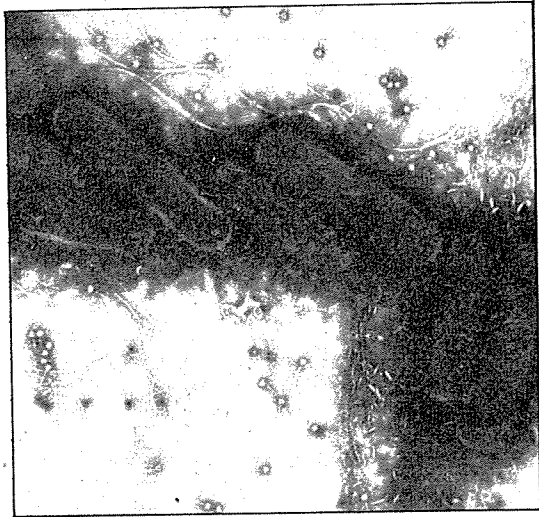


제 3 회

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

■ 장류 발효는 ?

■ 아프라톡신이란 ?

李 周 植

4. 장류 발효는 ?

간장, 된장 청국장 및 고추장은 식생활에 중요한 조미료(調味料)이다.

우리나라는 고래로부터 메주로서의 장류(醬油)를 제조해 왔다. 메주

를 효소자원(酵素資源)으로 증자한(삶은)콩을 발효하는 방법이다.

메주제조에는 콩을 발효해도 콩을 사용하는 콩발효제품 제조라고 할 수

있다. 그러나 콩만을 원료로 하는 것이 아니고 보리(大麥) 밀(小麥)을 함께 쓰는 것이 보통이다.

증자(蒸煮)한 콩을 배모꼴, 원형, 원반형으로 뭉친것을 집(藁)으로 싸아서 자연적으로 발생하는 미생물의 번식을 이용 호소자원으로 쓰이는 메주 제조이다. 이 콩메주 표면에 곰팡이류 속에는 세균류가 30여종이 증명되어 있다 콩메주만으로 간장, 된장, 고추장을 만드는 방법은 옛 방법이고 현재는 밀메주, 보리메주, 쌀메주등을 같이 쓰는 방법으로 맛을 조절하여 왜간장(日本醬油)의 맛으로 변화시키고 있다.

콩메주만으로 제조 숙성시키면 재래간장 또는 조선간장의 맛이고 단미(單味)이고 소금 맛이 추가되는 것이고 단맛이 부족하다.

왜간장 제조에는 각종 코오지(麹, Koji, 메주)를 쓰고 있다.

코오지(麹) 제조 원리는 순수하게 분리된 코오지균(Aspergillus, 기타 곰팡이류)을 영양분자 수분이 적당한 콩 또는 곡류(쌀, 보리, 밀)등의 증자한 배지에 접종시키고 발육에 적당한 조건에서 잡균의 혼입을 막고 발육시키는 것이다. 적당한 수분(40~50%) 적당한 온도하에서 코오지균을 배양하여 코오지를 제조하여 Amylase와 Protease등의 여러가지 효소(酵素)가 생성하여 전분 또는 단백질을 분해하는 데에 있다.

증자쌀을 사용한 쌀코오지, 증자보리를 사용한 보리코오지 증자밀을 사용한 밀코오지 콩을 사용한 콩코오지 등이 있고 이 밖에도 혼합시킨 혼합코오지등이 있다. 콩만을 원료로 하지 않고 쌀, 밀, 보리를 같이 하는 것이 바람직하다.

재래식 조선간장은 바실라스(Bacillus)균에 의한 메주 제조이고 증자콩에 Bacillus균을 접종하면 콩 메주를 만들수 있다. 쌀, 밀, 보리에 자라는 곰팡이를 사용한 곰팡이 메주에 대하여 콩을 발효시킨 세균 메주가 있다 우리나라의 독특한 간장은 세균 메주로 만들어 진 것이다. 보통 간장 제조와 된장 제조는 같이 하고 있다. 이 Bacillus균은 콩(大豆)의 발효에도 적합 하였으나 밀(小麥)은 증자하여 접종시켜 40~50°C에서 17~19시간 발효도 용이하였다. 발효된 콩과 밀은 점성이 강하고 특유한 향취를 나타내고 한국 고유의 장류 제품 제조에 손색이 없었다.

한국 장류는 Bacillus세균류로 제조 되므로 Aspergillus곰팡이 종류가 아니므로 아프리카 특신과 같은 암(癌) 유발 물질에 대한 염려는 하나도 없다. 그러나 재래식메주 제조법에 의하면 암 유발의 Aspergillus flavus곰팡이가 같이 번식하고 있으니 안심이 안된다. 증자콩에 순수한 Bacillus 균을 접종하면 이같은 위험은 완전히 피할수 있다.

5. 아프라톡신이란 ?

발암물질(發癌物質)의 하나로 널리 알려져 있는 아프라톡신(Aflatoxin)에 대한 연구는 현재 발전 도상에 있는 여러국가들에 많은 문제가 되고 있다. 특히 발효식품을 즐겨 생활하는 나라에서는 먼저 그들 식품중에 발암물질의 함유의 유·무가 문제되고 있다. 그 함유된 물질들은 어떠한 종류의 곰팡이들에 속해 있는지의 여부를 가려 내는데 있어서 오직 과학의 힘으로 좌우된다는 사실은 재론의 필요가 없다. 그 물질들의 종류의 하나가 *Aspergillus flavus*이라고 한다면 그 자체가 어느 정도의 독소를 생산하는가 그리고 어떤 지역 기후 환경과 조건에서 독소 생산이 가능 하는가 독소(毒素) 기능을 초래하는 문제점을 어떠한 방법으로 해독 할 수 있는 가는 어느 사회나 국가등에서 가장 중요한 문제가 되고 있는 현황이다.

역사적으로는 1960년 영국에서 100,000마리의 칠면조가 무더기로 참사한 사실이 있었다. 그 원인이 곰팡이에 오염된 사료에 의한 것이며 칠면조의 간에 암(癌)이 생겼고 또한 그 곰팡이에 발암물질이 함유 하였다고 했다. 인간의 암 발생이 지방적, 지역적, 개체적 특수조건이 암 발생의 원인이 되고 특히 식품에 기인한 사실이 추정되어 발효식품, 양조 주류등에 주목을 두게 되어 곰팡이류와 발효기질에 관심이 깊어져 Aflatoxin검

출, Aflatoxin생산균, toxin의 생산조건, 그 조절과 해독에 대한 연구가 활발해 졌다.

발암의 원인이 된다는 Aflatoxin 병인성(病因性)에 대하여는 확정된 사실이이지만 Aflatoxin이 우리나라의 식품과 주류에 있어서 전혀 관련이 없다는 보고와 확실한 연구는 없다. 아직도 의심스러운 점을 많이 내포하고 있다.

우리나라는 기후조건 농산물의 처리와 식생활 조건등으로 보아 곰팡이가 우리 생활에 절대적인 밀접한 관계를 가지고 있다. 특히 고래로 부터 내려온 발효식품등은 아직 보편적으로 존재하고 있으며 수공업적으로 생산되고 있다. 이러한 발효식품등은 한편 과학적인 면도 있지만 마이코톡신(mycotoxin)의 오염문제는 특히 우리나라에서는 중대한 문제라고 할 수 있다. 주로 곡류를 기질의 원료로 이용하였을때 환경 조건만 적합하면 상당히 많은 빈도로 Aflatoxin 생산균이 분포 되어 있다. 식품, 사료에 아프라톡신의 오염이 있다는 전제하에서 그 연구와 예방 대책을 세워야만 한다. 이 Aflatoxin의 특증과 독성에 관한 것을 종합하면 다음과 같다.

(1) *Aspergillus*속균은 쌀(백미), 밀, 팥, 땅콩류에서 증명되었고 특히 변질물에서 많이 나타났고 그 중에서 밀의 변질에서 증명이 쉽게 되었다.

(2) *Aspergillus* 속균중 *Aspergillus*

flavus의 출현 빈도는 밀을 원료로 하는 누룩과 콩을 원료로 하는 메주 등에서 증명되었다.

(3) 동물사료에 대한 Aflatoxin의 생산균 조사는 우리나라에서는 아직 없고 이들 사료로서 유통과정에서 인간의 식료품에 오염이 되는 것을 추리할 수 있다.

(4) 여러가지 시료(국내에서)로서 조사한 결과 자외선 흡수곡선이 Aflatoxin의 그것과 차이가 있어 위험도는 없다고 보나 온도, 습도, 광선, 화학적 물질 및 다른 미생물과 관계등에 의해 흡수곡선이나 독성이 달라지는 것을 볼 수 있었다.

(5) 실험적으로 Aflatoxin B_1G_1 을 사료에 혼합하여 쥐에 먹인 실험에서 병리학적인 변화는 허파(肺臟)의 소기관지(小氣管枝)와 폐포(肺胞)에 출혈과 염증이 증명되었으나 종양(腫瘍)의 현상은 없었다. 이같이 소동물(小動物) 실험에서는 암(癌) 유발의 병인(病因)을 직접 찾아 볼 수 없으나 사람의 암 유발은 물리적, 화학적, 생물적, 지역적인 제반 환경이 암을 유발할 수 있는 가능성이 있다고 역학적(疫學的)으로 증명된다.

(6) 우리가 된장, 간장등을 만들기 위해 먼저 메주를 만든다. 그 메주속에서 많은 Aspergillus균속이 발생한다. 이 중에서 Aspergillus flavus(암유발 곰팡이)도 포함되어 있는 것으로 판명되었다. 이런 곰팡이 종류대신 다

른 세균류인 Bacillus균속을 이용 메주를 만든다고 하면 Aflatoxin의 피해를 막을 수가 있다.

(필자=서울대 자연대학 교수 이학박사)

유모어극장

“ “ “ “ “

-곰 국-

꼬마 두명이 식인종한테 붙잡혔다.

이 식인종은 좋아라 하면서 “오늘 네 놈들을 꼭 구어서 곰국을 끓여 먹어야겠다” 하면서 큰 가마니속에 집어 넣어 끓이기 시작하는데 갑자기 꼬마한놈이 절절거리며 옷자 옆에 있던 꼬마가 “야 임마 옷긴 왜 옷어 우린 곳 죽을텐데” 그러자 이꼬마가 하는 말 “너만 알고있어 나 곰국에다 오줌쌌다”

분수를 알자

코끼리 한놈이 그늘 밑에서 곤히 잠을 자고 있는데 파리 7마리가 3마리는 궁둥이에 4마리는 목에 앉아서 피를 빨아 먹고 있었다. 이때 궁둥이가 근질근질한지 꼬리로 자기 궁둥이를 세게치자 두마리는 직사 한마리는 살짝 피하면서 목에 앉은 자기 동료에게 하는말 “야 친구 두명이 죽었어 목졸라서 죽여버려”