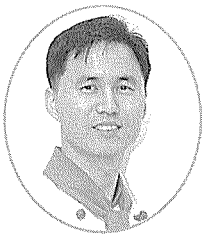
식품위생학

이번 호에서는 식품위생의 목표와 식품행정의 목적 및 적용 범위를 밝히고 식품위생의 기본이 되는 세균과 미생물의 다양한 종류를 살펴본다. 또한, 세균으로 인한 식중독과 식품보존법을 알아본다.

〈편집자 주〉



글 / 김기환
김상엽제과학원 팀장

글 싣는 순서 Ⅰ 재료과학 Ⅱ 제빵 Ⅲ 영양학 Ⅳ 제과 Ⅴ **식품위생학**

1. 식품위생

1) 식품위생의 목표

인간의 생활에는 의식주를 비롯하여 교육, 예술, 생활문화, 산업경제, 통신, 교통 등 여러 가지 조건과 인자가 직접, 간접으로 영향을 미치고 있다. 우리들이 저마다 인간생활을 하면서 갖는 많은 기대 중 가장 큰 바램이라면 건강하게 오래 살고 싶은 욕망일 것이다.

여러 가지 조건들이 건강과 관계가 있지만 그 중에서도 식품은 무엇보다 건강과 생명에 직접적인 영향을 끼친다. 즉, 식품은 우리의 일생을 통하여 성장과 건강유지에 도움이 되기도 하지만 반대로 인간의 건강을 해치는 주요 원인이 되기도 한다. 1955년 세계보건기구의 정의에 따르면 식품위생이란 식품의 생육, 생산, 제조부터 최종적으로 사람에게 섭취되기까지의 모든 단계에 있어서 식품의 안전성, 건전성 및 완전 무결성을 확보하기 위해 필요한 모든 수단을 말한다.

2) 식품에 의한 병해

식품은 생명과 건강을 유지하기 위해서 필요한 것이므로 영양 가치가 있어야 하고 먹어서 안전해야 하는 것이 또 하나의 필수적인 조건이다.

3) 안전한 식품

- 부패 또는 변질되지 않은 것.
- 유독 또는 유해 물질이 함유되어 있지 않은 것.
- 병원 미생물에 오염되어 있지 않은 것.
- 불결한 것이나 이물 등이 존재하지 않은 것.

4) 식품위생행정의 목적과 적용범위

- 식품위생법을 기본으로 하여 식품위생의 교육, 보급, 향상을 도모할 뿐만 아니라 공중 위생의 증진 발전에 기여하여 부정 · 불량식품의 근절을 목적으로 한다.

ㄱ. 경구전염병 - 식중독성 세균, 기생충, 기타 음식물이 매개할 가능성이 있는 병원미생물에 의한 식품의 오염을 방지한다.

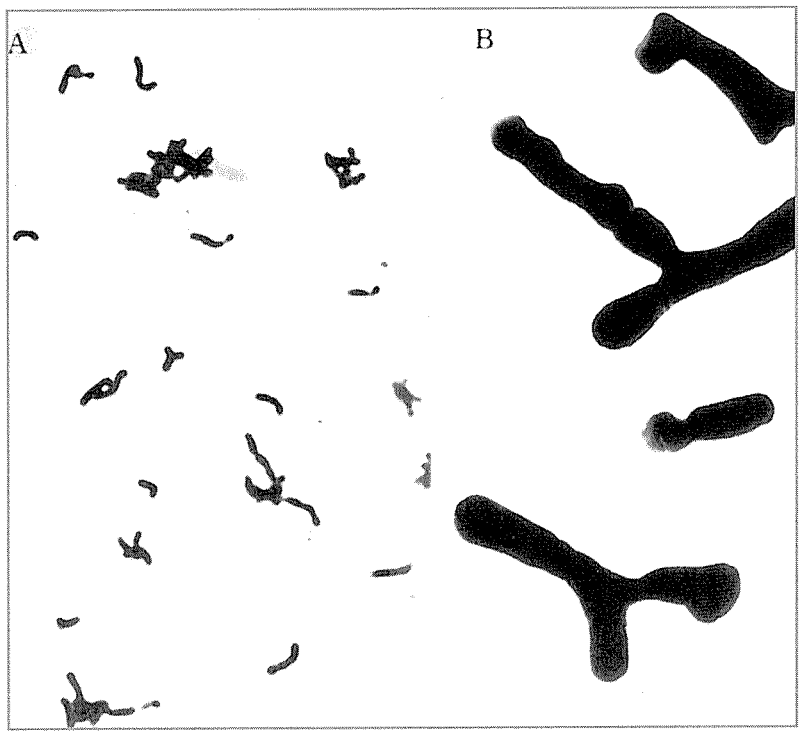
ㄴ. 유해, 유독한 물질을 함유한 식품을 배제하고 또한 제조, 가공 등의 모든 공정에서 유해, 유독한 물질의 혼입을 방지한다.

ㄷ. 식품위생상 위해한 부패, 변질 식품을 배제한다.

ㄹ. 식품과 밀접한 관련이 있는 기계, 기구, 용기포장 등에 대해서도 위생상 적절한 조치를 한다.

ㅁ. 식품관계 종업원에 대한 건강관리 및 작업방법 등에 대하여 지도, 감독한다.

2. 식품과 미생물



단세포 또는 그것과 유사한 형태의 생물로서 육안으로는 볼 수 없는 미세한 생물군을 미생물이라고 한다. 미생물은 토양이나 물을 위시하여 지구상의 모든 곳에 서식하고 있으며 다른 생물들은 살 수 없는 환경에서도 생존하고 있다.

3. 미생물의 종류

1)세균

세균은 일반적으로 엽록소를 함유하지 않은 단세포의 생물이며, 분열에 의하여 증식하기 때문에 분열균이라고 불리워진다. 병원미생물의 대부분은 세균이므로 식품위생상 가장 중요한 미생물이다.

ㄱ. 바실루스(Bacillus) - 양성 호기성 또는 통성 혐기성의 커다란 간균으로 포자를 만든다. 이 균의 포자는 내열성이 크기 때문에 쌀밥, 어묵 통조림과 같은 가열식품 중에 살아남아 부패의 원인이 된다.

ㄴ. 포도상구균(Staphy ylococcus) - 양성구균으로 자연계에 널리 분포되어 있으며 특히 냉동식품에 잘 나타난다. 황색 포도상구균 중에는 병원성을 나타내거나 식중독원인이 되기도 한다.

ㄷ. 수더모나스(Pseudomonas) - 음성 무포자, 호기성 간균으로 편모를 갖고 있어 운동성이 있다.

ㄹ. 비브리오(Vibrio) - 편모를 갖는 음성 간균이며 통성 혐기성이다. 해수의 대표적인 세균이다.

ㅁ. 모라셀라(Moraxella) - 음성으로 대단히 짧은 간균이며 운동성은 없고 당질은 분해하지 않는다. 냉장 또는 냉동어에 많이 함유되어 있지만 부패력은 약하다.

ㅂ. 장내세균 - 음성 무포자, 호기성 또는 통성혐기성 간균군이다. 운동성을 갖는 것과 갖지 않는 것이 있다. 장티푸스나 식중독의 원인이 되는 살모넬라(Salmonella)가 대표적이다.

2) 세균의 형태

형태는 구균, 간균, 나선균으로 분류되며 크기는 종류, 환경, 배양조건 등에 따라 같은 종류에서도 차이가 있다. 구균은 대체로 직경 1미크론 전후, 간균은 길이 2미크론, 폭 0.5 미크론 전후의 것이 많고, 나선균은 나사모양의 나선형태를 하고 있다.

3) 미생물의 증식에 영향을 주는 요인

ㄱ. 수분활성

- 미생물의 균체는 75~85% 정도의 수분을 함유하고 있으며 그들의 증식에는 물이 중요한 역할을 하고 있다. 동식물은 60~95% 수분을 함유하고 있고 식품 중에 존재하는 물의 일부는 식품성분인 단백질이나 탄수화물과 결합하고 있어

결합수(bound water)라고 불리는 것과 자유수(free water)라 불리는 것이 있다. 미생물이 이용할 수 있는 것은 자유수뿐이다. 수용액 중에 있는 자유수의 비율을 나타낸 것이 수분활성이다.

- 수분활성도는 용액의 수증기압을 용매인 물의 수증기압으로 나눈 것이다. 순수한 물의 경우에는 수분활성이 1이다.
- 일반세균의 수분활성은 0.95 이하에서는 증식이 저지된다.
- 효모는 0.87의 수분활성도를 가진다.
- 대부분의 곰팡이 수분활성도는 0.8에서 증식이 저지된다.

ㄴ. 수소 이온 농도(pH)

세균의 종류에 따라 증식 가능한 pH의 범위가 있으며 그 중간을 최적 pH라고 한다. 일반적으로 세균의 증식 최적 PH는 알칼리성 7.0~7.6이며, 젖산균, 진균류, 결핵균 등은 산성 4.0~5.0, Cholera균은 알칼리성 8.0~8.6이 최적 pH이다.

ㄷ. 온도

- 저온균(psychrophile)

일반적으로 0℃에서 2주간 증식하는 세균을 말한다.

- 중온균(mesophile)

0℃ 이하 또는 55℃ 이상에서 증식할 수 없는 균이다. 증식할 수 있는 최적온도는 20~45℃이며 사람의 병원성균은 최적온도가 37℃ 부근이다.

- 고온균(thermophile)

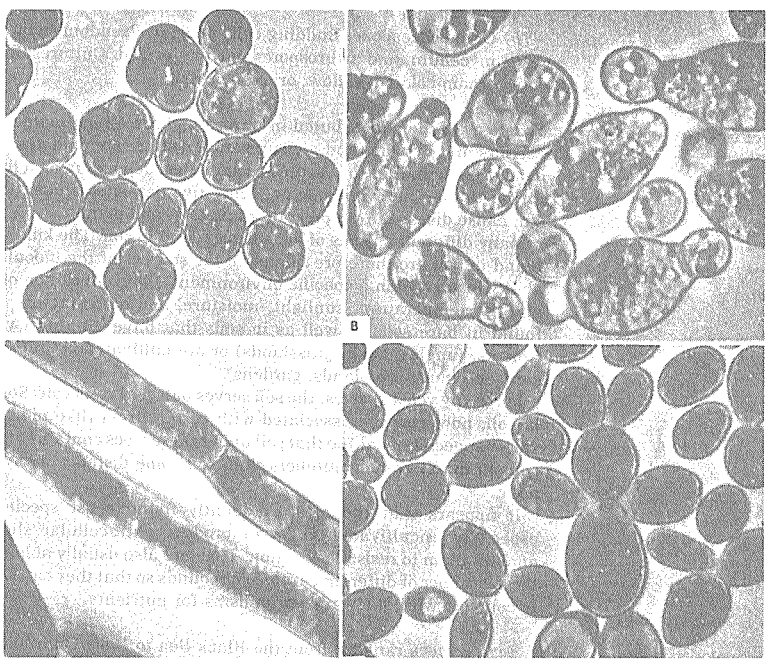
55℃ 이상에서 증식이 가능한 균이다. 최적온도는 50~60℃이다. 미생물은 증식이 최저온도 이하에서는 정지되지만 사멸되지는 않는다. 0℃ 이하의 온도에서 동결 되어도 생존하고 있다. 오히려 미생물의 보존을 위해서는 동결저장을 하는 경우도 있다. 이것과는 반대로 미생물은 고온에서는 약하여 보통의 영양형 세균은 수분이 존재하는 경우 55~70℃에서 10~30분 가열하면 사멸된다.

- 압력

압력의 증감이 미생물의 증식에 직접적으로 영향을 미치지는 않는다.

- 삼투압

생육 환경의 삼투압은 미생물에 직접 영향을 미친다. 미생물은 각각의 증식 또는 생육에 적합한 삼투압의 범위가 있으며 그 범위보다 삼투압이 낮으면 세포는 파멸되며 높은 경우에는 세포 내부의 물이 반투 현상에 의해 세포질막, 세포벽을 통하여 밖으로 빠져 나온다. 그 결과 세포질이 수축되어 증식할 수 없게 된다. (일반세균은 3% 정도의 식염 소재에서는 증식이 억제된다.)



- 산소

ㄱ. 호기성균(aerobe)

- 산소가 존재하는 상태에서만 증식하는 세균을 말한다.

ㄴ. 통성혐기성균(facultative anaerobe)

- 산소가 있거나 없어도 증식 가능한 세균을 말한다. 그러나 일반적으로 산소호흡을 하는 편이 산소가 없는 경우보다 증식이 양호하다.

ㄷ. 혐기성균

- 산소가 없거나 있어도 아주 미량일 경우만 증식되는 세균을 말한다.

4. 식중독

1) 식중독의 정의

어떤 음식물을 먹은 사람들이 열을 동반하거나 동반하지 않는 때도 구토, 식욕부진, 설사, 복통 등을 나타내는 경우를 총칭해서 나타내고 있지만 이들 음식물에는 세균이나 유독한 물질 등 식물의 독 또는 무기 및 유기독물이 포함될 수 있다.

2) 식중독의 분류

ㄱ. 세균성 식중독

- 감염형 (infection type)

식중독 세균이라 불리는 병원미생물에 오염된 음식물을 섭취함으로써 체내에서 그 미생물이 증식해서 일어나는 식중독으로 살모넬라나 비브리오균 식중독이 있다. 감염형 식중독에서는 균이 증식하는데 시간이 걸리므로 잠복기가 대체로 길며 환자의 발생도 비교적 장기간에 걸치는 경향을 나타낸다. 잠복기는 8~24시간으로 평균 12시간 정도이다.

- 독소형(toxin type)

식중독 세균이 증식할 때 생산된 독소를 함유한 음식물을 섭취함으로써 일어나는 식중독을 말하는 것으로서 포도상구균이나 보툴리누스(Botulinus)균에 의한 식중독이 있다. 잠복기가 비교적 짧아서 3~4시간인 경우가 많으며 환자의 발생이 급격하게 늘어나지만 그 경과가 빠른 것이 보통이다.

ㄴ. 화학성 식중독(chemical food poisoning)

유독 화학물질의 섭취에 의한 식중독으로 아연, 납 등의 중금속과 비소, 청사화합물, 농약 등에 의한 식중독이 있으며 그 독성은 종류와 섭취방법에 따라서 다양하게 나타난다.

ㄷ. 자연독 식중독 (natural food poisoning)

동·식물 중에 포함된 독소를 잘못 섭취해서 일어나는 식중독이다.

5. 식품보존법

1) 물리적 보존법

ⓐ 건조법 - 일반적으로 미생물은 수분 15% 이하에서 번식하지 못하는 원리를 이용한 보존법이다.

ㄱ. 일광건조법 - 햇볕에 말리는 방법으로 농산물, 해산물을 건조시킬 때 많이 이용하며 단점은 품질이 저하되고 넓은 면적이 필요하다는 것이다.

ㄴ. 고온건조법 - 90℃ 이상의 고온으로 건조, 보존하는 방법이며 단점은 제품이 산화되고 퇴색되는 것이다.

ㄷ. 열풍건조법 - 가열한 공기를 식품에 불어넣어 수분을 건조시키는 건조법이다.

ㄹ. 분무건조법 - 액체식품을 분무하여 뜨거운 열풍을 불어넣어 분말상태로 만드는 방법으로 분유가 대표적이며 장점은 영양소 파괴가 적다.

ㅁ. 배건법(=직화건조) - 직접 불로 가열하는 건조법이다. 찻잎이 대표적이다.

ㅂ. 냉동건조(=동결건조) - 냉동시켜 건조시키는 방법이며 한천, 당면, 건조두부를 이 방법으로 건조시킨다.

ㅅ. 감압건조 - 저온에서 압력을 낮추어 건조시키는 방법으로 건조채소가 있다.

ⓑ 냉장냉동법 - 일반미생물이 10℃ 이하에서 번식이 억제되고 -5℃ 이하에서 번식이 불가능한 원리를 이용한 보존법이다.

ㄱ. 냉장법 - 0~4℃ 저온에서 보존하는 방법으로 채소, 과일류를 단기간 저장할 때 이용한다.

ㄴ. 냉동법 - -5℃ 이하로 동결시켜 보존하는 방법이며 육류, 어류를 보관할 때 많이 이용한다. 또한 -20℃ 이하에서는 장기간 어패류를 저장할 수 있다.

ㄷ. 움저장 - 10℃ 정도로 움속에 저장하는 방법이며 대표적인 것이 고구마, 감자이다.

ⓒ 가열살균법 - 일반적인 세균은 70℃에서 30분, 분자형성 세균은 120℃에서 30분 정도 가열해 살균시키는 방법이다.

ㄱ. 저온살균법 - 60~65℃에서 30분 가열하는 방법이다. 우유, 술, 과즙, 소스 등 액체 식품을 살균시키는 방법이다.

ㄴ. 고온살균법 - 100℃이상의 온도에서 30분~1시간 가열하는 방법으로 통조림 살균에 주로 이용하는 방법이다.

ㄷ. 초고온살균법 - 130~150℃에서 0.75~2초 가열하는 방법이다.

ⓓ 자외선 및 방사선 이용법 - 변형이 되거나 변질되지 않아 식품품질에 영향은 거의 없으며 전체를 살균할 수 있다.