The Effect of Aeration Rate on the Production of Exopolysaccharide, EPS-R by Marine Microorganism 96CJ10356

이현상, 박신혜, 이종호*, 이홍금
한국해양연구소 미생물실험실, 성균관대학교 생물학과*
전화 (0345) 400-6243, FAX (0345) 408-5934

Abstract

Marine microorganism strain 96CJ10356 produced extracellular polysaccharide (EPS-R) accompanied with cell growth. To improve the production of EPS-R, the effect of aeration rate was tested in a 5-liter jar fermentor with STN medium. The production of EPS-R was increased with aeration rate and after 72 hour cultivation, 12.20 g/l of EPS-R was obtained with an aeration rate of 1.5 vvm and the apparent viscosity was measured to be about 1000 cp with culture broth.

서론

많은 미생물들은 세포외 폴리머를 (extracellular polymeric substance, EPS) 생성하는데, 이중 가장 많은 부분은 차지하며, 잘 알려진 것은 세포외 다당류 (exopolysaccharide)이다. Xanthan, pullulan, gellan과 같은 미생물성 다당류는 필름 형성, 응집제, 점성 유지, 의약품 등 인간 생활에 산업적으로 유용하게 쓰이고 있다.[1,7] 반면 미생물성 다당류는 microcolony 또는 생물막(biofilm)의 형성을 유도하여 감염에 대한 방어기작으로부터 세균 세포를 보호하는 등 악영향을 미치기도 한다.[2-6] 이러한 미생물 유래의 다당류는 산업적 이용의 높은 잠재력과 함께, 배양조건 및 생산조건을 개선하여 생산성을 높일 수 있으며, 단기간에 발효조를 이용한 연속배양에 의해 대량생산이 가능하고 생산된 다당류의 분리, 회수가 용이하다는 장점을 갖고 있어 주목받고 있다.

본 연구에서는 해양성 미생물 96CJ10356이 생산하는 세포외 다당류 EPS-R의 최적 생산조건을 위하여 5-liter jar fermentor에서 통기량의 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

사용된 균주는 제주도 서귀포 및 마라도 해안에서 분리한 해양성 미생물 96CJ10356이며, KF-5 liter jar fermentor를 사용하여 sucrose 20, tryptone 10, NaCl 10, $MgSO_4$ 5, $CaCl_2$ 1, KH_2PO_4 0.076, K_2HPO_4 0.083, $FeCl_3$ 0.005, $ZnCl_2$ 0.001, $MnCl_2$ 0.001, $NaMoO_4$ 0.001 (g/l), pH 7.0, 25℃에서 배양하였다. 통기량은 각각 0.17, 0.5,

1.0 1.5 vvm으로 달리하여 배양하였다. 세포성장 및 생성된 다당류의 양은 건조중량 (g/l)으로 측정하였다.

Viscostar-R(J.P.selecta)의 spindle no. 2를 이용하여 60, 50, 30, 20, 10, 5, 3, 1 rpm에서 배양액의 겉보기 점도를 측정하였다.

결과 및 고찰

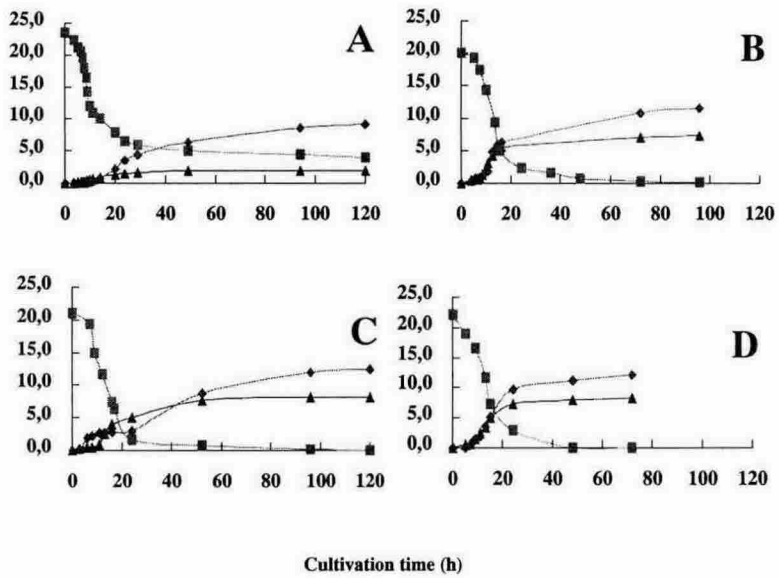

Figure 1. Profiles of the amount of EPS-R, cell, and sucrose during cultivation in 5-liter jar fermentor with 3 liters of working volume. A, 0.17; B, 0,5; C, 1.0; D, 1.5 vvm. ▲, Dry cell weight (g/l); ◆, Dry EPS-R weight (g/l); ■, Sucrose (g/l)

해양성 미생물 96CJ10356을 5 liter jar fermentor에서 배양하면서 세포성장 및 다당류의 생성양을 확인한 결과, 통기량을 증가시킴에 따라 세포성장 및 다당류 생성량이 증가하였다(Fig. 1). 1.5 vvm의 공기가 공급되었을 때, 최고 12.20 g/l의 다당류가 생성되었다. 1.0 vvm의 통기량에서 얻은 결과와 비교할 때, 120 시간 배양하여 얻을 수 있는 양을 통기량을 증가시켜 주어 72 시간에 얻을 수 있다는 사실이 주목할만하다.

통기량에 따라 생성되는 다당류가 증가함에 따라 배양액의 겉보기 점도도 증가하였으며, 20 rpm의 측정속도에서 0.17, 0.5, 1.0, 1.5 vvm의 배양조건에서 배양액의 겉보기 점도는 각각 200, 600, 1037, 887 cp로 통기량 1.0과 1.5 vvm의 배양조건에서 겉보기 점도의 차이는 크지 않았다.

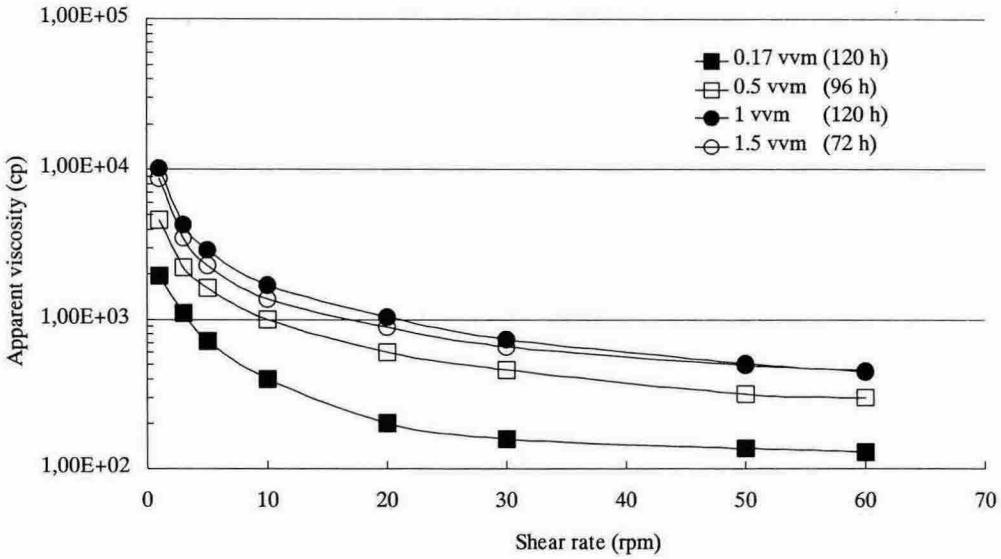

Figure 2. The apparent viscosity of culture broth of marine microorganism 96CJ10356 . Apparent viscosity was measured with Viscostar-R fitted in spindle no. 2 at room temperature.

감사

본 연구는 한국과학기술부의 BIOTECH2000 사업으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. **Bucke, C.** (1998) Polysaccharide biotechnology a Cinderella subject, *TIBTECH.* **16**: 50-52
2. **Costerton, J. W., K. J. Cheng,G. G. Geesey, T. I. Ladd, J. C. Nickel, M. Dasgupta, and T. J. Marrie** (1987) Bacterial biofilms in nature and disease. *Ann. Rev. Microbiol.* **41**: 435-464
3. **Costerton, J. W., M. R. W. Brown, J. Lam, K. Lam, and D. M. G. Cochrane** (1990) The microcolony mode of growth in vivo an ecological perspective. In: Gacesa P., N. J. Russell (eds.) Pseudomonas infection and alginates. London: Chapman and Hall, pp 76-94
4. **Pasquier, C., N. Marty, J.-L. Dournes, G. Chabanon, and B. Pipy** (1997) Implication of neutral polysaccharides associated to alginate in inhibition of murine macrophage response to Pseudomonas aeruginosa. *FEMS Microbiol Lett.* **147**: 195-202

5. **Peters, G., E. D. Gray, and G. M. Johnson** (1989) Immunomodulating properties of extracellular slime substance. In: Bisno, A. L., F. A. Waldvogel (eds.) Infections associated with indwelling medical devices. Washington D. C: American Society for Microbiology, pp 61-74
6. **Roberts, I. S.** (1996) The biochemistry and genetics of capsular polysaccharide production in bacteria. *Ann. Rev. Microbiol* **50**: 285-315.
7. **Sutherland, I. W.** (1998) Novel and established applications of microbial polysaccharide, *TIBTECH.* **16**: 41-46
8. **Wingender, J., T. R. Neu, and H.-C. Flemming** (1999) Microbial extracellular polymeric substances - characterization, structure and function. Berlin: Springer . pp 1-19