



## 식품 및 사료첨가물 생산을 위한 발효액 정제 시스템

### 개요

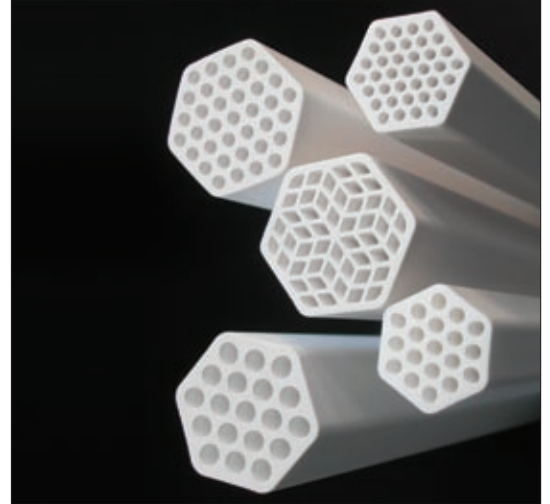
아미노산, 유기산 및 비타민 성분의 식품과 사료를 대량으로 제조하는 경우 발효과정은 생산의 주요 공정으로 이용 하며, 오늘날의 생명공학공정들은 발효공정 에서의 제품 생산성과 다양성의 향상을 위해 엄격한 미생물의 선별과정과 정제, 배양과정을 필요로 합니다.

최소 몇 시간에서 최대 수일까지 지속되는 발효공정 동안 미생물들은 반응기 안에서 탄수화물을 에너지원으로 이용하며 증식합니다. 이러한 배양 과정에서 산소의 공급과 교반속도, 온도, pH와 그 외의 여러 조건들이 충족되어야만 미생물 배양 공정의 향상을 가져올 수 있습니다. 미생물들의 물질대사에 의해 생산된 결과물들은 오늘날 사용되는 많은 첨가물들의 원료가 됩니다.

발효공정 후에 세포덩어리로부터 대사산물이 추출되고 정제되는 과정은 매우 중요합니다. 그 첫번째 단계는 발효물질로부터 부유물질과 사용된 세포 등을 제거하는 1차 배양액 정화 과정입니다. 이 과정은 원심분리에서 여과까지 다양한 방법을 통해 진행됩니다. 오늘날 첨가물 제조업자들은 공정의 안정성과 동시에 폐기물 량을 최소화하면서 품질의 가치를 높이고 생산량의 극대화와 더불어 비용 절감에 대한 해결책을 모색하고 있습니다.

### 도전 과제

사료 첨가물 및 비타민을 대량 생산하는 경우 제한된 시스템 안에서 다양한 제품을 생산하기 위하여 여러 가지 기술이 필요 합니다. 또한 이러한 시스템을 이용하여 시장의 요구에 따른 다양한 제품을 생산 해야 하므로, 생산자들은 각각의 제품 특성에 맞는 시스템 운전의 유연성을 요구 합니다. 일반적으로 발효액은 약 20~25%정도의 상대적으로 고농도인 고형물들이 포함되어 있습니다. 다양한 공급액의 특성과 원료 처리량의 조건들로 인해 시스템의 운전의 유연성은 더욱 요구됩니다. 생산된 배양액에서 원하는 물질에 대한 분리의 효율을 극대화 하기 위해서는 일정한 품질 및 고순도의 정제액을 안정적으로 얻는 것이 필수적 입니다. 공정에 채택된 정제 기술은 생산량을 극대화하기 위하여 매우 높은 농축률 까지의 분리가 필요합니다. 이러한 공정에 적합한 시스템 선택시 고려해야 할 점은 신뢰할 수 있고 운전 및 조작이 간편한 자동화로 설계되어야 하며, 정전과 같은 공정 혼란 상태에도 대비할 수 있는 시스템의 안정성이 요구 됩니다.



### 해결책

Pall Membralox® 세라믹 여과 기술은 유체의 특성과 상관없이 신뢰성 있는 높은 여과 효율을 기대할 수 있습니다. 유체의 점성은 물론 세포의 크기와 밀도의 영향을 받는 원심 분리 공정과는 달리, 세라믹 막을 이용한 분리 공법은 완벽한 물리적 막 장벽을 이용하여 언제나 최적의 분리를 제공 합니다.

또한, 세라믹 기술은 필터 보조제를 이용하여 코팅 및 여과하는 방법과 같이 보조제의 보관과 따로 폐기하기 위해 처리하는 번거로운 과정이 필요 없습니다. 이 시스템의 또 한가지 장점은, 여과 후 농축된 물질을 폐기가 아닌 다른 용도로도 사용이 가능한 것입니다. 예를 들어 농축된 물질은 건조를 통해 동물사료 등으로 쓰일 수 있습니다.

직경이 넓은 세라믹 막의 내경은 고농도의 고형물이 포함된 배양액을 처리하기 위하여 사용 되며, 45%를 초과하는 농축이 가능함을 보여주었습니다. 또한 희석여과법은 회수율을 보다 극대화하기 위해서 사용 되며, 최종 회수율이 25% 이상 증가하는 결과를 보였습니다.

실험실 단위의 소형 시스템을 이용하여 초기 파일럿 테스트를 수행하여 세라믹 막의 여과 능력과 여과 조건을 판단할 수 있으며, 이러한 데이터를 바탕으로 공정에 적합한 생산 스케일의 시스템 제작이 가능합니다. 이러한 초기검토 단계에서 응용기술연구소 직원들은 고객과 협력하여 최적의 공정 조건을 찾고 심도 깊은 기술을 제공합니다. 공정에 적합한 시스템이 준공된 이후에도, 새로운 박테리아의 기질을

시험하고, 지속적인 신제품 개발과 개선을 위한 새로운 정제 기술을 지원 하고 있습니다.

현재까지의 성공적인 시험 결과를 바탕으로, Pall은 여과 면적이 2,200m<sup>2</sup> 이상이 되는 한외여과막 으로 설계된 HCB모듈을 만들어냈습니다. Pall Membralox HCB모듈의 독특한 6각형의 구조는 285m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>의 고밀도 고효율의 모듈 생산을 가능하게 하여 시스템의 비용을 현저하게 줄일 수 있도록 하였습니다.

이러한 세라믹 여과 시스템은 지속적으로 증가하는 생산량을 수용할 수 있도록 3가지 필요조건인 다양한 응용력, 손쉬운 공정운영, 높은 생산율을 고려하여 설계 됩니다. 공정은 일정 부피의 batch diafiltration을 할 수 있는 유가배양을 기본으로 합니다. 이는 높은 유량과 막의 면적을 최소화하고 고효율의 희석여과 가능합니다. 작업자는 가변적인 공급액의 품질과 주기적으로 변하는 처리량을 조절하기 위하여 농축률 (VCF), 여과유량 및 희석여과비율과 같은 설정을 변경 및 조절할 수 있습니다. 각각의 분리된 라인을 이용하여 기계적 고장 시 최소한의 생산을 위해서 각각의 라인을 독립된 환경에서 별도로 운영 가능 합니다.

Membralox 세라믹 여과 모듈은 다공질의 세라믹 막과 폴리머 가스켓으로 밀봉된 스텐레스 하우징으로 구성되어 있습니다. 주요 특징은 아래와 같습니다.

- 광범위한 feed stream의 처리와 최적의 시스템을 고려한 3,4,6mm ID feed channel size의 다양한 module 구성
- 12 $\mu$ m pore size 와 30 % porosity의 고순도 alpha alumina 지지체 구성과 높은 유량 및 연속적인 고온 공정에 적합한 폭넓은 화학적 적합성을 갖춘 안정된 막
- 마이크론단위 여과 와 한외여과 을 위한 다양한 범위의 세라믹 막이 존재 합니다.

Crossflow filtration에서 여과 대상액은 막의 여과 표면에 평행하여 흐르고, 유체는 막을 통과하여 정제됩니다. 여과 대상액은 Crossflow 속도에 의해 생성된 경계층에 결합되어 나란히 흐르면서 막 표면에 축적되는 입자와 물질들을 연속적으로 제거합니다. 결과적으로, Crossflow 필터는 기존의 dead-end

필터보다 더 지속적이고 더 높은 투과율을 기대할 수 있습니다. Crossflow 기술은 고농도의 고품질이 포함된 제품의 여과를 위한 이상적인 해결책을 제시합니다.

## 이점

이 제조 방식은 높은 투과율과 다루기 쉽고 신뢰할 수 있는 시스템으로서 비용 면에서도 효과적 이여아 합니다. Pall Membralox 시스템의 특성은 아래와 같습니다.

- 다양한 공정에 적용가능
- 고농도 고품질 처리와 적용에 따른 높은 생산 회수율
- 원심분리 기술과 보조제 코팅 방식의 여과와 비교하여 높은 여과 효율,비용 절감 및 downstream 공정의 효율성
- 필터 보조제 불필요에 따른 폐기물과 유지비용의 절감
- 세라믹 재질 이므로 매우 긴 수명
- 전반적인 시스템 가동에 따른 인건비 절감 및 상품 보장
- 자동제어방식으로 구성된 공정의 간편성 및 안정성 (신뢰성)
- 시스템 규모의 압축으로 인한 공간 절약 가능

## 식품 및 음료 접촉

식`음료 사업에 적용되는 국가 특별 법률제정 및 지방 규정 요구 조건에 충족하는 생산을 위하여 풀주식회사로 연락 주시길 바랍니다.

## 풀 주식회사

풀 주식회사는 세계 최대 규모의 가장 다양한 여과, 분리 및 정제 회사입니다. Pall은 식`음료 산업에 최신인 멤브레인 여과 기술과 함께 효율적인 비용 및 신뢰할 수 있는 시스템 설계를 제공합니다. 또한 Pall 시스템은 설치하기 쉽고 사용방법이 단순하며, 여과의 적용 범위가 매우 포괄적입니다. Pall 사는 종합적 유체 제어 방식을 통하여 제품의 여과, 시스템, 서비스, 훈련 등 전반적인 공정 필요성에 초점을 맞춘 해결책을 제공합니다.



## 한국 풀주식회사

본 사 : 서울시 강남구 대치3동 968-5  
일동빌딩 4층 (우)135-736  
TEL : 02-560-7833  
FAX : 02-569-9092

부산지사 : 부산시 사상구 괘법동 578  
부산산업용품빌딩 502-3  
TEL : 051-319-4148  
FAX : 051-319-4149

대전지사 : 대전시 대덕구 대화동 289-1  
대전산업용재유통단지 2동 318호  
TEL : 042-670-4140  
FAX : 042-670-4139