

## PH3 자연계분리 *Enterobacter cloacea* KH410의 중금속에 대한 생육도와 흡착 특성

김영희, 정경태, 김동은<sup>1</sup>, 강경숙<sup>2</sup>, 이에나<sup>\*</sup>, 김주홍  
동의대학교 생명응용과학과, <sup>1</sup>동의대학교생명공학과, <sup>2</sup>부산 사  
하구 보건소

### 1. 서 론

수계생물의 중금속 오염이 사회의 문제로 떠오름에 따라 수계의 중금속 오염이 사회의 큰 문제가 되고 있다. 이 들 중금속은 축적되면 인체에 치명적인 영향을 미칠 뿐만 아니라 배출이 되지 않기 때문에 더욱 문제가 되는 것이다. 따라서 중금속을 함유하는 폐수에서 중금속을 제거 회수하기 위한 방법이 시도되고 있는데 고 농도의 중금속은 침전법이나 이온교환 처리법 등 여러 가지 방법이 적용되고 있으나 저 농도의 중금속은 기존 방법으로는 제거율이 낮다는 단점을 가지고 있다. 따라서 이러한 단점을 보완하기 위하여 새로운 처리법으로 생물체를 이용하여 중금속을 미생물의 표면에 흡착시켜 제거시키는 생물흡착법에 대한 연구가 주목받고 있다.

생체흡착에 사용하는 생물흡착제는 중금속에 대한 저항성이 있어야하고, 양이 많아 야하며, 가격이 저렴해야 한다. 그러므로 생물흡착제로는 원핵생물 특히 세균이 많이 사 용되고 있다.

본 실험에서는 자연계에서 분리한 균을 이용하여 Pb, Cd, Cu의 생물흡착 실험을 수 행하였다. 균체의 최적 생산 조건을 알아보고 중금속 내성을 알아보기 위하여 배양 최적 조건과 생육최저저지농도를 조사하였고, 흡착 최적 조건과 최대 흡착량을 실험하 였다.

### 2. 실험재료 및 방법

#### 2.1 사용균주 및 배지

자연계 수초 동정 균주인 *Enterobacter cloacea* KH410과 그 대조균으로 사용한 표준 균주 *Enterobacter cloacea* KTCT2519를 사용하였으며, 중금속 내성조사에는 Lurian-Burtani(LB)배지를 사용하였다.

#### 2.2 사용 중금속 및 건조 균체

균체를 배양하여 원심분리 후 현탁, 세척과정을 거쳐 동결건조하여 분말화하여 사 용하였고, 사용한 중금속은 질산염인  $Pb(NO_3)_2$ ,  $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ ,  $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$  를 사용하였으며, 이것을 3차 탈 이온수에 녹여 일정한 농도로 맞춘 후 멸균하여 사 용하였다. 중금속 정량을 위해 원자흡광광도계를 사용하였다. 각각의 중금속 표준 용액을

적정 농도로 희석 한 후 표준검량선을 작성하였고, 예비 측정을 거쳐 검량선의 측정 가용 농도 범위를 정하였으며, 시료도 검량선의 범위에 들어가도록 희석하여 측정, 정량하였다.

### 2.3 생육저지최저농도

배지를 각각 농도별로 만들어 균을 접종하여 시간대별로 생육도를 측정하였다.

### 2.4 흡착최적조건 및 중금속 흡착

온도, pH, biomass당 흡착량을 조건을 달리하여 일정농도로 실험하였다 .

### 2.5 전처리제

균체의 흡착강도를 높이기 위해 0.1M NaOH, KOH, CaCl<sub>2</sub>에 노출시킨 후 중금속 흡착 정도를 비교하였다.

## 3. 결과 및 고찰

최저생육저지농도는 분리균주는 표준균주 보다 낮은 8배, 카드뮴은 1.9배, 구리는 22배, 혼합중금속은 2.4배 높은 것으로 나타났다. 흡착 최적 조건은 자연계 분리균주는 0.6 g-biomass, pH3, 온도는 30℃ 였을 때이었고 표준균주는 0.4 g-biomass, pH3, 온도는 30℃였을 때이었다. 흡착량(q)는 표준균주에 비해 동정균주가 낮은 1.1 배, 카드뮴은 2.1배, 구리는 1.3배, 이들 혼합중금속에 대해서는 1.6배 높은 수치를 나타내었다. 건조 균체에 대한 최대 흡착은 납, 카드뮴, 구리에 대해 분리 균주는 각각 20.0 mg/g biomass, 80.0 mg/g biomass, 80.0 mg/g biomass 이었으며 표준균주의 경우 세 가지 중금속 모두 20.0 mg/g biomass로 나타났다. 균체의 강도를 높이기 위한 전처리제로는 표준균주와 동정균주 모두 0.1 M NaOH가 가장 효율적이었다.

## 4. 요 약

자연계 분리균주는 표준균주보다 생육저지최저농도(MIC) 는 납, 카드뮴, 구리가 각각 8배, 카드뮴은 1.9배, 구리는 22배, 혼합중금속은 2.4배 높은 것으로 나타났으며, 흡착율은 분리균주가 표준균주보다 납, 카드뮴, 구리 혼합중금속에 대해 각각 1.1배, 2.1배, 1.3배, 1.6배 높았다 .

## 참 고 문 헌

- 박지원, 김영희. 2001. *Pseudomonas cepacia* KH410의 중금속 흡착 특성. 한국미생물학회지. 37(7), 197-203.
- Ahn, K. H, K. H Suh, 1995, Biosorption of heavymatals by *S. uvarum.*, J. Korean Environmental Sci. Soci. 4(5), 527-534.
- 김영희. 1999. 담수식물 뿌리로부터 세균의 분리. 생명과학회지 9. 525-530.