

닥섬유의 흑피제거 최적화 공정연구

권오훈, 남선미, 김현철, 이방원, 김현아

한국니트산업연구원

simulation@knitcenter.re.kr

Study on optimization process removing the black bast fiber of the paper mulberry

Oh-Hun Kwon, Sun-mi Nam, Hyun-Cheol Kim, Bang-Won Lee

and Hyun-A Kim

Korea Institute for Knit Industry, Iksan, Korea

1. 서론

우리나라 고유의 대표적 친환경 천연섬유 소재인 한지는 일명 닥섬유로 향균·소취 기능이 탁월하고 흡한속건성 및 원적외선 방출 및 피부 친화성이 높아 환경오염에 따른 신체의 부작용을 최소화시킬 수 있는 소재로 알려져 이를 이용하고자 많은 연구가 진행 중이다. 인류사회의 문화와 함께 발달해온 닥나무 한지는 우리나라뿐 아니라 주변 국에도 인정받는 종이로 발전 하게 되었다. 서양식 종이공장이 설립되면서 전통종이는 사양길에 들어섰으며, 한지제조공정이 까다롭고 인력확보와 닥나무의 생산부족 등의 이유로 한지제조 공장들은 점차 감소하고 있다. 전통적인 한지제조 공정의 경우 수작업의 비중이 크고 한지제조의 전체적인 자동화 공정이 개발되지 못한 실정이다.

전처리공정과 수작업으로 인해 고비용의 문제를 가지고 있다. 화학적처리를 통해 흑피를 제거하는 방법은 환경오염 문제를 비롯하여 닥섬유의 강도를 떨어트려 최종 생산물의 품질이 저하된다. 본 연구는 닥섬유펠프를 자동화 시키기 위한 공정을 위하여 수작업 공정의 하나인 흑피제거를 위해 기계적 처리를 통한 자동화 공정의 가능성을 알아 보았다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

임실 닥나무 재배단지로부터 1~3년생 닥나무가지를 채취하여 후두부와 잔가지는 제거 하고 진간부만 10 cm 단위로 잘라서 사용하였다.

2.2 실험방법

본원과 전북대 기계설계학과에서 공동제작한 가칭 드럼타입 닥나무 박피기 및 속대 분리기(특허출원:10-2011-0066642)를 내부돌기 길이 10, 20, 30mm 3가지 타입으로 제작하여 4kg의 닥나무를 드럼내부온도 80℃, 회전 RPM은 5,6,7,8,9,10 으로 변화 시켜 각각 실험을 진행하였다. 기기 가동후 60분과 90분 두차례에 걸쳐 닥나무의 박피상태를 확인하였다.(Fig 1.)

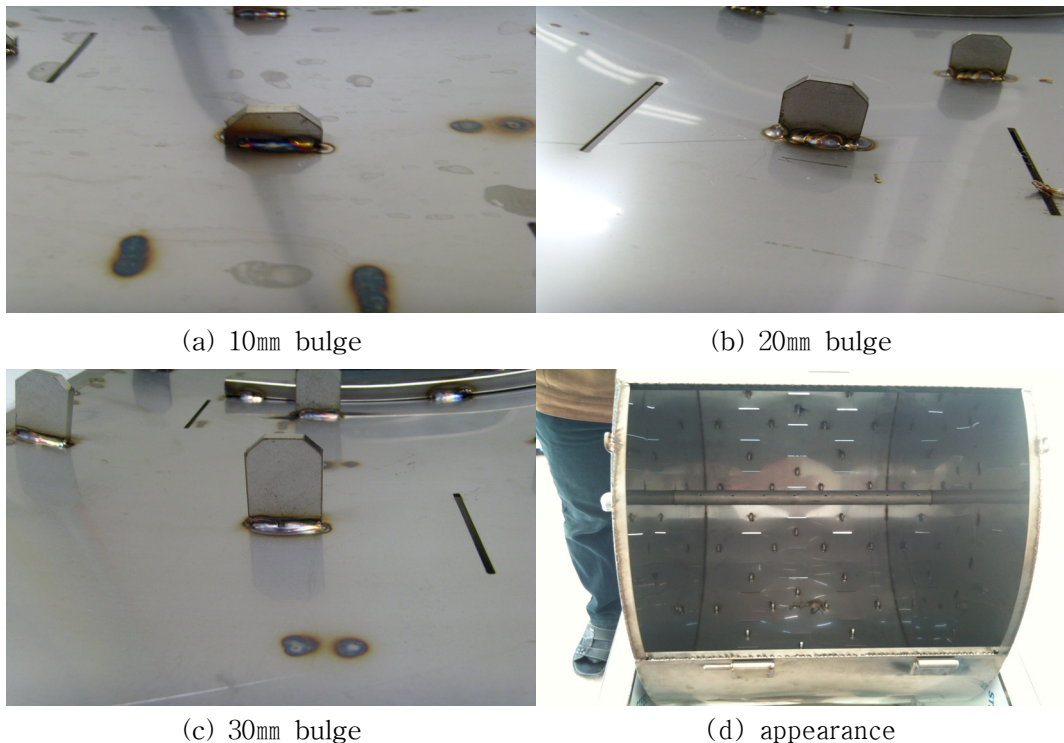


Figure 1. Image of drum barker

3. 결과 및 고찰



Figure 1. Image of barking result

드럼박피실험 결과 60분 실험 경과 후 닥나무의 흑피부분 약 50%정도 제거 된모습을 확인할수 있었으며 추가 30분 실험 경과 후 인피부의 흑피 대부분이 제거되고 흑피가 제거된 닥인피섬유와 속대가 분리된 모습을 확인할 수 있었다(Fig 2.).

실험 스케줄을 통한 실험의 결과로써 내부 돌기가 길수록 시료의 박피 일관성이 떨어지고 흑피가 제거되기전 인피부와 속대가 분리되는 모습을 확인할 수 있었다. 드럼의 회전속도를 높일 경우 닥나무가 스템의 물기와 빠른 회전속도에 원심력에 의하여 드럼 내부 벽면에 붙어서 돌기 때문에 박피의 효과는 고속회전보다 저속회전이 더 효과가 큰것을 확인 할수 있었다.

4. 결 론

본 연구에서는 드럼타입 박피기로 인피부의 흑피를 기계적 처리를 통하여 자동화 공정의 가능성을 알아볼 수 있는 실험이었다. 드럼내부의 돌기가 스팀이 주입되어서 약해진 흑피를 가격하여 흑피가 제거 되고, 지속적인 스팀의 공급으로 인해 인피부는 늘어나서 단단한 목질부와 분리가 되는 것을 확인 할수 있었다.

기존의 전통방식인 인피부를 분리 한뒤 물에 불려 흑피를 제거 하는 방식이 아닌 닥나무에서 인피부를 분리 하지 않고 흑피 제거가 가능 하고 인피부까지 분리를 할수 있는 결과를 얻을수 있었다. 스팀 뿐 아니라 냉수 온수 또한 지속 주입이 아니더라도 가능성을 보여주었고 10cm길이로 자른 닥나무 시료가 가볍기 때문에 너무 빠른 드럼 회전 속도는 흑피를 제거율이 감소되는 것을 확인 할수 있었다.

사 사

본 연구는 지식경제부 친환경 닥섬유 펄프 자동화 및 닥섬유사 제조기술 연구의 일환으로 진행되었습니다.

인용문헌

1. 최태호, 조남석, 닥나무를 이용한 새로운 전통한지의 제조, 펄프·종이기술, vol. 28(1), pp49-59(1996)
2. 최태호, 이상현, 이지현, 최숙기, 한지 제조용 원료 섬유 식별, 한국펄프·종이공학회 2005년 추계학술발표논문집, pp224-230(2005)