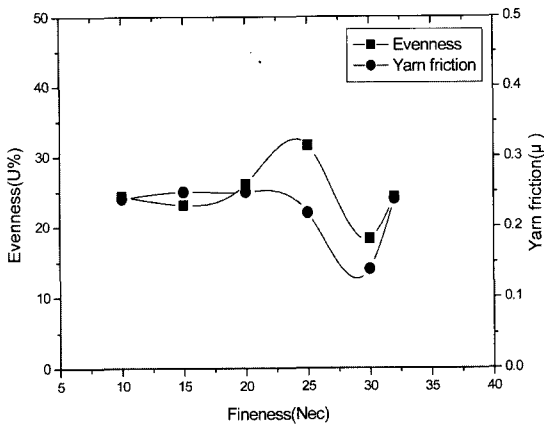


Figure 7. 모시원사의 섬도에 따른 균제도 및 마찰계수 변화.

4. 결론

본 연구에서 개발된 모시원사의 제조방법을 이용하면 미박피 태모시 또는 박피 태모시 이후의 공정을 100% 기계화함으로써 기존의 수작업에 의한 모시제품보다 작업인력을 최소화하여 생산비를 대폭 줄일 수 있으며 생산성을 크게 향상시켜 청량감, 흡

한속진성 등의 기능을 보유한 모시섬유제품을 일반소비자들에게 저렴하게 보급할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서 개발된 방법에서는 또한 정련 및 표백공정을 효과적으로 행함으로써 태모시의 섬유를 손상시키지 않고 태모시에 잔재하고 있는 잡물 등의 이물질을 완벽하게 제거하고 고무질을 적정량 제거함으로써 후 공정을 원활하게 행할 수 있으며, 분심 및 슬라이버 공정의 처리조건에 의해 최종제품인 모시원사의 품질을 향상시킬 수 있었다. 본 연구를 통해 제조된 모시원사는 대중적 용도를 위한 직물 및 다양한 환편제품의 제조에 적용이 가능하리라 판단된다.

참고문헌

1. <http://www.users.unitel.co.kr>
2. <http://www.mosi.go.kr>
3. 장병호 외, “섬유재료학”, 형설출판사, 1984.
4. 한국건설연구원, “한산모시 대량생산을 위한 방적기술개발”, 2004.
5. 한국산업인력공단, “섬유재료”, 2004.

저자 프로필



김 현 철

1998. 전북대학교 섬유공학과 졸업
 1999. 동경공업대학 유기재료과 교환학생
 2000. 한국화학연구원 인턴연구원
 2001. 전북대학교 섬유공학과(석사)
 2002. (주)효성 섬유연구소 연구원
 2004. 전북대학교 섬유공학과(박사)
 2002-현재. 한국니트산업연구원 연구원



박 병 기

1965. 한양대학교 섬유공학과 졸업
 1967. 한양대학교 산업공학과(석사)
 1980. 한양대학교 섬유공학과(석사)
 1983. 조지아 공과대학 객원교수
 1986. 한양대학교 섬유공학과(박사)
 1972-현재. 전북대학교 섬유공학과 교수