

효소변성 전분 현장 적용 사례

최병동1), 양현호1), 김영환1), 허동명1), 임영기2)

1) : 신무림제지(주) 연구소, 2) : 무림제지 품질보증과

사이즈 프레스용 전분은 주로 산화전분이 이용되고 있으며, 전분업체에서 공급되는 것과 제지공장에서 자가변성으로 제조하여 이용하는 것으로 나눌 수 있다. 자가변성의 경우 경제적 측면에서 원가절감이 가능한 장점이 있는 반면 전분 품질이 다소 미흡한 단점이 있다. 자가변성 산화제로는 APS(Ammonium persulfate), 효소 등이 이용된다. 효소는 APS에 비해 전분 분자 내의 1,4결합만을 가수분해 시키고, 점도안정성과 전분 용액 색상이 양호한 특성을 보인다. 또한 온도/농도/점도 등의 상관성을 자유롭게 이용하여 요구하는 전분 용액 품질을 얻을 수 있다. 제지용 전분 산화용으로는 주로 알파-아밀라아제가 이용된다.

본 실험은 산화전분을 효소변성을 이용한 생전분으로 대체 적용함으로써 원가절감 가능성을 알아보고자 진행되었다. 일차적으로 실험실에서 효소변성을 위한 조건을 설정하였고, 몇 차례의 mill trial을 통해 효소변성 전분 적용을 최적화하고자 하였다.

실험실적으로 효소변성을 위한 반응조건으로 온도, 시간, pH, 투입량 등을 설정하였고, 각 조건별로 제조된 전분 용액의 점도를 측정하여 효소 반응성을 평가하였다. 실험 결과 전분 용액의 점도는 낮았고, 점도 안정성 또한 양호한 수준을 보였다. Cooking농도는 20%로 하였으나 보다 고농도 cooking의 가능성을 확인할 수 있었다. 시트 물성도 전반적으로 산화전분 대비 대등한 수준을 나타내었다.

Mill trial은 무림제지에서 실시하였고, 사이즈 프레스 조제 설비는 batch cooking 방식을 이용하였다. 전분 농도는 초기에 20%로 시작하여 30%까지 올려서 trial을 실시하였고, 그 외 작업조건들은 산화전분 적용 시와 동일하게 하였다. 효소 반응시간으로 인해 cooking시간이 다소 많이 걸렸으나 전반적인 조제 작업은 큰 문제 없이 이루어졌고, 효소변성 전분 용액의 점도는 낮은 수준으로 유지되었다. 사이즈 프레스 작업성이나 시트 물성도 산화전분 적용 시와 대등한 수준을 보였으나, 전분 차이로 인한 색상 차이로 부가적인 염료 조정이 이루어졌다. 한편 폐수부하 증가를 우려하였으나, 이에 따른 문제는 크게 발생되지 않았다.