

## RA-12

# 2단계 막반응기를 이용한 어피젤라틴 가수분해물의 연속적 생산

김세권 · 변희국 · 조덕재\*

부산수산대학교 화학과, \*동서공과대학교 식품공학과

최근 특별한 기능을 갖는 단백질의 수요가 늘어남에 따라 단백질의 기능성을 개량하려는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이들 중 대표적인 것이 단백질을 단백질 분해효소로 처리한 가수분해물을 환자의 영양강화제와 같은 의약품이나 기능성이 요구되는 식량소재로서의 이용이다.

단백질의 효소적 가수분해에 있어서 회분식 공정은 장치가 간단하고 조작이 단순하며, 고 농도의 기질을 사용할 수 있지만 많은 양의 효소가 필요하며 높은 에너지와 노동력이 요구된다. 그리고 최종생성물의 저해작용으로 인해 수율이 적고 최종생성물의 기능적인 성질을 조절할 수 없는 단점이 있다.

그러나 본 연구에서 시도한 효소반응기와 막장치를 조합시킨 한외여과막 반응기는 효소를 고정화시키지 않고 반복하여 이용할 수 있으며, 연속적으로 생성물을 분리하여 제품을 생산할 수 있다.

일반적으로 단백질을 효소로 가수분해시킨 가수분해물은 분해과정에서 생긴 저분자 펩티드와 쓴맛을 내는 아미노산 때문에 이용상 제약을 받고 있다. 그러나 젤라틴은 아미노산 조성중 단맛과 감칠맛을 내는 glycine, proline, hydroxyproline, glutamic acid 등 4종의 아미노산이 전체 아미노산의 70%를 차지하고 있다. 젤라틴은 동물의 뼈나 피부 등을 이루고 있는 섬유상 단백질인 콜라겐을 가열 추출하여 얻을 수 있다.

본 연구에서는 연간 30만톤이상이 폐기되고 있는 어피를 보다 효율적으로 이용하기 위하여 어피로부터 젤라틴을 추출한 다음 막반응기에서 효소적으로 가수분해하였다.

단백질 가수분해물은 분자량 크기에 따라 기능성 차이가 있을 것으로 생각되어 2단계(1단계: molecular weight 10,000 cut-off, 2단계: molecular weight

5,000 cut-off)막반응기를 이용한 어피젤라틴 가수분해물의 연속적 생산을 위한 각 단계별 가수분해 최적조건을 구명하였다.

1단계(trypsin) 및 2단계(pronase)에서  $K_m$  값은 각각 1.618mgN/ml 및 4.97mgN/ml였으며,  $V_{max}$  값은 0.347mgN/ml/min 및 0.279mgN/ml/min였다. 1단계의 최적 가수분해조건은 pH 9.0, 온도 55℃, 기질대 효소비 100(w/w), 유출속도 7.79ml/min였으며, 2단계의 경우는 pH 8.0, 50℃, 기질대 효소비는 33(w/w), 유출속도 6.14ml/min였다. 각 단계별 막을 통한 효소의 누출량은 1단계 막은 막반응기 작동 20분에 최대였으며, 5시간 이후에는 거의 누출되지 않았다. 작동시간 5시간까지 전체 효소량에 대한 효소의 누출량은 13%(w/w)였다. 2단계의 경우는 작동시간 10분에서 최대로 누출되었으며, 4시간 이후에는 효소가 거의 누출되지 않았다. 작동시간 4시간 동안의 전체 효소의 누출량은 12%(w/w)였다. 1단계 및 2단계 막반응기에서 효소 mg당 가수분해물의 생성량은 각각 378.85mg 및 327.32mg였으며, 가수분해물의 주요 분자량 분포는 각각 7,000~10,000 및 3000~5000 daltons 범위였다.