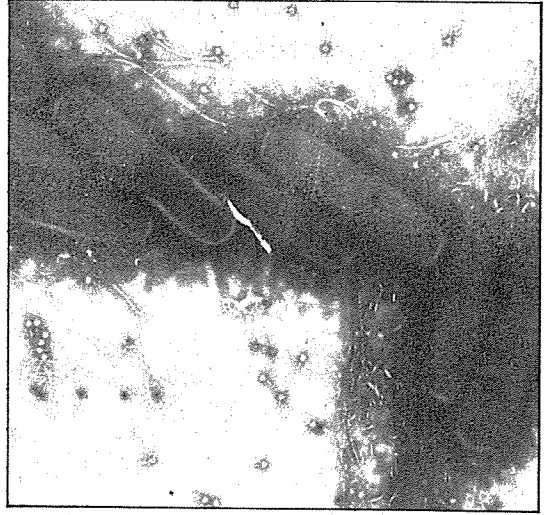


제 6 회

Bacillus균을 확대한 것이며 막대균이고 편모를 가지고 있고 균체 속에 어둡판점은 핵물질이다.

꼬리를 가진 많은 미세한 것은 박테리오파지(Bacteriophage)이고 세균세포를 공격하고 있다.



미생물 식품과 건강

李 周 植

■ 미생물 식품의 성분 변화

1. 당류 성분의 변화

식품중의 당류(糖類)는 미생물에 의해 다당류 또는 단백질로 합성되는 것이 있는 반면에 그의 호흡, 발효, 부패작용에 의해 분해한다. 호기적 호흡적 분해는 $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 673Cal$, 혐기적 호흡적 분해는 $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH +$

$2CO_2 + 22Cal$ 의 알콜 발효이고 젖산 발효도 이와 같다. 전자는 완전 산화 형식이고 호기적 조건에서 포도당($C_6H_{12}O_6$)이 완전 산화 CO_2 (탄산가스, 2산화산소)와 H_2O (물)로 된다. 후자는 불완전 산화 환원 반응이고 발효작용에 의해 이루어 지고 인축(人畜)에 유해한 물질을 생성할 때는 부패라고 한다.

효모, 곰팡이 일부의 세균에 의한 에탄올(Ethanol), CO_2 의 생산, 젖산

균에 의한 젖산 발효, 초산균에 의한 초산 발효등 생산물에 따르는 발효 명칭이 있다. 젖산 발효에서 호모(Homo)형 젖산발효는 젖산만을 생산하나 헤테로(Hetero)형 젖산 발효는 젖산외에 에타놀, CO₂를 같이 생산하므로 맛에 차이가 생긴다.

자연계에서의 유기물질의 성분 변화는 미생물에 의한 것이고 식품의 중요 성분인 당류, 단백질, 지질, 기타 성분에 미생물의 접촉은 면할 수 없으니 그 보존과 관리에 유이하지 않으면 성분의 변화에 따르는 변질로 인해 우리의 건강을 해친다.

미생물 식품에 발육하는 미생물은 당류를 기질삼아 다량의 점질물(粘質物), 데기스트란, 그루칸, 아미노산등이 생성되어 어떤것은 유용하게 이용되나 유해한 것들도 많다. 식품의 점패(粘敗), 변질(變質), 연부(軟腐)등 우유, 발효유(요크르트), 통조림, 병조림, 수산가공품, 칩채류가공품(김치)등에서 많이 본다.

2. 질소화합물인 단백질성분의 변화

질소화합물은 미생물에 의해 분해 대사(代謝) 현상이 있으나 미생물의 증식에 의해 필요로 하는 단백질과 핵산등의 질소화합물이 합성된다. 즉 아미노산의 분해와 합성, 나아가서는 단백질의 합성까지 볼 수 있다.

식품중의 질소화합물인 단백질은 미생물의 효소 또는 식품의 효소에

의해 가수분해되어 프리페프지드, 페프지드, 아미노산으로 분해 된다. 이 아미노산 분해 반응은 또 가역적으로 작용하여 합성 반응에 이용되어 아미노산이 합성된다. 또 핵산의 DNA, RNA의 구성과 합성으로 새로운 단백질의 합성이 가능케 하는 분해, 합성의 작용이 식품의 성분에 미생물의 작용이 다양하다는 것을 보여준다.

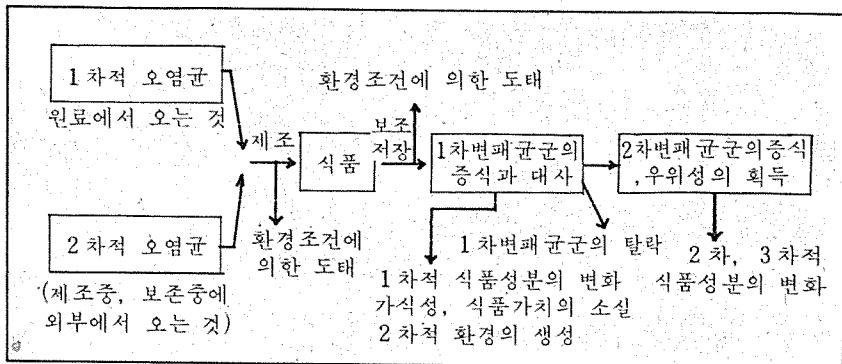
3. 지질성분의 변화

식품중의 지방은 주로 중성지방이나 적은 량의 지방산, 크리세린, 스테롤, 탄수화물, 단백질 또는 질소화합물, 인지질체, 카로티노이드 색소와 혼합되어 있고 리파제(Lipase)에 의해 지방과 크리세린, 지방산과 에스테르로 분해 된다. 여기에 가담하는 미생물은 지방분해균이라고 하며 지방을 분해하여 저급, 또는 휘발성 지방산을 생성하는 효소를 가지고 있고 세균에서 많이 보며 곰팡이, 효모도 관계하고 있다.

4. 식품의 변색

식품에 미생물이 증식하면 균체 또는 포자체에 독특한 색조(색깔)가 나타나 착색하거나 균체외에 색소를 분비하여 식품에 착색된다.

곰팡이는 본래부터 색소를 지니고 있어 곰팡이가 번식한 식품은 착색이 되어 있게 된다. 노란색, 핑크, 갈색, 붉은색, 녹색, 청색, 흑색등 곰팡이의 종류에 따라 생기는 것이다.



효모에 의한 착색 변화는 생선, 쇠고기, 돼지고기 및 우유의 표면에 적색(붉은색) 변화는 로도도르라(Rhodotorula) 효모에 의한 것이고 냉장중에도 생긴다. 이 밖에도 노란색, 초코렛 색깔의 착색 변화가 있다.

식품을 착색시키는 세균류도 많다. 수용성(水溶性) 색소 유용성(油溶性)의 색소가 있고 균체내 또는 균체에 생산하는 것등 다양하고 황색, 갈색, 적색, 녹색, 청색, 자색, 흑색, 형광색소 또는 각 색소의 중간형등 다종. 다양하다. 이것들의 색소는 본래의 균체의 생산에서 오는 것, 식품중의 화학적 성분 변화로서도 착색 변색 등의 현상이 나타난다.

이 밖에도 점질물, 가스의 생성, 발광(發光) 등의 변화 현상이 있고 식중독을 일으키는 미생물, 병원성 미생물등의 독소에 의한 변화 현상도 중요하다.

■ 미생물 식품의 보존과 관리

1. 보존과 관리의 일반적 특성

보통 식품에 함유되어 있는 미생물의 종류는 한 종류가 아니고 여러 종류가 같이 있다고 본다. 그 생태계는 자연의 환경(토양, 해수, 담수등) 인간의 관리 환경(유통, 위생적, 비위생적등)에 따라 차이가 생긴다. 그러므로 미생물을 어떻게 활용, 보존, 관리 하느냐에 따라서 미생물 식품의 양상이 결정 되는 것이다. 식품의 변패(變敗)에는 다음과 같은 여러 조건이 관계 함을 알 수 있다(그림참조)

그림표에서 보는 바와 같이 식품의 변화는 환경 조건에 의해 시시각각으로 변하므로 이것을 어떻게 조정(Control)을 하는가를 알아야 한다.

미생물 식품은 미생물의 생태계의 변화는 물론 식품 자체 성분의 변화도 1,2,3 차적으로 변함이 생기니 또 응용되는 미생물이 확실하고 그 기능이 확실해야 독특한 미생물 식품, 발효식품을 얻을수 있는 것이다.

근래가공 식품의 종류도 다양화 되고 냉장, 냉동기술의 발전으로 계절

없이 모든 식품이 제공 되어지고 있다. 물론 발효식품 제조도 연중 고도의 기술로서 자동화되어 중소 기업체로서 발전하고 있다. 이때 문제되는 것은 식품의 변질, 부패등의 오염 미생물의 침입에 의한 것이므로 이것을 어떻게 보존 관리를 해야 되는가가 문제이다.

■ 미생물 식품의 보존 관리

1. 미생물식품의 보존

일반식품이나 미생물식품에서 미생물에 의한 변질 변패를 막는데는 ① 오염방지(무균화)이고 제조공정의 완전 무균관리, 제품의 포장에 따르는 제 2 차 오염방지, ② 살균으로 무균화한다. 가열, 자외선, 방사선 살균법에 따라, ③ 계균(除菌)으로 액체식품은 여과법, 원심분리법과 침강법, 세척법등으로 함유되어 있는 균을 제거, ④ 미생물의 생육과 활성을 억제 방지하는 방법이고 건조법, 냉장 동결에 의한 저온저장, 열장(熱藏)이 있고 혐기성 상태의 보존법(통조림, 가스조림), 보존과 살균제의 사용 또는 훈제법등을 내 세울수 있다.

식품의 미생물 변패방지에는 완벽한 방법이 없고 그것은 무균화 또는 살균화가 어렵고, 오염되는 미생물의 생육을 방지하고 그 증식을 억제하고 식품의 변패를 방지하는 위생 법규에 따라 취급되어야 한다. 식품에는 유효기간이 있고 보존의 방법이 개개의 식품에 원칙적으로 규제 되어 있다.

2. 식품제조에 있어서의 미생물 관리

발효식품에는 발효의 원인 미생물의 종류와 동정(同定)이 확실해야 하고 그 기능도 고도의 것이라야 한다. 단백질분해의 미생물을 목적으로 했으면 단백질 분해효소를 선택적으로 많이 생산하는 효능이 있어야 한다. 여기에 고성능 균주를 사용, 스타터(Starter) 제조에 성공 되는 미생물 관리가 완전해야 하고 균주 보존과 종균의 제조에 유의해야 한다.

식품제조 공정에서의 원료에 함유하는 미생물의 관리는 어떻게, 공기중에 있는 미생물은, 사용수(使用水)에 함유되어 있는 미생물은 어떻게 처리 관리해야 하는가를 확실히 해 두어야 한다. 이밖에도 공장자체 시설이 오염균의 방지에 적합 하는가, 토양(흙)에서 오는 오염은 특히 유의해야 하고 폐물과 폐수의 관리는 더욱 중요하다.

작업공원(作業工員)으로부터 오는 오염도 중요하고 건강관리와 보균자 검출에 만전을 다 해야한다.

근래는 프아지(Phage)의 관리가 문제되고 있다. 유용 프아지 보다는 유해한 것이 많아 발효공장에 큰 피해를 주고 있다. 프아지 검출과 방지에도 큰 관심과 노력이 경중 되어야 한다.

(필자 = 서울대학교 자연과대학교수 · 이학박사)