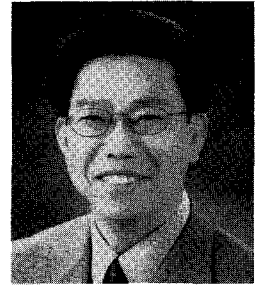




양계에서의 단세포 단백질 이용 (I)



송 덕 진

(University of Technology, Sydney)

미생물을 이용하여 동물및 인간이 필요로 하는 영양소를 개발하기 위한 연구가 진행되어왔으며, 특히 곰팡이, 조류(algae), 이스트(yeast)와 같은 미생물을 대량으로 증식시켜 추출한 단백질 즉 단세포 단백질(이하 SPC; single cell protein)이 가금을 비롯한 가축의 단백질 공급원으로 사용 되어 관심을 끌고 있다.

일부 아랍 국가에서는 기존의 비싸고 공급이 부족한 단백질 대신 SCP를 가축사료에 사용해오고 있으며, 연간 약 170,000Ton이 생산되고 있으며, 지역특성상 대부분이 석유 화합물 유도체를 배양 배지로 하고 있다.

SCP는 농산물 부산물, 가금 자릿깃, 대가축 분변, 그리고 석유 제품 부산물에 탄소, 질소, 당, 미네랄, 비타민등을 첨가한 배양배지에 미생물 균주를 증식시켜 생산되며 아래와 같은 장점을 지니고 있다.

1. 적정수준의 미생물과 양호한 배양배지만 조성된다면 짧은시간내에 수율 높은 제품을

을 생산할 수 있다.

2. SCP는 기존의 단백질공급원에 비해 노동력과 비용이 적게들며, 기후변화, 자용수 자원, 토질, 비료, 그리고 가축에 유해한 제초제와는 무관하다.
3. SCP는 기존의 단백질 보다 더 많은 가용 아미노산을 함유하고 있으며, 적적량의 비타민, 및 미지성장인자를 지니고 있다.

1. 종류

SCP는 사용되는 균주에 따라 각기 다른 특성을 띄게 된다.

박테리아는 글루코스(glucose), 셀룰로즈(cellulose)와 같은 식물성 배지나 메타놀(methanol), 에타놀(ethanol), 프로페놀(propanol)과 같은 배지에서 잘 자란다.

물론 대장균(E.coli)이나 결핵균(M.Tuberculosis)과 같은 병원성 세균도 다른 세균에 비해 라이신(lysine)이나 메치오닌(methionine)을 다량 함유하고 있어 분리 동



정하여 SCP를 생산 하는데, 물론 안전에 더욱 신경을 써야 한다.

메타놀(methanol)은 물에 쉽게 용해되고, 다른 어떤 화합물이나 탄화수소도 잔류없이 순도 높은 양질의 SCP를 생산 하는데 적합하다. 최근 British ICI사(社)는 메타놀에 M.methyltrophus균을 증식시켜 프루틴(Pruteen)이라는 SCP제품을 연간 100,000씩 생산해 오고 있다.

프루틴은 85%의 단백질과 양계용 펠렛이나 송아지 및 양(sheep)용 가루사료에 사용되고 있다.

아스퍼질러스(aspergillus)나 페니실린(penicillum)과 같은 곰팡이균은 옥수수, 당밀, 감자와 같은 배양배지에서 SCP를 생산하고 있다.

페지자(perziza audrinica)와 같은 균은 가금 자릿깃, 축우 배설물을 배지로 하여 SCP를 생산하게 된다. 이들 특정 균주들은 비교적 까다롭지 않은 조건에서 2~3시간안에 증식을 하게 된다. 이렇게 증식된 곰팡이 균주들은 분리 건조 시킨후 제품화 되어 직접 또는 펠렛 형태로 가금을 비롯한 가축에 급여하게 된다.

곰팡이균에서 생산된 SCP의 단백질 함량은

표1. 각 균주별 SCP내 영양소 구성

구분	박테리아	곰팡이	이스트	조류
단백질(%)	65-85	30-60	16-20	50-60
지방(%)	5-15	7	-	2-3
탄수화물(%)	13-35	-	-	18-20
비타민 B(mg/Kg)	15-45	-	-	-
칼슘(%)	-	13.2	1.9	1.3
인(%)	-	0.7	2.4	2.1

30~60%이며, 이들 단백질은 메치오닌 함량이 약간 떨어지나 가공과정에서 0.2%의 메치오닌을 첨가 보정 하면 가치(biological value)를 개선시킬 수 있다.

이스트(yeast)로는 세르비제(C. cervisia), 유타티스(T.utitis), 리포리티카(C.lypolitica) 파라피니카(C.paraffinca)등이 사용되며, 이들을 균주로 생산된 SCP는 소화율과 대사작용 면에서 가금을 비롯한 단위 가축에 적합하다. 또한 이들 이스트균주에서 생산된 SCP는 단백질 함량은 16~20%이나, 칼슘, 인, 비타민 B, 글루코젠등의 함량이 높다. 가공공정을 보면, 가수분해 과정으로 핵산을 제거하고 메치오닌과 펩타이드 및 미네랄이 들어있는 향미제를 첨가한다. 이들 SCP제품은 주로 동유럽국가에서 연간 약 100,000 Ton 정도가 상용화되고 있으며, 제품으로는 Ca-Bi, n-paraffin 등이 있다.

조류(藻類)로는 글로렐라(chlorella, 海藻類), 세네데스머스(scenedesmus, 綠藻類)가 사용되는데, 이들로 부터 생산된 SCP는 다른 균주에서 생산된 SCP에 비해 소화 및 대사이용성이 떨어지기 때문에 가금류나 단위동물 보다는 반추가축의 단백질 공급원으로 더 적합하다.

그러나 최근에는 유전적 선발과 가수분해 기술개발로 소화율이 개선된 단백질 함량 50~60%의 제품이 생산되고 있으며, 특히 이들 SCP는 메치오닌과 황 아미노산이 풍부하고 계란품질에 영향을 주는 캐로틴(carotene)과 산토피(xanthophylls)을 다량 함유하고 있다. 각 균주별 SCP내 영양소 구성은 표 1과 같다. <다음호에 계속> **양계**