

모시 소재의 특성 및 제품화 연구동향

김현철, 김우영, 박병기*

한국니트산업연구원, *전북대학교 섬유공학과

1. 서 론

저마는 베메리아 니베아(boehmeria nivea)라는 쑤기풀과에 속하는 다년생 마저의 인피로부터 얻으며 잎의 뒷면이 흰색의 잔털로 덮여 있어 흰색 라미라고도 한다. 라미(ramie)는 베메리아 테나시시마(boehmeria tenacissima) 식물의 인피로부터 얻으며 그 잎이 녹색이므로 녹색라미라고도 하나 저마와 라미는 그 성질이 거의 비슷하여 공업적으로 구분하지 않고 있다[1]. 국내에서는 저마와 라미를 통상적으로 모시라고도 한다. 모시는 중국 및 인도에서 태고시대부터 재배되었고 현재는 중국, 인도 외에 북부아프리카, 호주, 남미, 북미, 일본, 한국 등 열대 및 아열대지역에서 재배되고 있다[2].

우리 나라에는 백제 25년 성왕 16년(A.D. 538) 사비 천도 후에 중국의 남조를 통하여 수입되어 백제로 제조되어 판매되었고, 백제저포가 우리 나라 특산품으로 이웃나라에 알려졌다고 한다[3,4]. 모시는 대마와 함께 여름철 옷감으로 널리 사용되며 열전도성이 높아 흡수성과 통기성 등이 탁월하고, 내수력, 내구력 및 염착성이 우수하며, 색깔이 백옷같이 희고 가벼우면서 깔깔한 질감이 있고, 직조상태가 잠자리 날개와 같이 섬세한 특징을 가지고 있다[3].

국내의 대표적인 모시의 생산지는 충청남도, 전라도 등의 해안지대에 분포하며 한산, 서천, 비인, 홍산, 정산, 남포 등이 저산 팔읍이라 불리어 왔다. 조선후기에 이르러 저산팔읍 중 한산의 세제가 그

질이 가장 우수한 것으로 전국에 명성을 떨치게 되었고 현재에도 그 명맥이 전해지고 있다. 한산모시는 지역 특산물 고급의류로 인식되어 정부에서 저포 증식 5개년 계획을 세워 저포의 재배를 장려하여 1965~1967년에 저포면적이 3,000 ha가 넘을 정도로 많이 재배되었으나 1986년 이후 수익성이 적어 재배의 급격한 감소를 보였다[5].

모시는 우수한 특성을 갖는 친환경적 소재임에도 불구하고 모든 공정이 가내수공업 형태로 되어있어 대량생산에 한계가 있으며, 고가, 단일색상 및 단순한 조직구조로 인해 대중적 보급에 어려움이 있다. 최근 친환경적인 웰빙소재에 대한 소비자의 요구에 발맞추어 모시제품의 대중적 보급화가 필요해지고 있으며 이를 위해 모시의 특성파악, 경작지의 증대, 모시제품 제조의 기계화 및 다양한 제품의 개발이 요구되고 있다.

2. 모시의 재배

모시는 다년생 잡목으로 굵기 약 12 mm, 높이 1.5~2.5 m로 성장하며 강우량이 많은 아열대 기후에서 잘 성장한다. 저마는 숙근성 초본 다년생 작물로 한번 심으면 10년 정도 수확할 수 있다. 재식 밀도는 토양조건에 따라 다르며, 재식한 첫 해의 생육상태 즉, 모시풀의 굵기와 길이에 따라 최후까지 수확량에 미치는 영향이 크다. 따라서 재배시의 시비관리 등이 중요하다. 국내에서 재배하는 저마는

재래종과 백피종이 있는데 백피종이 주로 재배된다. 재래종은 가늘게 쪼개지고 윤이 나며 질기나 길이가 1.24 m 이하로 짧고 수량이 적게 나오며, 백피종은 보통 1.55 m로 길이가 길고 수량이 많이 나온다. 이는 모시짜기 시 양팔을 벌린 간격이 1.5 m로 더 길거나 짧으면 비능률적이기 때문이다.

국내 모시 수확은 심은 당년에는 2회, 2년째부터는 3회 수확을 할 수 있으며 가장 적당한 수확기는 대략 6월 하순에서 7월 초순, 8월 하순에 이수, 10월 상 하순에 삼수로 연간 세 차례 수확한다[2].

모시는 아열대성 작물이므로 따뜻한 기후일수록 소출이 많으나, 우리 나라의 겨울철에는 동사하기 쉬우므로 기온이 -10 °C~13 °C 이하로 내려가지 않는 지역에서만 재배가 가능하다. 또한 건조한 기후는 저마섬유의 품질에 좋지 않은 영향을 미치므로 연간 강수량이 1,000 mm 이상의 비교적 습한 곳이 유리하다. 우리 나라의 경우 남부지방에서의 재배가 유리하고 특히, 충청남도 서천지역은 지역적, 기상학적 조건들을 고려하면 최고기온이 8월에 약 26 °C이고, 최저기온이 1월에 약 3 °C이므로 생육조건에 적당한 기후이며, 강수량도 1,000 mm 이상의 비교적 습한 지역이다. 또한, 수질이 저마의 표백에 적당하고 직조기술이 정교하여 서천군의 한산지방의 기상조건은 모시 생육조건에 최적지라 할 수 있다[4]. 그러나 모시의 국내생산은 점차 감소하는 반면 수요는 1984년의 3,270 M/T에 비하여 1988년

에는 11,186 M/T로 3.4배 증가하였고[6], 그 수급은 외국에서의 도입에 의존하고 있다. Figure 1은 국내에서 재배되고 있는 서천지방 모시밭의 경작상태를 나타내는 그림이다.

3. 모시의 특성

3.1. 모시의 구조와 조성

저마 섬유를 현미경으로 관찰하면 절단면은 타원형에 가까우며 중앙 부분이 양쪽으로 약간 돌출되어 있고 중공이 비교적 크다. 측면은 세로 방향으로 많은 선이 있고 날섬유의 끝은 둥근 편이다[2]. Figure 2에 모시 섬유의 단면을 나타내었다.

모시풀 줄기의 인피부(phloem)에 생성되는 섬유세포가 우리가 이용하는 섬유로, 날섬유길이 60~250 mm, 폭 20~80 μm(기계화 원사의 경우 15~30 μm) 정도이고 펙틴(pectin)에 의해 4~8개가 서로 밀착되어 있다.

모시의 주성분은 셀룰로스이고 목질을 함유하지 않은 순수한 셀룰로스로 되어 있으며 그 함유량도 타 마 섬유들 중에서 가장 많은 편이다. Table 1에 저마의 조성성분을 표시하였다.

모시의 박피된 껍질 폐기물에는 질소 3%, 유산 1%, 석회 7% 내외의 성분들이 포함되어 유기질 비



Figure 1. 국내에서 재배되고 있는 모시밭.



Figure 2. 모시 섬유의 단면.

Table 1. 저마 섬유유의 화학적 조성

조성	모시(%)
섬유소(Cellulose)	78.07
수분	9.05
회분	2.87
가용성물질	6.47
지방 등	0.21
Pectin, 세포간물질	6.1

료에 사용되고 있다.

3.2. 모시의 특성

모시의 강도는 7 g/d 정도로(기계화 원사 1.7~2.5 g/d) 모든 식물성 섬유 중 가장 강하며 습윤 상태에서는 강력이 50% 가까이 증가한다. 신도는 2% 정도로 면섬유보다는 작지만 아마나 대마 섬유보다는 약간 큰 편이다

Table 2는 모시의 강신도를 100으로 했을 때 각 섬유의 강신도를 비교한 것이다.

모시 섬유의 비중은 1.48 정도로 아마보다 가볍고 면보다는 무겁다. 모시의 흡습성은 건조상태에서 6~8%의 수분을 흡수하고 습기가 많을 때에는 18% 정도까지 수분을 흡수하며 공정수분율은 12%이다. 흡수력은 면보다 작으나 흡수 후 복원시간은 짧아 수분을 조금씩 흡수하여 단시간에 발산하므로 여름용 청량소재로 많은 장점을 지니고 있다[2].

모시 섬유는 질기고 강하여 내구성이 크고 내수성 및 내 부식성이 있으며 열전도율이 크고 땀의 흡수 및 발산이 우수하여 여름철 청량소재로 각광받는 소재이다.

모시 섬유는 표면이 평활하고 곧기 때문에 포합성이 적고, 유연성이 부족하여 극세사의 제조에는 어려움이 있으나 화학적 정련처리에 의한 유연성 부여 및 물리적 분섬으로 기계화 방적공정에 의한 대량생산이 가능하다.

Table 2. 모시와 타 섬유의 상대적 강신도 비교

구분	모시	대마	아마	견	면
강도	100	86	66	43	36
신도	100	70	75	600	230

4. 모시의 제조공정

4.1. 전통방법에 의한 모시 제조공정

전통방법에 의한 모시 제조공정은 태모시 제조, 모시짜기, 모시삼기, 모시날기, 바디끼우기 및 꾸리감기, 모시매기, 모시짜기 공정으로 원사 및 직물제품으로 제조된다[3]. Figure 3에 전통방법에 의한 모시 제조공정을 나타내었다.

태모시 제조는 수확한 모시풀의 외피를 벗겨내고 대공을 분리하여 속껍질을 물에 충분히 불린 후 20~30 가닥씩 묶어서 꼭지를 만들고 햇볕에 일광건조 시킨다. 이러한 작업을 4~5회 반복하여 물기와 불순물을 제거하고 바탕색이 깨끗한 태모시를 제조한다.

모시짜기는 제조된 태모시를 사람의 이(齒)로 쪼개서 가급적 모시의 굵기를 일정하게 하여 분섬효과를 부여하는 과정으로, 태모시의 품질과 모시짜기의 숙련정도에 따라 모시의 품질이 좌우된다.

모시삼기는 모시짜기가 끝난 모시 섬유의 한 뭉치를 찢지라는 버팀목에 걸어 놓고 한 올씩 빼내어 양쪽 끝을 무릎위에 맞이어 놓은 상태에서 사람의 손바닥으로 비벼 일정량의 길이로 만드는 원사제조 과정으로, 이렇게 광주리에 쌓아 놓은 것을 모시긋이라 하는데, 모시긋을 가지고 직포과정으로 들어간다. 모시긋 20개를 만들면 모시 포 한필을 생산할 수 있다.

모시날기는 10개의 모시긋에서 조슬대라는 구멍에 실을 통과시켜 한 묶음으로 하여 날틀에 걸어 한 필의 길이에 맞추어서 날실의 길이로 날고 새수에 맞추어 날실의 올수를 맞추는 과정으로, 1필의 모시를 짜는데는 20개의 모시긋이 필요하지만, 모시날기에는 보통 10개의 모시긋이 사용된다.

바디끼우기 및 꾸리감기는 모시실을 경사로하여 바디에 끼우는 공정으로, 제작과정을 보면 바디살 만드는 과정, 기둥살(일명 날대) 만드는 과정, 마구리를 끼우는 과정 그리고 갓 붙이는 과정 등으로 구분된다. 바디의 종류는 같은 모시베를 짜는 바디라 할지라도 베의 바탕 올이 가늘고 굵기에 따라 9세에서부터 18세까지 모두 다르다. 모시의 새수는 바



(a) 태모시 제조



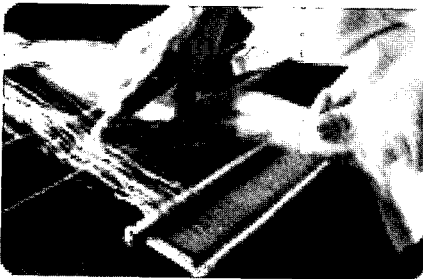
(b) 모시짜기



(c) 모시삼기



(d) 모시날기



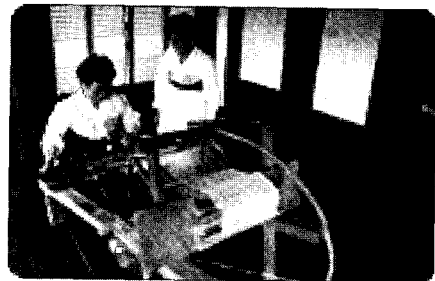
(e) 바디끼우기



(f) 꾸리감기



(g) 모시매기



(h) 모시짜기

Figure 3. 전통방법에 의한 모시 제조과정.

디끼기에 의해 결정된다. 또한, 꾸리감기는 씨줄을 만드는 과정으로 모시짜기를 할 때 씨실 꾸리를 북에 담아 사용한다.

모시매기는 모시짜기를 할 때 모시울의 이음새 부분을 매끄럽게 하고 모우가 일어나지 않도록 손질을 하는 과정으로 바다에 끼워진 모시를 한쪽은 도투마리에 매고 다른 끝은 끝게에 매달아 고정시킨 후 콩가루와 소금을 물에 풀어 만든 풋닛가루를 뺏술에 묻혀 날실에 끌고루 먹인다. 그리고 이음새를 매끄럽게 하고 왕젓볼로 말리면서 도투마리에 감는 과정이다.

모시짜기는 베틀이라는 직조기로 날실이 감긴 도투마리를 베틀의 누운 다리위에 올리고 바다에 끼운 날실을 빼어 2개의 잉아에 번갈아 끼우고 다시 바다에 끼워 매대대에 매고 말코에 감아 날실을 긴장시켜 놓고 베틀의 쇠꼬리채를 발로 잡아당겨서 날실을 벌려 손으로 준비된 씨실꾸리가 담긴 북을 통과시키고 난 후에 바다로 씨줄을 밀어친다. 모시를 짤 때는 공기가 건조하면 날실의 이음부분의 끊어짐이 발생하므로 일정 온습도의 유지가 절대적으로 필요하고, 일반적으로 23~25 °C의 온도와 관계 습도 65~70%를 유지가 요구되어 대부분 반지하의 움막에서 모시를 짜는 원시적인 방법에서 크게 벗어나지 못하고 있는데, 채광이 불량하고 온도 조절이 어려워 여름철에는 대부분이 고통스럽게 작업을 하며, 베틀에 얹아 전신을 움직이며 하는 힘이 많이 드는 노동으로 지금까지 개선된 것이 가슴기를 틀어 놓고 작업하는 형태이다. 또 이 작업은 상당히 숙련된 기술이 필요하며 숙련도에 따라 모시짜는 기간이 달라진다. Figure 4는 모시짜기 대표적 무형문화재인 문정옥여사의 모습을 나타내고 있다.

위와 같은 전통적인 방법에 의한 모시제조는 기능보유자의 노후화와 모든 공정이 수작업으로 모시원사의 품질이 균일하지 않고 대량생산에 한계성이 있는 이유로, 타 섬유제품보다 가격이 월등히 높아 친환경적이고 우수한 기능성이 있는 섬유제품임에도 불구하고 대중화에 있어 어려움을 지니고 있다.



한산모시짜기
기능보유자 문정옥 여사

Figure 4. 충남 서천군의 모시짜기 무형문화재.

4.2. 과거 국내의 기계화에 의한 모시방적

국내에서 모시가 기계에 의해 방적이 이루어진 것은 1940년대 경상남도 마산에 중소기업체인 태전마방적사가 600추 규모로 저마방적 공장을 최초로 설치하여 다다미용 경사와 피혁용 등 태섬도사를 생산하여 1965년경까지 가동되었다. 1966년에 설립된 한국마방적회사가 국내의 모시 및 라미톱 등의 반제품으로 수입하여 저마 방적사를 생산하였다[4,7].

과거 국내의 저마방적 공정은 저마의 고무질제거(degumming) 및 표백을 위한 정련·표백공정과, 대전방지 및 유연성 부여를 위한 oiling, 탈수, 건조공정과, 저마의 물리적 유연성 부여를 위한 연섬(softening)공정과, 방적을 위한 일정 섬유장으로 절섬(filling) 및 단섬유 제거를 위한 소면(dressing)공정과, 미분리 섬유 및 기타 잡물제거를 위한 배면(picking)공정과, 연신에 의한 균제한 굵기 및 섬유의 평행화를 위한 연전(spreading)공정과, 슬라이버 및 연조공정을 거쳐 소모방식 정방기를 사용하여 원사를 제조하였다[4].

현재, 국내의 저마방적 설비는 대부분 자취를 감추었고, 기존의 마방적 설비의 업체도 반제품인 슬라이버를 가공하는 수준에 머물러 있다. 그러나 일본, 중국 등에서는 기존의 저마의 산업화 연구를 지속적으로 수행하여 기계화 모시원사의 개발에 박차를 가하고 있으며, 국내 모시 경작지 감소에 따른 외국 상품침투가 증가하고 있다.

5. 국내 모시의 제품화 연구동향

모시는 땀의 흡수 및 발산능력이 우수하고 깔깔한 촉감을 가지므로 대부분 여름용 청량소재로 많이 사용되고 있고 모시풀 줄기와 앞에는 단백질이 25% 정도 함유되어 중남미 및 대만 등에서는 가축의 사료로 이용도가 높다. 국내에서는 부드러운 입을 떡 등의 음식분야 연구에 이용하는 연구가 이루어지고 있으며, 박피된 껍질은 유기질 비료로도 사용되고 있다.

국내에서는 전통방법에 의한 모시제품 제조 기술의 보존 및 고가제품으로의 연구가 지속적으로 요구되고 있으며, 우리 나라의 국제적 모시 메카로서의 위상 확립과 모시의 대중적 보급화를 위해서는 국내의 보유장비에 맞는 기계화 공정의 개발, 산업화 체계를 구축, 모시 경작지의 증대가 필요할 것으로 판단된다.

또한, 기존의 직물제품으로의 용도 외에 환편물, 스웨터, 양말, 패션목도리 등의 편물제품으로의 용도확대가 필수적이고 기계화 공정에서 발생하는 낙물을 이용한 의료용 거즈, 베개솜, 이불솜 등의 생활용품 전개도 가능할 것으로 예측된다.

한국니트산업연구원에서는 서천군과 공동으로 모시의 대중적 보급화를 위한 기계화 모시 방적사 개발 및 제품개발을 추진하고 있으며, 직물제품 외에 양말, 스웨터, 환편 시제품 연구를 추진하여 그 자료를 DB화 하였으며 관련 특허를 출원 중에 있다. Figure 5에서는 한국니트산업연구원에서 개발한 기계화 모시방적사와 그 원사를 이용한 다양한 제품들을 소개하고 있다.

6. 결 론

모시는 웰빙시대에 맞는 친환경적 천연소재로 다양한 가능성을 보유하고 있으나, 국내에서는 전통방법에 의한 수작업 위주로 생산되고 있어, 기능보

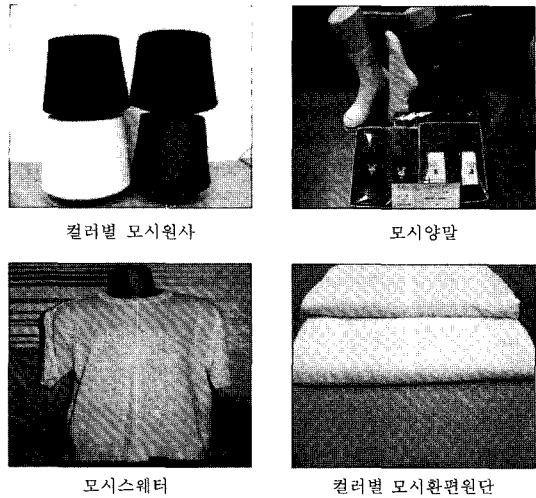


Figure 5. 기계화 모시원사 및 니트제품류.

유자의 감소로 인한 고가화로 대중적 보급이 어려워지고 있으며, 그에 따른 모시 경작지의 감소로 쇠퇴의 길을 걷고 있는 실정이다.

따라서 우수한 전통방법에 의한 모시제조는 전통산업으로의 지속적 기술전수 및 고가제품으로 발전시키는 한편, 기계화 모시 방적사 및 제품개발을 통한 산업화 공정구축으로 모시제품의 대중적 보급화에 힘써야 할 것이다. 그리고 사라져가고 있는 모시 경작지를 활성화한다면 국내 모시산업의 활성화 및 국제적 모시 메카로의 위상확립을 도모할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 한국산업인력공단, "섬유재료", 2004.
2. 장병호 외, "섬유재료학", 형설출판사, 1984.
3. <http://www.mosi.go.kr>
4. <http://www.users.unitel.co.kr>
5. 한국건설연구원, "한산모시 대량생산을 위한 방적기술개발", 2004.
6. 김희태, "공예작물학", 향문사, 1983.
7. 농촌진흥청, "수입개발대책", 1990.
8. 우지향, "저마방직", 의류기술, 1990.

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



김 우 영

1984. 단국대학교 섬유공학과 졸업
1986. 단국대학교 섬유공학과(석사)
1989. 단국대학교 섬유공학과 조교
1993. 단국대학교 섬유공학과(박사)
1991. 전북산업대 시간강사
2001. (주)동광플라스틱 연구개발실장
2003-현재. 한국니트산업연구원 기업지원 센터장



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