

기포탑에서 이산화탄소를 이용한 *Chlorella* sp. KR-1로부터 바이오오일 생산

*이 자연¹⁾, 서 경애²⁾, 박 순철³⁾, 이 진석⁴⁾, **오 유관⁵⁾

Bio-oil production from *Chlorella* sp. KR-1 using carbon dioxide from bubble column

*Ja-Youn Lee, Kyoung-Ae Seo, Soon Chul Park, Jin Suk Lee, **You-Kwan Oh,

Abstract : 최근 바이오디젤의 원료로 미세조류가 많은 관심을 끌고 있다. 미세조류는 물, 이산화탄소와 태양광을 이용해 광합성 성장이 가능하며, 지질(오일) 성분이 풍부하여 바이오디젤의 원료로 이용할 수 있다. 미세조류는 단위 면적당 오일 생산량이 곡물류의 50-100배 이상이며, 이산화탄소를 기질로 이용하므로 온실가스 직접 저감이 가능하다. 또한 배양시 비경작지나 황무지를 사용할 수 있으므로 기존 식용작물과 경쟁하지 않으며, 하수, 해수, 폐수 등 다양한 물자원을 이용할 수 있다. 본 연구에서는 고농도 CO₂에 내성을 지닌 *Chlorella* sp. KR-1을 대상으로 1 L 규모 기포탑 광생물반응기에서 균체 성장 및 지질(바이오오일) 합성에 대한 CO₂ 농도, 가스 공급속도, 질산염 농도 등 환경 및 영향 조건의 영향을 조사하였다. 가스 공급속도 0.4 L/min에서 CO₂ 농도를 0.03-20% 범위에서 조사하였을 때 최대 균체 성장은 CO₂ 10%에서 관찰되었다. 균체내 지방산 함량은 CO₂ 농도 0.03%에서 가장 낮았고, 5-20% 범위에서는 CO₂ 농도 증가에 따라 감소하는 경향이 관찰되었다. 가스 공급속도를 0.2 L/min에서 0.8 L/min으로 증가시켰을 때 최대 균체농도는 0.6-0.8 L/min의 범위에서 관찰되었고, 생체내 최대 지방산 함량은 0.4 L/min에서 관찰되었다. Nitrate 농도 1-20 mM 범위에서 최종 균체농도는 nitrate 농도 증가에 따라 10 mM까지 증가하였으나 그 이상에서는 증가하지 않았다. 반면 지방산 함량은 nitrate 농도 증가에 따라 감소하는 경향이 관찰되었다. 본 실험에서 얻은 최대 지방산 생산량은 1,100 mg/L이었으며, 주요 지방산은 C10:0(1.7%), C16:0(28.5%), C18:0(11%), C18:1n9c(25.9%), C18:2n6c(26.3%), C18:3n3(6.6%)이었다. 현재 100 L 규모 광생물반응기에서 석탄발전소 배가스(CO₂ 12-15%, SOx 50ppm, NOx 100ppm)를 이용한 바이오오일 생산 실험이 진행 중이다.

Key words : Microalgae(미세조류), *Chlorella*(클로렐라), Carbon dioxide(이산화탄소), Bio-oil(바이오오일), Cell growth(균체성장), Bubble column(기포탑), Biodiesel(바이오디젤)

1) 한국에너지기술연구원 바이오에너지연구센터,
연세대학원 환경공학과

E-mail : natural@kier.re.kr

Tel : (042)860-3081 Fax : (042)860-3739

2) 한국에너지기술연구원 바이오에너지연구센터

E-mail : ska@kier.re.kr

Tel : (042)860-3081 Fax : (042)860-3739

3) 한국에너지기술연구원 바이오에너지연구센터

E-mail : bmspark@kier.re.kr

Tel : (042)860-3557 Fax : (042)860-3739

4) 한국에너지기술연구원 바이오에너지연구센터

E-mail : bmjslee@kier.re.kr

Tel : (042)860-3553 Fax : (042)860-3739

5) 한국에너지기술연구원 바이오에너지연구센터

E-mail : ykoh@kier.re.kr

Tel : (042)860-3697 Fax : (042)860-3739