

【 문제-1 】 (30점)

발효 공업에 이용되는 산업용 미생물 균주는 인공돌연변이를 활용한 미생물 육종 기술에 의해 선별되기도 한다. DNA 염기서열 변화를 일으키는 변이원(mutagen)을 미생물에 처리하여 무작위 돌연변이를 유도할 수 있다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 화학적 변이원으로 사용되는 알킬화제(alkylating agent)에 속하는 화학 물질 3가지만 쓰시오. (6점)
- (2) 알킬화제를 처리하는 경우 DNA 염기서열 변이가 발생하는 분자 화학적 기작을 설명하시오. (8점)
- (3) 물리적 변이원으로 자외선(UV)을 조사하는 경우 DNA 염기서열 변이가 발생하는 분자 화학적 기작을 설명하시오. (10점)
- (4) 자외선 처리한 미생물을 즉시 가시광선으로 조사하면 변이율이 현저하게 감소하는데, 이러한 현상이 일어나는 이유에 대해 설명하시오. (6점)

【 문제-2 】 (20점)

젖산균(lactic acid bacteria)은 발효식품 제조뿐만 아니라 식품첨가물, 바이오 플라스틱 제조에 사용되는 공업용 젖산의 대량 생산에도 이용되고 있다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 젖산균의 젖산발효는 정상형(homo, 동형) 젖산발효와 이상형(hetero, 이형) 젖산발효로 구분할 수 있다. 두 유형의 차이점을 포도당 대사의 최종산물의 관점에서 설명하시오. (4점)
- (2) 회분식(batch) 젖산발효 공정에서 생성되는 젖산은 발효액 중에서 칼슘염 형태인 젖산칼슘(Ca-lactate)으로 존재하는 경우가 많다. 회분식 배양의 환경적 요인을 고려하여 그 이유를 설명하시오. (10점)
- (3) 곰팡이에 의한 젖산발효는 세균인 젖산균에 의한 젖산발효와는 다른 특성을 갖는다. *Rhizopus* 속 곰팡이를 이용한 젖산발효의 특성을 통기(aeration) 조건 및 생산된 젖산의 광학이성질체 관점에서 설명하시오. (6점)

【 문제-3 】 (30점)

2차 세계 대전 후 monosodium glutamic acid (MSG)에 대한 수요가 전 세계적으로 급격히 증가하여 발효법에 의한 직접생산방법으로 산업화되었다. 포도당으로부터 glutamic acid 발효생산에 관한 다음 물음에 답하시오.

- (1) 현저하게 많은 양의 glutamic acid를 생산하는 산업용 생산균주를 3가지만 쓰시오. (단, 균주이름은 속(genus) 종(species)으로 쓰시오.) (9점)
- (2) 물음(1)의 산업용 glutamic acid 생산균주들의 공통적 특징을 4가지만 쓰시오. (11점)
- (3) 포도당으로부터 시작하여 glutamic acid를 생산하는데 관여되는 생화학적 대사경로이름 또는 반응이름 3개를 순서대로 쓰시오. (6점)
- (4) 산업적으로 glutamic acid 생산성을 높이기 위하여 발효과정 시 행할 수 있는 방법을 2가지만 쓰시오. (4점)

【 문제-4 】 (20점)

발효유제품은 크게 발효유와 치즈로 구분된다. 발효유제품 제조와 관련된 다음 물음에 답하시오.

- (1) 식품공전상 발효유의 유형을 구분 지을 수 있는 식품규격 항목 2가지만 쓰시오. (8점)
- (2) 농후발효유(호상발효유) 제조 시 혼합발효에 사용되는 스타터 젖산균으로 구균과 간균의 속(genus)명을 각각 쓰시오. (6점)
- (3) 치즈제조 시 우유에 응유효소 렌넷(rennet) 첨가로 인해 커드(curd)가 형성되는 기작을 2단계로 설명하시오. (6점)