

한외여과막을 이용한 효소의 정제, 농축

장재영, 김정학, 황기호, 김기협, *정인범
(주) 선경인더스트리 연구소, *경기이화학 연구소

The Concentration and Purification of Enzyme by Ultrafiltration Membrane

J. Y. Jang, J. H. Kim, K. H. Hwang, K. H. Kim & I. B. Jeong
Sunkyong Industries R&D Center, *Kyung-Gi BIOCHEM. RES. LABS.

효소는 생체내의 합성, 분해, 산화, 환원 등 복잡한 화학반응이 상온, 상압, 중성부근에서 효율적으로 진행되게 하는 단백질이 주성분인 유기촉매이다. 현재 알려져 있는 효소의 종류는 수백만종 이상으로 추정되며 그중 100여종 이상은 순수한 결정상태이며 약 600종 정도는 어느 정도 순수하게 정제되고 있다. 이들 효소의 분자량은 Ribonuclease의 12,700에서 부터 L-Glutamate dehydrogenase나 Carboxylase의 1,000,000 이상으로 광범위하다.

모든 효소는 단백질, 복합단백질 또는 단백질의 금속화합물로서 하나 또는 그 이상의 활성부분을 함유하고 있다. 효소는 상당히 예민한 생물학적 촉매로써 최대의 활성을 발휘하는 온도 및 pH범위를 가지고 있다. 또한 단백질 구조를 하고 있으므로 열 및 화학약품에 의해 일시적 또는 영구적으로 그 활성을 잃을 수가 있다. 따라서 효소의 정제는 그 활성을 최대한 유지하면서 이루어 지도록 해야 한다. 효소의 용도는 크게 식품첨가용, 의료용, 진단용, 섬유처리용으로 구분할 수 있다. 이들 효소의 대부분은 대량생산시 미생물 배양법에 의해 공업적으로 이루어지고 있다. 효소의 제조방법은 배양탱크에 액체배지를 넣고 가열살균후 효소생산균을 넣고 통기교반시켜 균이 효소를 만들게 한다. 이렇게 만들어진 배양액에서 UF를 이용하여 효소를 정제하는 방법이 1970년대 부터 시도되었고 현재는 이미 상용화된 공정으로 인정받고 있다. 이 배양액을 규조토 또는 MF로 전처리하여 균체 및 부유물을 제거하여 청정화한 후 UF로 농축한 후 순수한 첨가하여 UF로 여과하여 당 및 염을 제거한 후 건조하여 분말상의 효소를 생산한다.

UF를 이용한 효소정제농축 방법은 원심분리법에 의한 정제, 농축에 비해 제품의 순도를 약 4~5배, 효소회수율은 2~3배, 폐액발생량은 1/3~1/4 정도 줄이고 공장부지를 1/6정도 감소시키는 등 제품의 품질 및 경제성이 우수한 공정으로 인

정받고 있다.

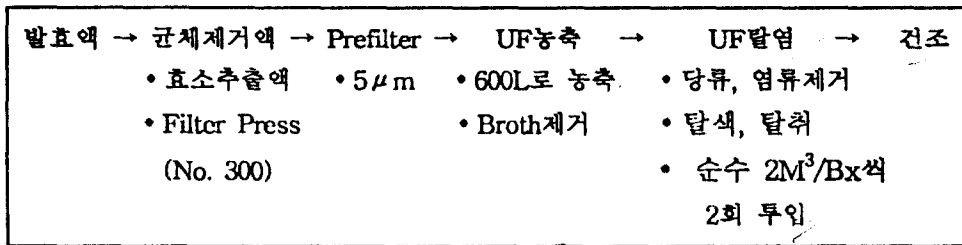
본 실험에서는 소화제로 사용하는 제약원료인 Protease와 α -amylase 혼합효소의 발효액을 UF로 정제, 농축하는 실험을 행하였다. 실험실규모의 UF처리는 실제 공정과 많은 차이점을 보이기 때문에 본 실험에서는 대규모 효소생산설비를 이용하여 6 ton/Bx를 정제, 농축하는 실험을 행하였다. 생산공정에서 UF system의 최적 운전조건 설정을 설정하여 제품의 순도향상, 효소회수율 증가, 폐액발생량의 최소화를 목표로 실험을 행하였다.

* 7 hr operation

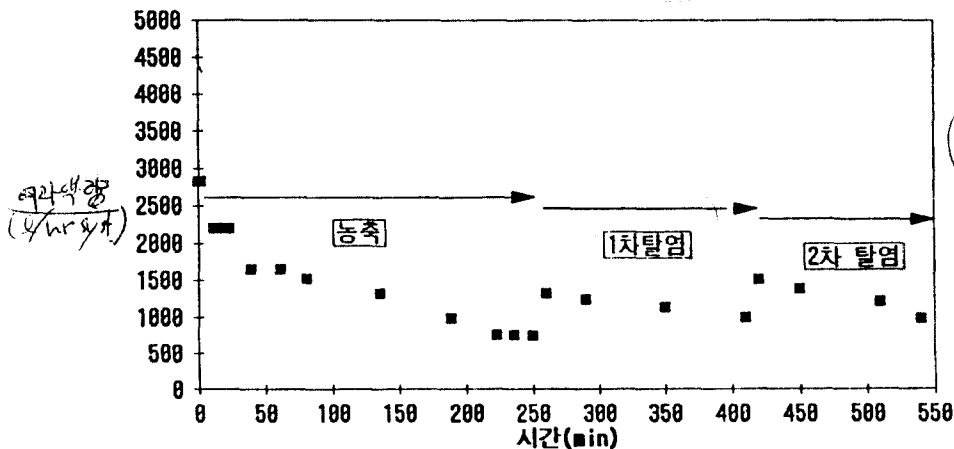
본 실험에서 사용한 UF System의 제원은 아래와 같다.

- Feeding Pump : 5 M³/hr
- Circulation Pump : 40 M³/hr
- System SKID : 3 Skid
- Membrane : SKUC-312-0810 (MWCO ; 10,000)
- Membrane 사용량 : 22 EA (유효막면적 : 108 M²)
- 농축 처리량 : 2.5 M³/hr

~ 30,000



효소제조공정중 UF 적용법



Optim. Cond
 C.S = 2m/s
 4시간 : 3hr 0min
 MWCO : 10,000 ~ 30,000

- 처리량 : 6 M³/hr
- 최종 탈염 농축액 : 400 l
- 총 소요시간 : 9 hr