

## Dynamic Simulation and Optimization of Air Lift Photobioreactor for Algae Growth

박원준, 조규찬, 문 일\*

연세대학교

(meson@yonsei.ac.kr\*)

조류의 배양을 통한 의약품, 식품 및 자원 생산에 많은 관심이 이루어지고 있다. 생물학적 배양 조건에 따라서 조류를 통한 생산성이 달라지기 때문에 조류 배양 및 대량 생산을 위해서는 체계적인 모델링을 통한 최적화가 이루어져야 한다. 본 연구는 Air Lift 광생물 반응기에서의 조류 성장의 동적 모사를 조류를 이용한 바이오매스의 생산 최적 조건을 제시한다. 조류의 성장에는 명/암이 주기적으로 교차되는 상태에서 생산이 높아질 수 있다. 이를 위해 이산 변수를 포함하여 최적 주기 조건을 찾아낸 후 에어리프트 광생물반응기에 최적 명/암 주기 조건을 적용한다. 또한 광합성에서는 광억제 현상이 동시에 일어나기에 고려해야 한다. 에어리프트 광생물 반응기의 표면에서 빛의 강도는 최대지만 내부로 들어갈수록 혼탁도가 증가하여 빛의 흡수량이 감소한다. 반응기 내부의 흐름은 내부에서 상승해서 외부에서 하강하는 구조를 가지기 때문에 명/암의 효과가 자가적으로 발생하게 된다. 혼탁도에 의한 자가 명/암 효과와 생물학적 동적 모델을 통해서 바이오매스의 양을 목적함수로 최적화를 수행하였다. 최적화를 통해서 생물반응기 내의 최적 유속 및 상승흐름과 하강흐름의 최적 비율을 계산하였다. 최적 생물 반응기 조건을 찾기위해 조류들의 동특성이 데이터베이스화 되어 온라인으로 최적 조건을 위한 다목적 생물반응기의 개념을 제시하였다.