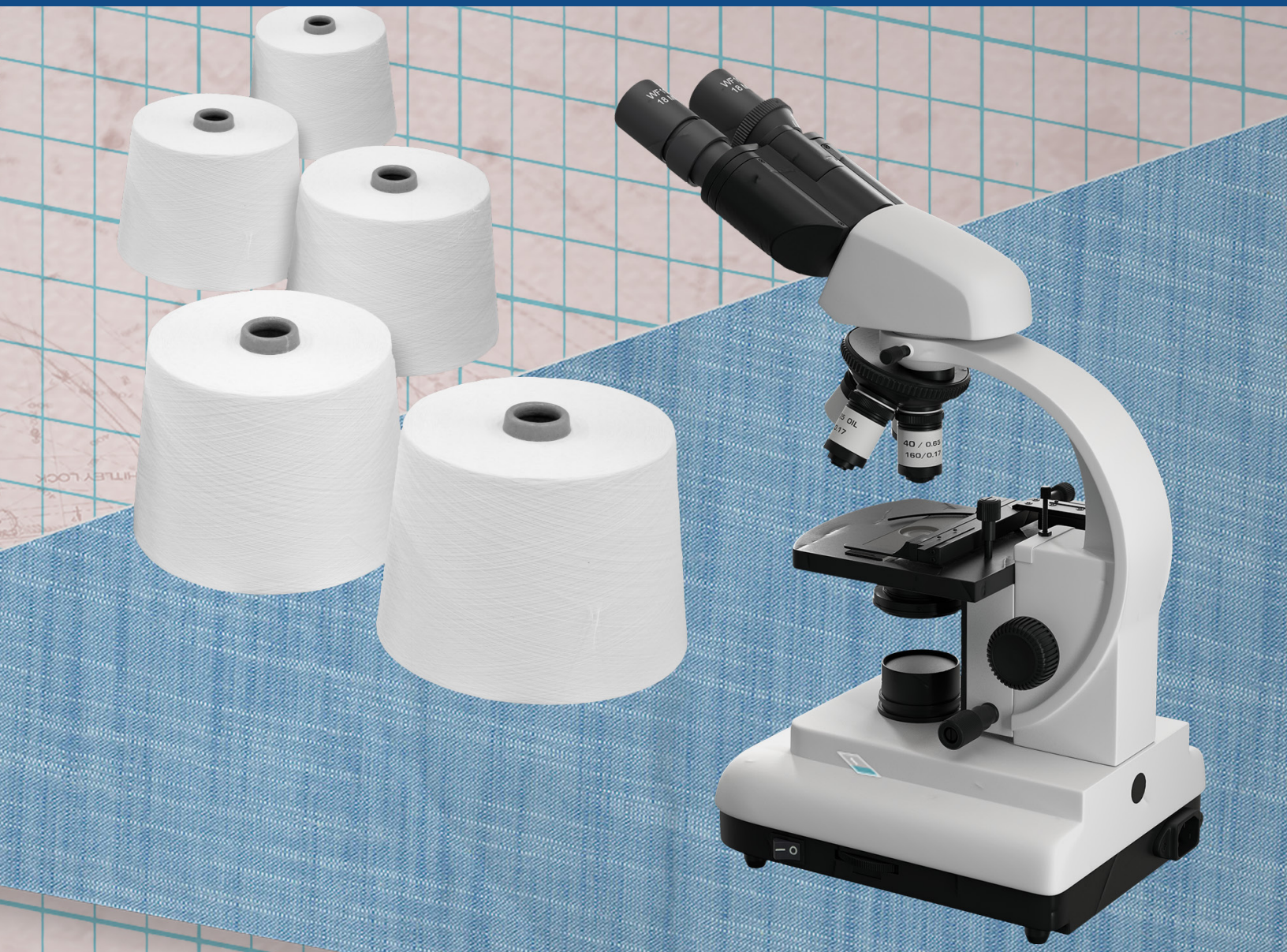




COTTON USA™
THE COTTON THE WORLD TRUSTS

편직물 및 의류 제조 시 미국산 코튼 함량이 높은 원사를 사용할 경우 얻는 기술 및 경제적 이득



COTTON USA SOLUTIONS® [에 대한 상세한 정보를 원하시면 여기를 클릭하세요.](#)

2017년 봄 Cotton Council International (CCI) 은 편직물 및 의류 제조 공정에서 각각 인도, CIS, 미국에서 재배된 코튼을 사용했을 때의 차이를 밝히기 위한 독립 연구를 의뢰했습니다. 이 연구를 통해서 미국산 코튼이 원사 제조 (방적) 과정의 모든 단계에서 다른 지역의 코튼보다 성능이 뛰어난 것으로 나타났으며 이것이 시사하는 것은 오로지 가격을 기준으로 코튼 구매를 결정할 경우 경제적 손실이 발생할 수 있다는 사실입니다.

이와 같은 연구 결과는 원가절감, 효율적인 작업시간 관리, 원료의 효율적 사용과 품질 및 공정을 향상시키는 새로운 제조공정으로 이어질 수 있으므로 방적공장 및 제조업체의 지속적인 성공을 위해 매우 중요합니다. 이러한 이유로 CCI는 무상으로 다양한 컨설팅 서비스를 제공하는 COTTON USA SOLUTIONS® 을 개발했습니다. 방적공장 및 제조업체들은 COTTON USA SOLUTIONS® 가 제공하는 현장 컨설팅, 기술 세미나, 공장 사례연구 등을 통해 CCI의 글로벌 전문가 네트워크 및 빅데이터를 이용하여 사업을 한 차원 높이 도약시킬 수 있습니다.

이번 프로젝트를 위해 선발된 컨설턴트(미국 노스 캐롤라이나 주 샬럿에 본사를 둔 TriBlend Consultants)들은 CCI의 요청에 따라 방글라데시 공장을 중점적으로 살펴보았습니다. 방글라데시에서 사용되는 코튼 섬유는 전량 수입되고 있으며 국내에서 재배되는 고유 품종은 없습니다. 연구 수행 당시 인도산 코튼이 시장 점유율 50% 이상을 차지하고 있었습니다. 이와 같은 압도적 점유율이 가능한 이유로는 인도와 방글라데시가 지리적으로 인접해 있다는 점과 방글라데시 내에서 인도산 코튼이 미국의 업랜드 코튼에 대해 전통적으로 누려온 가격적 우위 등이 포함됩니다. 제조 과정에서 일반적으로 미국산 코튼이 뛰어난 성능을 보인다는 이미 알려진 사실에 더해, 이번 연구가 코튼 구매 결정 시 가격을 최우선 조건으로 삼는 것이 오히려 손해가 될 수 있다는 점을 방글라데시의 방적공장들이 이해하는 계기가 되었으면 하는 기대가 있었습니다.

컨설턴트들이 선정한 프로젝트 파트너는 편물 의류 분야에서 선도적인 버티컬 원단업체로서 이미 유럽 및 북미의 주요 브랜드 및 리테일러들에 납품을 하고 있으며 그들이 요구하는 높은 품질 기준 및 적기 납품에 대해 잘 이해하고 있었습니다.

본 연구에서 비교 대상으로 선택된 의류는 100% 코튼 Ne 30/1 링방적 카드사를 이용하여 편직된 서큘러 니트(circular knitted) 폴로 셔츠입니다. 해당 파트너 공장은 이번 비교 연구에서 사용된 세 가지 코튼을 기존의 구매 경로를 통하여 구입하였습니다. 특히 중점을 둔 것은 세 가지 섬유의 특성이 최대한 유사하며, 해당 의류제품을 제작하기 위해 사용되는 30수 싱글 카드사에 대한 일반적 기준을 충족하는지 하는 부분이었습니다.

제조 과정에서 개입될 수 있는 다른 잠재적 변수들을 최소화하기 위해서 세 가지 종류의 섬유를 제조 각 단계에서 처리할 때 동일한 기계, 설정, 속도, 조업 절차 및 염료 혼합 방식을 사용했습니다. 본 프로젝트를 수행한 컨설턴트들은 모든 공정 단계들을 직접 모니터하고 통제하기 위해 9주 동안 공장 내 숙소에서 지냈습니다.

연구 수행 기간 동안 원단 및 의류 품질에 관한 모든 결정 (세컨 등급, 거부 기준 등)은 공장 경영진이 기존 고객에 대한 기준과 지식을 토대로 내렸습니다.

이 기간 동안 생산된 원사들은 공장 소유의 검사실과 미국에 위치한 독립적 연구 시설, 두 곳에서 동시에 검사되었습니다. 두 곳의 결과 모두, 미국산 코튼으로 방적된 원사가 인도 및 CIS 원사에 비해 사소한 결함이나 불균일 (uneven)한 부분이 미세하게 더 많이 발견되었으나 제조 과정 전체에서 뛰어난 성능을 보였습니다. 가장 눈에 띄는 점은 원사 제조 과정에서의 yield level이었습니다. 미국산 코튼은 혼타에서 와인딩 공정까지 14.63%의 손실율 (waste loss)을 나타냈고 인도산 코튼은 16.96%, CIS 섬유는 13.65%를 나타냈습니다. CIS 섬유의 경우 링 방적에서 성능이 매우 좋았으며 미국산 코튼보다 원사 굵기가 적었고 이로 인해 웨이스트가 0.36% 적었습니다. 앞서 연구실 검사에서 언급되었던 미국산 원사의 사소한 결함이 와인딩 공정에서 미세하게 영향을 끼쳤습니다. 와인딩 공정에서 CIS 섬유에 의한 폐기물 손실은 미국산 코튼 원사에 비해 0.07% 낮았습니다.

원사 제조 (방적)의 모든 단계에서 미국산 코튼은 모든 주요 매개변수에 있어서 인도산 코튼보다 뛰어난 성능을 보였습니다.

편직 시, 세 가지 코튼 원사를 가공하기 위해 같은 기계를 사용하는 절차를 반복했습니다. 미국산 코튼 원사가 가장 높은 기계 효율성을 보였고 원사 끊김 발생이 가장 적었습니다. 더욱 중요한 사실은, 다른 섬유 원사를 사용할 때에 비해 미국산 코튼 원사를 이용하여 편직할 때 섬유 손실이 현저하게 낮았습니다. 미국산 코튼 원사의 섬유 손실율은 0.36%, CIS 원사는 0.69%, 인도산 원사는 0.99%로 나타났습니다.

편직 시 생성되는 비사 (“fly”)는 기계 작동 중단 빈도에 현저한 영향을 끼칠 뿐만 아니라 작동 중단이 발생하는 위치에도 영향을 끼칩니다. 인도산 코튼 원사를 사용할 경우 크릴에서 비사 (“fly”)가 누적되어 크릴 텐션 장치에서 작동 중단이 발생했습니다. 미국산 코튼의 끊김 경우에는 매번 편직기 자체의 편직존에서 발생했습니다. 크릴에서 발생하는 원사 끊김은 편직존에서 발생하는 경우에 비해서 수리 및 다시 감는 데에 훨씬 더 많은 시간이 소요됩니다. 이러한 차이로 인해서 인도산 코튼 원사의 끊김으로 발생한 수리시간은 미국산 코튼 원사의 경우에 비해 23% 길었습니다.

방글라데시를 비롯한 이 지역의 국가들에서는 기초적인 산업 공학 기술이 의류 제조에만 적용되고 원단 제조에는 적용되지 않는 경우가 대부분이므로 이러한 요인이 기계 및 노동 생산성 그리고 더욱 중요한 비용에 미치는 부정적 영향을 측정 또는 계산하기 어렵습니다.

이러한 패턴의 섬유 손실은 염색과 후가공 시에도 계속 발생했습니다. 편직물은 화이트, 라이트 핑크, 다크 네이비 블루의 세 가지 색상으로 제트 염색 되었습니다. 네이비 블루 원단은 두 가지로 나누어서 한쪽은 후가공 시 효소가공을 했습니다.

염색 및 후가공 이후, 재단 및 봉제 시 발생하는 섬유 손실을 최소화하기 위해서 완성된 원단에 불량률 표시할 목적으로 상기 네 종류의 원단은 해당 공장의 품질 관리 책임자가 검사했습니다. 해당 공장의 가장 중요한 고객사인 미국의 글로벌 패션 브랜드가 요구하는 기준에 대한 경험을 적용한 공정에 대해 하여 전통적인 “포 포인트” 검사 시스템을 사용했습니다.

인도산 및 CIS 코튼을 사용해서 제작된 4가지 원단은 모두 문제가 발견되었습니다. 인도산의 경우 kg당 평균 2.62 디펙트 포인트, CIS는 1.11, 미국산의 경우 0.16로 나타났습니다. 효소 가공된 네이비 블루 원단의 경우 인도산 및 CIS 원단에서 넵과 “탈락하는” 코튼 문제가 두드러지게 나타났으나 이보다 심각한 문제는, 높은 수준의 폴리프로필렌 오염이었습니다. 미국산 섬유로 편직된 원단에서 넵이 전혀 발견되지 않았던 것은 아니었고 원사 두께가 불균일한 부분이 소량 존재했으나 위에 설명한 해당 공장의 주요 고객사의 기준을 고려할 때 허용 가능한 수준으로 QC 책임자가 판단했습니다. 이에 반해 인도산 및 CIS 산 원사로 제작된 원단은 네 가지 종류 모두 해당 고객사에 선적 불가능한 품질인 것으로 판단했습니다. 미국산 코튼으로 제작된 원단은 효소 가공되지 않은 네이비 블루 원단을 제외한 나머지 세 가지 종류는 모두 해당 고객사 기준을 충족시키는 것으로 분류되었습니다. 또한 미국산 코튼으로 제작된 원단은 이물질 섬유 오염이 전혀 발견되지 않았습니다.

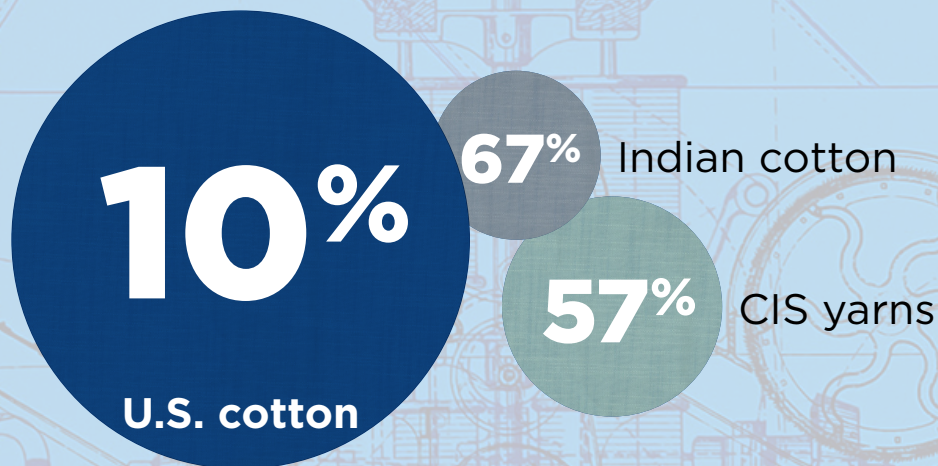
편직물의 염색 및 후가공에서 섬유 손실은 중요한 이슈입니다. 테스트 용으로 제작된 원단에 대해 후가공 후 목표 중량은 160 GSM이었습니다. D&F 과정에서 GSM 3% 손실은 해당 공장의 기준으로 허용 가능한 범위입니다. 인도산 원단의 경우 3.9% 손실을 보여 이 기준에 미치지 못했으며 CIS 원단은 2.9% 손실을 보여 간신히 기준을 충족한 것에 반해 미국산 원단의 경우 후가공 후 GSM 손실이 0.6%에 불과했습니다.

해당 공장의 방식은 완성 원단 검사 시 발견된 모든 원단 결함을 빨간색으로 작게 표시하고, 결함 있는 원단이 봉제 공정으로 넘어가는 것을 방지하기 위해 전체 원단을 레이업 및 재단 공정 시 검사를 거치게 한 후 의류 제조로 넘깁니다. 테스트 실행 시 수거된 재단대 폐기물은 각각 CIS 원사 섬유가 20.2%, 인도산이 18.25%, 미국산 원사로 만든 편직물이 16.57%을 나타냈습니다.

해당 고객사 기준 충족을 위해 의류 완제품에 대해 강화된 검사 절차를 적용한 결과는 다음과 같습니다:

1. 인도산 코튼으로 제작된 의류의 전체 거부율 (rejection rate)은 67%.
2. CIS 코튼으로 제작된 의류의 전체 거부율은 57%
3. 미국산 코튼으로 제작된 의류의 전체 거부율은 불과 10%.

TOTAL GARMENT REJECTION RATE



QC 책임자는 미국산 코튼 의류 9점 중 7점에 대해 기름 얼룩을 이유로 거부 판정을 내렸으며 이는 추후 복구되었습니다. 복구 공정 이후 의류 완제품 거부율은, 인도산 코튼 의류가 67%에서 31%, CIS 의류가 57%에서 37%로 감소했고 미국산 코튼 의류의 경우 2% 감소를 나타냈습니다.

부정적인 측면을 살펴볼 때, 거부된 의류 제품은 복구까지 시간이 소요되므로 이러한 경우 미국의 고객사가 명시한 적기 납기일을 맞추지 못하고 이로 인해 지불 거절을 겪게 됩니다. 이러한 손실은 본 연구에서 실시한 경제적 평가에는 포함되지 않았습니다.

제조 과정에서 나타나는 세 가지 코튼의 각기 다른 성능의 경제적 영향을 평가하기 위하여 TriBlend는 각 공정의 출구 지점에서 “clean cost”를 계산하는 간단한 방법론을 사용했습니다. 각 공정 단계의 입구 지점에서 각 섬유의 비용과 해당 공정 중에 손실된 섬유로 인한 추가 비용을 최초 투입 비용에 더한 후 출구 지점에서 산출된 각 섬유의 “값 (value)”을 확인합니다.

해당 공장은 이번 연구에서 사용된 코튼들을 기존의 거래처를 통해 구매했으며 미국산 코튼의 구입가에는 인도 및 CIS. 섬유와의 역사적 관계가 반영되지 않았습니다. 실제 구매가는 경제적 결과치가 미국산 코튼에 유리한 방향으로 도출되도록 왜곡할 가능성이 있으므로 경제적 비교를 위해 컨설턴트들은 2017년 첫 학기 동안 방글라데시에서 각 섬유에 대해 발표한 평균 양륙가격을 사용했습니다. (인도산 코튼은 파운드 당 US\$ 0.84, CIS 는파운드 당US\$ 0.92, 미국산 코튼은 파운드 당 US\$ 0.87)

위에서 기술된 방법론에 의거하여 의류 제조 완료 때까지, **미국산 코튼은 최초 가격이 그보다 저렴했던 인도산 코튼에 비해 파운드 당 21 센트 낮은 비용 효과를 나타냈습니다.** 최초 가격이 이미 미국산 코튼보다 높았던 CIS 코튼의 경우 의류 제조 완료 이후 파운드 당 비용 차이가 31 센트로 더 벌어졌습니다.

CONCLUSION

이전에 거부된 인도산 및 CIS 의류에 대한 복구 능력을 고려에 넣지 않을 경우, 인도산 및 CIS 섬유에 대해 미국산 코튼이 가지는 가격 우위는 각각 파운드 당 37센트, 38센트입니다.

이러한 수치에는 미국산 코튼 사용에 의한 효율성 및 조업 성능의 향상에서 이어지는 경제적 이득은 반영되지 않았습니다.

오로지 가격만을 기준으로 삼아 코튼을 구매할 경우 경제적 손실이 발생할 수 있다는 것을 이번 연구가 명확하게 보여주고 있습니다.

COTTON USA의 전문가 그룹은 세계 각지의 100여 개 방적공장을 방문하여 이와 유사한 연구를 수행했으며 우리의 파트너사들이 사업을 한 단계 더 도약시킬 수 있는 기회를 제공하고 있습니다. COTTON USA SOLUTIONS® 프로그램.

[더 보기.](#)

To contact a COTTON USA representative for more information about U.S. cotton or to become a COTTON USA licensee, [click here.](#)

CCI is an equal opportunity employer and provider.

BROUGHT TO YOU BY:



**다양한 COTTON USA MILL STUDIES 열람을
원하시면 아래 링크를 클릭하세요.**

[니트 직물에서 미국산 코튼의 내구성 이점에 대한 평가](#)

[편성물 /의류 제조 시 미국산 코튼을 사용할 때 얻게 되는 섬유 처리 이점에 대한 평가](#)

[편직 원단/의류 제조 시 미국산 코튼을 사용할 때 얻게 되는 경제적 이득에 대한 평가](#)

[터키 공장의 검사 절차 수정으로 인해 파운드 당 7센트에 해당하는 비용 절감이 이루어졌습니다.](#)

