

장섬유에 대한 효소처리 연구 Selective Treatments on Long Fiber Stream

김 정 은 · 류 정 용 · 신 종 호 · 송 봉 근 · 오 세 균

한국화학연구소 펄프·제지연구센터

최근 재생섬유 사용량의 증가에 따라 심각한 품질저하 및 공정트러블이 발생되고 환경규제가 강화되면서 보다 환경친화적인 효소적용에 관한 연구가 활발히 행해지고 있다. 미생물원이 다른 효소를 섬유특성에 맞게 선별적으로 적용하거나, 작용기작이 다른 2종 이상의 효소를 배합하여 적용함으로써 효소간 상승효과를 얻는 방법, 효소가 비표면적이 큰 미세섬유와 섬유 표면의 외부피브릴을 선택적으로 가수분해시키는 특성이 있는 점에 착안하여 보다 효율적인 효소 적용을 위하여 장섬유를 제거한 미세섬유에 선택적으로 셀룰라아제계 효소를 처리함으로써 고지펄프의 탈수성을 크게 개선시키는 방법 등 많은 연구가 거듭되고 있다.

Flotation에 의해 분급된 미세분에 셀룰라아제계 효소를 선택적으로 처리한 이전의 당 연구실의 실험 결과에서, 평량의 변화 없이 탈수성을 개선시킬 수 있었다. 이러한 미세분의 형질 변화는 효소가 fines 자체를 완전 분해하는 것이 아니라 krill 혹은 fuzzy 등을 제거하는 것으로 추정된다. 이와같이 미세분에 대한 효소의 탈수성 개선 mechanism이 확인된 반면, 전체 지료의 절반을 차지하는 장섬유분에 대한 효소의 작용에 대해서는 확인 작업이 이루어지지 못한 실정이므로, 본 연구에서는 보다 효과적인 효소적용법의 확립을 목적으로 미세분이 제거된 장섬유분에 효소를 적용함에 따른 각각의 섬유 보수도, 파열강도, 탈수속도, 여수도, 전하밀도 및 전분의 흡착정도를 측정함으로써 장섬유에 대한 효소의 효과 및 작용기구를 분석하였다.

골판지 Testliner 400g을 농도 4%, pH 6~6.5, 온도 45~50°C의 조건으로 저농도 펄퍼에서 15분간 해리한 후, 자체 제작한 미세분 제거기를 이용하여 이물질은 포함한 미세분을 제거하여 순수한 장섬유분을 얻었다. 미세분을 제거한 장섬유에 작용 mechanism이 다른 셀룰라아제계 효소 및 헤미셀룰라아제계 효소를 각각 0-0.5%, 0-0.1% 첨가하여 30분간 숙성처리하였다. 효소처리에 따른 섬유의 특성변화로 인한 전분의 흡착효율을 관찰하기 위하여 양성 전분 1%를 첨가하여 50rpm으로 1분간 교반 후 평량 150g/m²의 sheet를 제조하였다. 초지시 탈수속도 및 CSF를 측정하여 효소 첨가에 따른 효과를 관찰하였다. 또한, 전하밀도를 측정하기 위해 Mutek사 PCD(Particle Charge Detector)를 사용하였으며 UV 분광분석기를 사용하여 잔류전분량을, 원심분리를 사용하여 보수도를 측정하였다.

실험결과에서 효소는 골판지 고지로부터 분급된 미세분에 셀룰라아제계 효소를 선택적으로 처리한 경우 평량의 변화 없이 탈수성을 개선시킨 반면, 장섬유분에 효소처리시 종이의 강도와 탈수성을 개선시키지 못하며, 도리어 지력증강제인 전분의 흡착을 저해하는 것으로 밝혀진 바, 효소를 적용하는 최선의 방법은 미세분에 선택적으로 적용하여 탈수성을 개선시키는 것이며, 장섬유분은 탈수성 개선정도 만큼 고해처리하여 강도를 향상시키는 것이 바람직하다.