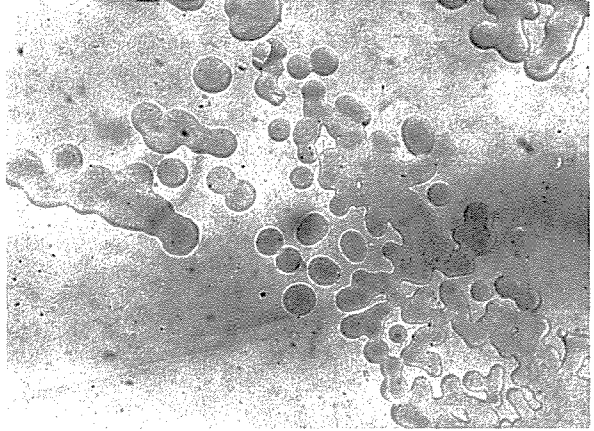
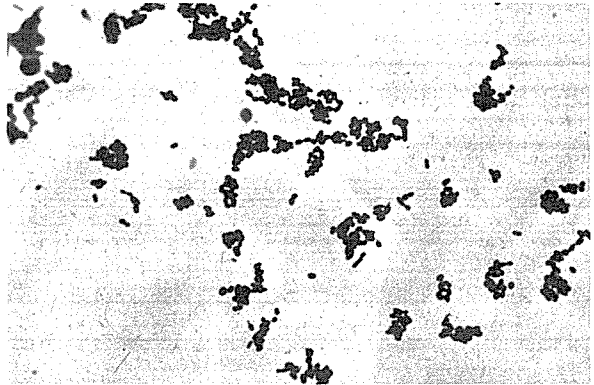


제 2 회

식품 중에도 미생
물은 자라고 있다.
(코로나를 형성)
(×400배 확대)



세균염색을 하면
작은 막대균이 연
쇄되어 있다.
(×1500배확대)



미생물 식품과 건강

- 미생물 식품에는 어떤 종류가 있나
- 발효식품에는 어떤 종류가 있나
- 김치의 발효는?

이 주 식

1. 미생물 식품에는 어떤 종류가 식품미생물이 작용하여 제조되는 미생물식품에는 양조식품(釀造食品), 발효식품(醱酵食品), 유기산발효제품(有機酸醱酵製品) 및 식용미생물(食用微生物)로 대별할 수 있다.

양조식품과 발효식품은 완전히 구별하기 어렵다. 양조식품을 주류양조(酒類釀造), 장유양조(醬油釀造)로, 발효식품을 채소발효(菜蔬醱酵), 대두발효(大豆醱酵), 소맥발효(小麥醱酵), 생선발효(生鮮醱酵), 우유발효(牛乳醱酵)로, 유기산발효를 각종 유기산발효, 아미노산발효, 핵산발효(核酸醱酵)로, 식용미생물을 식용효모(食用酵母), 석유단백(石油蛋白), 기타 미생물식량(微生物食糧)의 크로레라, 버섯류(양송이, 송이버섯등), 녹조류 등으로 종류를 들 수 있다.

또 발효에, 분해에 주로 관계되는 미생물의 종류에 따라 곰팡이발효, 세균발효, 기타 미생물발효로 기질에서 생성되는 물질에 따라 알콜발효, 유산(젖산)발효, 초산발효, 아미노산발효, 주석산발효등 다양하다.

이같은 미생물 식품들은 발효기질의 복잡한 성분을 간단한 성분으로 분해되어 제조되는 과정의 중간산물의 제품(요구르트, 버터, 치즈등)들도 많이 있다.

근래 식용미생물을 대량 제조하여 정제형(錠劑型) 비스킷형의 과

자류로 균식(菌食)하는 미생물제품도 출현하고 있다.

직접적인 미생물의 작용을 이용하지 않고 미생물 생육에서 연구 제조된 효소(酵素)를 이용하여 식품가공(食品加工)을 하는 효소공업(酵素工業)의 발전도 현저하게 나타나고 있다.

그리고아미라제(Glucoamylase)로서 포도당(葡萄糖)제조에, 펙크지나제(Pectinase)로서 펙크진질(Pectin)의 분해를 이용 과즙(果汁), 과즙주(果汁酒)제조에 응유효소(凝乳酵素)인 미생물 렌넷(Rennet)를 이용하여 새로운 치즈제조에 세르라제(Cellulase)는 세포벽의 주성분인 셀룰로즈(Cellulose)의 분해에 이용하는 미생물 응용공업(微生物應用工業) 발전에 기여하고 있다.

2. 발효식품에는

미생물 식품은 발효식품이라고 할 수 있는 정도로 중축을 이루고 있고 발효식품학(醱酵食品學)으로 발전하고 있다.

합수탄소(含水炭素), 단백질(蛋白質), 지방(脂肪) 등 모든 유기물에 미생물이 발육하면 복잡한 고분자 물질이 저분자 물질로 변화한다. 이 변화에 있어서 인간에 유익(有益)한 식품으로서의 발효현상(醱酵現象)과 유해(有害)한 부패(腐敗), 변패(變敗) 현상이 있다. 기질인 유기물을 분해한다는 원칙은 같으나

결과가 다르게 나타나는 것이다. 발효는 식품제조에, 부패·변패는 감염병(感染病), 식중독(食中毒) 등 공중보건에 중요하다.

발효는 식품원료 그대로 또는 물리화학적 처리(열처리 등) 물에 미생물이 발육에 필요로 하는 제반조건(영양, 수분, pH, 산소, 온도 등)이 되면 발효현상이 일어난다. 이때에 발육미생물의 종류에 따라 혐기적(嫌氣的), 호기적(好氣的)의 대사작용(代謝作用)에 의해 여러가지 분해산물이 생성되는 것은 복잡 다양하다.

발효는 혐기성 상태에서 미생물이 발육할 때 주로 일어나는 것이고, 호기적으로는 TCA회로(Tricarboxylic Acid Cycle)의 산화현상이고, 생물에너지의 공급기구이고, 아미노산, 핵산 염기가 생기는 생체성분의 생활성기구로 중요하다.

생물세포에는 C, H, O, N의 주 원소와 기타 미량의 P, F, S.....등을 함유하고 있음으로 식물을 제조 원료로 하면 주성분은 함유탄소이고 단백질, 지질 등은 약간 함유하니 주로 함유탄소 발효를 하는 것이다(주로 채소류).

콩종류에는 단백질이 많으니 단백질 발효를 하므로 그 발효 상태에 차이가 많고 관계하는 미생물의 종류에도 차이가 있는 것이다.

발효와 부패·변패 등에 관한 이론과 방비에 관한 것은 다음 기회에

쓰기로 하고 김치 발효를 소개하고자 한다.

3. 김치의 발효는

외국의 사와크라우트(Sauerkraut)나 피클(Pickle) 등의 심채류(沈菜類)에서의 발효에 관계하는 미생물과 성분분석등이 완벽하게 연구되어 통조림(canning), 병조림(bottling)에 성공을 거두고 있으나 우리나라 고유의 김치 식품은 전혀 이 방면에 연구가 충분이 되어 있지 않다. 연구는 오래 전부터 시도하여 왔으나 실패에 그쳤다. 그 이유는 제 1차 가공인 염漬(鹽漬)만으로 가공이 완료되는 것이 아니고 제 2차 가공 제조에서 마늘, 파, 고추, 생강 등 특수 향료로 식물성 양념 및 동물성 각종 젓갈 등의 양념이 첨가되므로 발효상황이 전혀 달라진다. 이에 관계되는 미생물은 물론 성분 함량에도 차이가 많다는 것을 전제할 수 있다. 김치 발효에는 많은 미생물이 작용하고 있고 유산(乳酸)생성에 의한 방부 또한 특수한 김치 맛과 풍미의 생성이 있으나 산패 조직의 연부 변화 등 즉근내가 나는 것을 알 수 있다. 담금에 따르는 성분 변화도 작용하는 미생물에 따라 차이가 많다.

김치 발효와 숙성에 따르는 미생물의 원천은 자연발효에 의해 제조되는 것이므로 주 원료인 배추, 무우에서 오는 호염미생물(好鹽微生物), 각종 조미료에서 오는 많은 미

생물 그리고 물에 기인되는 미생물 등 다종 다양하고 수량도 많았다.

5~10여종의 유산균(乳酸菌)류, 3~5종의 유폴자균(有孢子菌), 5종의 무포자균(無孢子菌) 및 산막균(産膜菌)과 산막효모(産膜酵母) 등 20~50여종이 관여되어 이루어진 발효 숙성된 십채류(沈菜類, 漬類)이고 주발효(主發酵), 후발효(後發酵)의 뚜렷하지 않는 가장 복잡한 발효식품이다.

평균 기온 5~10°C 내외에서의 겨울 옥외에서의 발효 숙성 시험의 결과는 보통 가정에서 담그는 겨울 김장에 해당되는 것이다

김치 스타터는 일종의 바실러스(Bacillus)균을 증자 밀쌀에 발육시킨 물질이고 유산균 발육의 촉진과 잡균의 번식을 막고 발효 숙성을 빠르게 하고 산도와 맛을 장기간 유지하는 것이다.

김치 스타터를 첨가한 김치는 보통 김치보다 1주일이 빠르게 유산균의 증가가 현저하게 나타나고 산도와 pH는 보통것 보다 약간 낮고 발효 숙성의 경과 차이가 있고 빨리 익고 익은 맛이 오래 지속되고 산미가 적고 연부등 군내 맛이 적은 우수한 김치 제조 가공법이다.

김치의 발효는 각종 유산균류에 의한 작용이고 김치 담금의 방법, 원료 그리고 양념류와 온도의 조건 등에 관계되고 있다. 온도 변화에 따르는 김치 발효 숙성은 심하고 또

보존(保存)과 보장(保藏)에서도 미생물상(微生物相) 즉 마이크로플로라(Microflora)에 큰 차이가 있음을 발견할 수 있다.

김치 스타터 첨가는 빨리 익고 산미가 적은 장기간의 맛을 유지하는 좋은 방법이므로 여기에 소개하는 바이다. 또 숙성후 산패(酸敗)나 연부(軟腐)등의 결함도 거의 없었다.

김치의 발효, 숙성, 저장에 채래식의 자연 의존의 방법을 피하고 스타터를 이용하는 방법을 택하여야 한다. 이 방법은 발효의 안정성과 숙성 보존의 안정성을 가져오고 제품의 균일성을, 식품위생적인 면에서도 중요하다.

(필자=서울대학교 자연대 교수·이박)

