

생물학적 이산화탄소 고정화를 위한 고농도 *Chlorella* sp. HA-1 배양에 관한 연구

권태순, 이재영, 이주형, 김호정, 양지원
 한국과학기술원 화학공학과, 생물/환경연구실
 전화 (042) 869-3964, FAX (042) 869-3910

Abstract

Characteristics of CO₂ fixation by *Chlorella* sp. HA-1 were studied in a high cell culture using semi-continuous mode. As a result, it may be possible to obtain not only high cell concentration but also effective CO₂ removal at a moderate dilution ratio, which is the most significant factor to control the microalgal growth in the semi-continuous mode.

서론

화석 연료 사용량의 증가로 인해 대기 중 이산화탄소의 농도가 높아지면서, 지구 온난화 현상이 가속화되어 전세계적으로 이산화탄소 처리기술에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있다. 특히, 생물학적 이산화탄소 고정화 기술의 경우, 타 기술에 비해 낮은 초기 투자비와 유지비 등의 경제적인 장점을 가지고 있어 선진국을 중심으로 90년대 초부터 활발한 연구가 진행되어 왔다[1, 2]. 그러나, 아직 낮은 이산화탄소 고정화율, 장기간 배양 연구 사례 부족 등의 다수의 문제점으로 인해 실제 현장 적용이 어려운 실정이다. 이에 본 연구에서는 이산화탄소 고정화 효율을 높임과 동시에 고농도 배양을 위해 반연속식 배양법을 도입하여 회석비를 다양하게 조절하면서 성장 특성을 살펴보았다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 균주는 *Chlorella* sp. HA-1이고, 배양을 위해 M4N 배지를 사용하였다[3]. 반응기는 전체 용량 3 L (9×55)의 내부조사형 광생물반응기를 사용하였다. 반응기에 공급되는 가스는 10% CO₂ 농도로 균일하게 CO₂와 air를 혼합하였다. 배지의 pH는 조절하지 않았으며, 온도는 반응기 외부의 water jacket을 이용하여 일정하게 유지하였다. 건조균체중량(DCW)은 UV spectrometer(8452A, Hewlett Packard)를 이용하여 660 nm에서 흡광도(O.D.)를 측정하여 간접 계산하였다.

결과 및 고찰

반연속식 공정(semi-continuous operation)이란, 균체의 성장이 성장기에서 정지기로 접어들었을 때 새로운 배지로 기존의 배양액 일부를 교체하여 줌으로써 단위시간당 균체생성량을 계속 유지할 수 있는 공정을 말한다[3]. 본 연구에서는 7일 주기로 배양액을 희석시키며 총 4주 동안 다른 희석비를 적용하면서 배양하였다.(Fig. 1, 2) 그 결과, 희석비가 작을수록 균체의 농도를 배양기간동안 일정하게 유지할 수 있는 반면 균체성장속도가 낮아졌다. 이는 균체의 농도가 높아짐에 따라 광원을 이용하는 데 있어 한계가 있는 반면, 지속적인 탄소원의 공급으로 성장은 계속되기 때문인 것으로 사료된다. 그러므로, 본 공정에서 적절한 희석비의 조절을 통해 반응기 내에 일정 균체농도를 유지하면서 효율적으로 이산화탄소를 제거할 수 있을 것으로 판단된다.

감 사

본 연구는 에너지관리공단과 라파즈 한라시멘트의 청정에너지기술개발사업(과제번호 1999-C-CD02-P-01)의 연구비 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. I Karube, T. Takeuchi, D. J. Barnes, Biotechnological reduction of CO₂ emissions, *Adv. Biochem. Eng. Biotechnol.*, 46, 63-78(1992)
2. Satoshi Hiratai, Masahito Tayai, Setsuiji Tone, Characterization of *Chlorella* cell cultures in batch and continuous operations under a photoautotrophic condition, *J. Chem. Eng. Japan*, 29(6), 953-959(1996)
3. Jae-Young Lee, Hyunah Kang, Ji-Won Yang, The characteristics of carbon dioxide by *Chlorella* sp. HA-1 in semi-continuous operation (1999), *Kor. J. Biotechnol. Bioeng.*, 14(6), pp 742-746

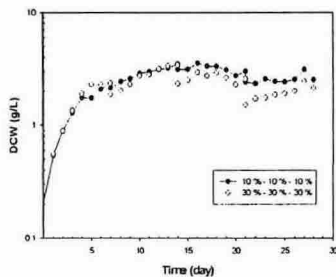


Fig. 1 일정 희석비에서의 균체 성장 비교

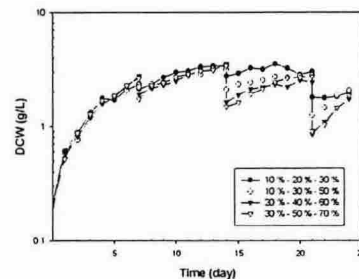


Fig. 2 희석비 변화에 따른 균체 성장 비교