

고농도 NO와 SO₂ 에서 *Chlorella* sp. HA-1의 생물학적 CO₂ 고정화에 관한 연구

이주형, 이제영, 권태순, 양지원

한국과학기술원 화학공학과, 생물/환경 연구실

전화(042) 869-3964

Abstract

Characteristics of CO₂ fixation by *Chlorella* sp. HA-1 against NO and SO₂ were investigated. Culture pH in nitric oxide gas remained stable indicating that nitric oxide was not likely to be a problem for growth, while SO₂ could inhibit the cell growth because of pH drop. *Chlorella* sp. HA-1 containing 10% CO₂ from stack gas can be tolerant to 900 ppm nitric oxide and 100 ppm sulfuric oxide through pH control.

서론

지구 온난화 현상이 날로 심각해지면서 이산화탄소를 제거하기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다. 특히 미세조류의 광합성 작용을 이용한 생물학적 고정화는 경제성 면에서 장점을 가지고 있기 때문에 많은 연구가 이루어지고 있다[3]. 그러나 많은 화학 공정에서 배출되는 배기가스 중에는 이산화탄소뿐만 아니라 다량의 NO_x와 SO_x를 포함하고 있기 때문에 배기가스에 직접 적용하기 위해서는 전처리가 필요한 실정이다[2]. 그래서 본 연구에서는 생물학적 이산화탄소 고정화에 이용되고 있는 대표적인 미세조류인 *Chlorella* sp. HA-1을 이용하여 고농도의 NO 및 SO₂에 대한 내성을 살펴보았다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 미세조류는 *Chlorella* sp. HA-1이며 사용된 배지는 M4N배지(KNO₃, KH₂PO₄, MgSO₄ 7H₂O, FeSO₄ 7H₂O, trace metal)이다[2]. 반응기에 공급되는 광원은 형광등을 이용하여 95 μmol/m²s의 세기로 24시간 동안 공급하였다. 500 ml의 실린더형 광생물 반응기에 전체 운전부피는 300 ml를 사용하였으며, 각각의 농도에 따른 NO와 SO₂를 10%(v/v) CO₂와 함께 공급하였다(Fig.1). 건조균체중량(Dry Cell Weight, DCW)은 UV spectrophotometer(8452A, Hewlett- Packard, USA)를 사용하여 660 nm에서 흡광도(Optical Density, O.D.)를 측정하여 흡광도와 건조균체중량과의 관계로부터 계산하였다.

결과 및 고찰

Chlorella sp. HA-1의 고농도 NO와 SO₂에 대한 영향을 고찰하기 위하여 NO와 SO₂로 각각 분리하여 살펴보았으며, 그 결과는 Fig. 2, 3, 4에서 볼 수 있다. NO의 경우, 최대 900ppm까지도 *Chlorella* sp. HA-1의 성장에 영향을 주지 않았다(Fig.2). 이 때 성장에 따른 pH는 낮

은 NO의 용해도로 인하여 큰 영향을 미치지 못했다.(Fig.3). 그러나 SO₂의 경우, 100 ppm의 농도로 반응기에 공급하였을 때 급격한 pH 감소 현상이 나타났으며, 이에 따라 *Chlorella* sp. HA-1의 성장에 저해를 받았다.(Fig.4). 향후 SO₂에 대한 내성을 향상시키기 위해서는 pH의 조절이 무엇보다도 중요한 것으로 사료된다.

감 사

본 연구는 에너지 관리공단과 라파즈 한라 시멘트의 청정 에너지 기술 개발 사업(과제번호 1999-C-CD02-P-01)의 연구비 지원으로 수행되었음에 감사 드립니다.

참고 문헌

1. L. M. Brown, "Uptake of Carbon Dioxide from Flue Gas by Microalgae"(1996), Energy Convers. Mgmt, Vol.37, pp. 1363-1367
2. M. Yanagi, Y. Watanabe and H. Saiki, "CO₂ Fixation by *Chlorella* sp. HA-1 and Utilization"(1995), Energy Convers. Mgmt, Vol.36, No. 6-9, pp. 713-716
3. M. Negoro, N. Shioji, K. Miyamoto and Y. Miura, "Growth of Microalgae in High CO₂ Gas and Effects of SO_x and NO_x"(1991), Applied Biochemistry and Biotechnology, Vol.28/29, pp. 877-886
4. K. G. Zeiler, D. A. Heacox, S. T. Toon, K. L. Kadam and L. M. Brown, "Utilization of Carbob Dioxide from Fossil Fuel-Fired"(1995), Energy Convers. Mgmt, Vol.36, No. 6-9, pp. 707-712

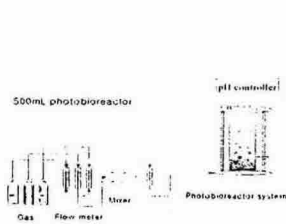


Figure 1. 실험 장치

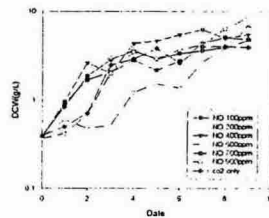


Figure 2. *Chlorella* sp. HA-1의 고농도 NO에 대한 성장 영향

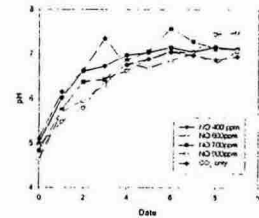


Figure 3. *Chlorella* sp. HA-1의 pH에 대한 NO의 영향

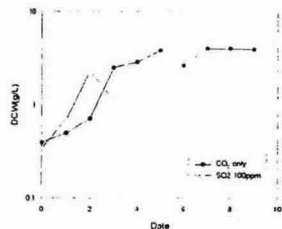


Figure 4. *Chlorella* sp. HA-1의 고농도 SO₂에 대한 성장 영향

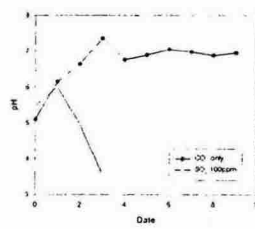


Figure 5. *Chlorella* sp. HA-1의 pH에 대한 SO₂의 영향