

형태에서도 처음에는 선형 증가를 보이다가 나중에 지수적 증가를 보였다.

1-바) 위와 같은 공급 속도의 변화에 따른 발효조 내의 제한 기질 농도의 변화는 초기에는 가능한 최대치를 유지하다가 전환점 이후에는 갑자기 감소하는 형태를 취하였다.

2. 목적 함수의 영향 :

목적 함수가 균체량과 생성 중간 대사물질 량의 선형 결합일 때 대하여 연구하였다. 선형 결합 계수로는 균체량과 생성대사 물질의 상대적인 값어치를 취하였다.

2-가) 허용 최대 균체 농도가 제한되어 있는 상황에서 생성 대사 물질의 상대적인 값이 증가할수록 목적 함수가 증가하였다.

2-나) 생성대사 물질의 상대적인 값이 증가할수록 전환점의 위치가 줄어들었다.

2-다) 생성대사 물질 상대적 값의 단위 증가에 대한 목적 함수는 균체량을 감안하지 않은 야마네 박사의 결과에 수렴하였다.

2-라) 공급 속도는 상대 값이 커질수록 줄어들었다.

2-마) 균체량의 시간에 대한 곡선은 상대값이 증가할수록 감소하고 전형적인 분기점 형태의 변화를 보였다.

6. 전자계산기 자동제어에 의한 효모 발효의 포도당 유가배양

*박홍우, 박두홍, 박종문, 조규현, 최차용
서울工大 공업화학과

PDP 전자 계산기를 발효소에 연결하여 자동 제어하의 효모 유가 배양을 수행하였다.

필요한 부대 장치들을 만들어 성공적으로 사용하고 feed-back 자동 제어를 수행할 수 있게 발효도중 임의의 시간에 발효 조건을 모니터하도록 하였다.

연속 세포 농도 측정을 위한 플로우·셀을 자체 제작하여 사용함과 동시에 기포 제거를 따로 할 필요가 없도록 하였다. 측정 시그널을 위한 증폭기도 자체 제작하였던 바 우수한 성능을 보여 주었다. 이 경험으로 다른 모든 측정 장치의 개발과 전자 계산기에의 연결에 값진 경험을 주었다.

시그널의 노이즈 제거를 위한 회로의 차폐도 잘 이루어졌으며 필요한 소프트웨어 개발도 완전히 이루어졌다.

이 컴퓨터 프로그램에 의하여 측정된 세포 농도를 비 증식 속도 계산에 사용한다거나 기타 데이터 해석 및 자동 제어를 수행할 수 있었고 기타 소모기 법에 의한 포도당 농도 측정 등에서 얻은 자료와 함께 발효 경과를 더욱 명확히 파악할 수 있었다.

콘트롤·엘리먼트로 사용한 마이크로 튜빙 펌프는 일본의 도쿄 리카키 카이제로서 펌프 모터의 속도를 간접적으로 제어하기 위한 회로의 가변 저항을 써보·모터에 의하여 원하는 대로 조정하게 하고 써보·모터는 다시 컴퓨터에서 지시되어 나가는 시그널에 의하여 작동하도록 하였다.

최적 정책에 의한 유가 배양의 결과와 기타 방법에 의한 결과들을 비교 검토하였다. 유가 배양을 위한 제한 기질로는 포도당을 사용하였는 바 복합 배지를 사용하였을 때는 각종 방법에 의한 유가 배양의 결과에 큰 차이가 없었다. 반 합성 배지를 사용하였을 때는 예상했던 대로 차이가 나타났으며 역시 지수 유가배양이 가장 좋은 결과를 주었다.

7. A study on the whole cell immobilized glucose oxidase from *Aspergillus niger*

*I. S. Choe, J. K. Roh and M. H. Han
Appl. Biochem. Lab., KIST

Heat treated whole cell of *Aspergillus niger* containing glucose oxidase-catalase system was entrapped in gelatin matrix cross-linked by glutaraldehyde. The reaction characteristics of immobilized enzyme was studied in a fluidized reactor. Heat treatment enhanced the stability and improved the properties of micellium for the immobilized process. The immobilized enzyme system showed the maximum activity at 35°C and at pH 5.5. The optimum substrate concentration was 0.04M glucose. The activity of immobilized glucose oxidase was in proportion to the concentration of dissolved oxygen

in reaction mixture as other reaction conditions were fixed. It was also demonstrated that the limiting factor for the activity of the immobilized glucose oxidase was the oxygen diffusion resistance which increases proportionally to the glucose concentration.

8. Effect of Environmental pH on End Products, Fermentation Balances and Bioenergetic Aspects of *Lactobacillus bulgaricus* in a Glucose-limited "pH Stat" Continuous Culture.

*Sang Ki Rhee and Moo Young Pack
Department of Biological Science & Engineering
Korea Advanced Institute of Science
Cheong Ryang Ri, P.O. Box 150, Seoul, Korea

A glucose-limited "pH-stat" continuous culture study of *Lactobacillus bulgaricus* NLS-4 in an anaerobic condition showed the marked effects of environmental pH on end products, fermentation balances and bioenergetic aspects of the organism. Lactic acid was the major end product of fermentation with minor products, such as acetic acid, formic acid and ethanol throughout the pH range tested. In acidic conditions below pH 6.5, a typical pattern of homofermentation was revealed whereas in alkaline conditions, the metabolic pattern was changed from homofermentation to heterofermentation and led to acquire much energy. This metabolic change was likely due to the pH-dependent lactate dehydrogenase activity.

Molar growth yields ($Y_{glc}=35.5-44.4$) and YATP, 18.5 ± 2.5 in average which was 80% higher than the value ever postulated seemed to be accounted for less requirement of maintenance energy of the organism in the culture conditions.

9. The release of cellular constituents of *Lactobacillus lactis* by freezing and freeze-drying

*Hyun Do Jeong and Moo Young Pack
Department of Biological Science and Engineering
Korea Advanced Institute of Science
Cheong Ryang Ri, P.O. Box 150, Seoul, Korea

Lactobacillus lactis cell was markedly damaged when shocked by freezing and freeze-drying. The supernatant of shocked cells in 1% phosphate buffer (pH7.3) showed a maximum u.v. absorption spectra at 260nm after further incubation for 90min at 37°C.

The leakage of cellular constituents by shocking could be prevented by dimethyl sulfoxide, glycerol, dextrose and $MgCl_2$. Among them, $MgCl_2$ showed the preventing effect before and after freezing whereas the rests, only before the treatment. This leakage was proved not to be related to the cellular repairing mechanism.

10. 醱酵乳製品에 있어서 乳酸菌과 酵母의 相互作用

*박기문, 강국희, 최윤주, 이재영
성균관 대학교 낙농학과

우유를 원료로하여 만든 치즈나 醱酵乳에는 *Streptococcus*나 *Lactobacillus*와 같은 유산균이 주로 사용되는데 이러한 제품에 酵母가 많이 존재한다는 것이 보고되어 있으나, 그 존재의의에 대해서는 아직 불명한 점이 많다. 따라서 본 실험에서는 醱酵乳에 존재하는 酵母의 역할을 검토하기 위하여, 醱酵乳製品的의 starter로 사용되는 *Lactobacillus*와 酵母 *Saccharomyces fragilis* 그리고 *Debaryomyces hansenii* 사이에 어떠한 相互作用이 있는지를 알아보았다.

본 실험에 사용한 유산균수는 *L. casei*와 *L. bu-*