

## PA41) 친환경적 한천올리고당 생산을 위한 세균의 분리와 효소의 특성

허다혜<sup>1)</sup> · 안병기<sup>2)</sup> · 이동근<sup>2)</sup> · 이상현<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup>신라대학교 일반대학원 그린융합화학공학과, <sup>2)</sup>신라대학교 제약공학과

### 1. 서론

한천은 국내에서 일년에 수 천톤씩 생산되지만 일부만 사용되고, 대부분은 방치되고 있어 유기물 등에 의한 환경오염의 원인이 될 수 있다. 따라서 버려지는 한천을 이용하여 고부가가치 물질을 생산하면 환경오염의 저감, 생산 어민의 소득증대, 수산 경제 발전향상 등에 이바지할 수 있을 것이다. Agarotriose, neoagarotetraose 등의 한천올리고당은 한천의 분해 산물로 보습, 미백, 세균의 성장 억제와 대식세포 활성화 등의 생리활성이 높아 화장품, 의약품, 식품 산업에 사용되고 있다. 한천올리고당을 생산하기 위해 산가수분해법과 효소가수분해법이 활용되는데, 산가수분해법은 원하는 한천올리고당을 얻기가 어렵고 부산물의 산성에 의해 환경에 악영향을 주거나, 중화과정 등을 거쳐 추가비용이 발생할 수 있다. 효소가수분해법은 온화한 조건에서 원하는 한천올리고당을 생산할 수 있어 환경에 악영향을 주지 않는다. 이에 본 연구에서는 한천올리고당을 친환경적으로 생산할 수 있는 해양세균을 분리하여 동정하였으며, 분리한 세균이 생산하는 한천분해효소의 특성을 검토하여 산업적 및 환경오염 방지차원에서 활용가능성을 제시하고자 한다.

### 2. 자료 및 방법

#### 2.1. 한천분해 균주의 분리 및 동정

전라남도 여수 연안의 해수를 Marine agar 2216 고체배지에 도말하고 27°C에서 배양하여 한천분해활성을 가지는 균주를 선별하였고, *Persicobacter* sp. DH-3으로 명명하였다.

#### 2.2. 효소활성 측정

효소액 0.5 ml와 기질용액 1.0 ml를 혼합한 후에 30분 동안 반응시켰다. 반응을 마친 후에 DNS 시약 3.0 ml와 반응액 1.0 ml를 혼합해서 100°C에서 10분간 끓이고 충분히 식힌 후 600 nm에서 흡광도를 측정하였다.

#### 2.3. 반응온도와 pH별 활성, 열처리에 따른 한천분해 효소의 활성측정

표준기질용액으로 0.2% (w/v)의 한천을 포함하는 완충용액을 이용하였다. 20~70°C의 온도와 pH 5~9에서, 그리고 20~70°C에서 각 0.5~2시간 열처리한 후에 효소의 활성을 측정하였다.

#### 2.4. 한천분해효소의 Zymogram

효소액에 있는 agarase의 분자량을 확인하기 위해 Zymogram법을 이용하여 효소액에 있는 agarase의 분자량을 확인하였고, 한천가수분해산물을 확인하기 위하여 TLC 분석법을 이용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

*Persicobacter* sp. DH-3 균주에서 생산되는 한천분해효소는 20 mM Tris-HCl (pH 6) 완충용액 및 50°C에서 최대활성을 나타내었고, 20~40°C에서 2시간 동안 열처리하여도 80% 이상의 잔존활성을 보였다. 산물로 네오한천올리고당이 생성되는 것을 TLC 분석으로 확인하여, 분리 세균의 한천분해효소가  $\beta$ -agarase임을 확인하였다. Zymogram 분석으로 *Persicobacter* sp. DH-3는 45, 70 및 140 kDa 크기인 3종류의 한천분해효소를 생산하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 본 연구의 분리 세균과 그 효소는 환경오염 가능성이 있는 한천으로부터 기능성을 가진 네오한천올리고당을 친환경적으로 생산하여 환경오염 예방에 기여할 것으로 기대된다.

### 4. 참고문헌

Lee, S. J., Oh, S. J., Lee, D. G., Lee, S. H., 2015, Characterization of agarase from an isolated marine bacterium, *Simiduia* sp. SH-1. J. Life Sci. 25, 1273-1279.

### 감사의 글

이 연구는 2018년도 산업통상자원부의 창의산업융합 특성화 인재양성사업의 지원을 받아 연구되었음(N0000717).