

축산식품의 미생물 오염과 그 관리방안

윤 용 덕

농촌진흥청 가축위생연구소

축산식품은 사람이 살아가는데 절대로 필요한 양질의 단백질 공급원이 된다. 그러나 이들 축산식품에 있어서는 안되는 어떤 종류의 미생물이 오염되면 식품자체가 변질, 부패되어 상품가치가 없어짐은 물론 사람이 섭취했을 때 예기치 않은 질병과 식중독이 일어나 적잖은 피해를 입게된다.

따라서 식품에 미생물이 오염될 수 있는 종류와 그들의 역할을 잘 알고 있다는 것은 식품위생을 잘 이해할 수 있고 또 그 관리방안도 알 수 있다는 것을 의미한다.

1955년 WHO에 의하여 식품위생에 대하여 정의를 내린 것을 보면 “식품의 성장, 생산, 제조로부터 최종적으로 사람이 소비할 때 까지의 모든 단계에 걸쳐 식품의 안전성, 완전무결성 및 안전성을 확보하기 위한 모든 필요한 수단을 의미한다.”고 하였다. 즉, 식품위생이란 성장, 생산, 제조는 물론 운반, 저장, 판매 등의 유통단계를 거쳐 가공, 사용, 조리 등의 소비단계에 이르기까지 그 식품에 요구되는 안전, 영양, 기호, 청결, 경제의 유지와 향상을 기함으로서 사람의 건강을 증진하기 위한 수단과 방법이라고 말할 수 있다.

이와같이 식품위생은 사람이 건강하고 건전하게 생을 영위하기 위해서는 그 시대에 맞는 환경조건에 적합한 상태에서 생각하여야 한다고 믿는다.

축산식품이라함은 우유 및 유제품, 식육 및 식육제품, 계육 및 계란과 그 제품, 어패류 및 어패류제품을 말하게 된다.

여기에서는 이들 축산식품에 오염되는 미생물의 종류와 이들로 인하여 발생하는 중요한 식중독에 대하여 기술하고자 한다.

우유 및 유제품에 오염되는 세균

Pseudomonas 속균, *Acetobacter* 속균로 *Vibrio* 속

균은 직상 또는 곡상의 *Gram* 음성간균으로 극성 편모를 가지고 있어 운동성이 있으며 호기성조건에서 발육을 잘 한다.

Alcaligenes 속균, *Achromobacter* 속균, *Flavobacterium* 속균, *Escherichia* 속균, *Aerobacter* 속균, *Serratia* 속균, *Proteus* 속균, *Salmonella* 속균, *Shigella* 속균, *Brucella* 속균, *Micrococcus* 속균, *Staphylococcus* 속균, *Brevibacterium* 속균, *Streptococcus* 속균, *Leuconostoc* 속균, *Peptostreptococcus* 속균, *Lactobacillus* 속균, *Propionibacterium* 속균, *Butyribacterium* 속균, *Corynebacterium* 속균, *Microbacterium* 속균, *Bacillus* 속균, *Clostridium* 속균은 우유 및 유제품에 오염되는 세균중 주종을 이루고, 중요한 세균들로서 *Alcaligenes* 속균, *Achromobacter* 속균, *Flavobacterium* 속균, *Aerobacter* 속균, *Serratia* 속균, *Proteus* 속균, *Salmonella* 속균, *Shigella* 속균, *Brucella* 속균 등은 *Gram*음성간균인데 반하여 나머지 속균은 모두 *Gram*양성균이며 이들중 *Gram* 양성구균은 *Micrococcus* 속균, *Staphylococcus* 속균, *Sarcina* 속균, *Streptococcus* 속균, *Leuconostoc* 속균 및 *Peptostreptococcus* 속균이며 나머지는 모두 *Gram* 양성 간균에 속한다. 이들 세균은 자연계에 널리 분포되어 있으면서 우유 및 유제품에 오염되면 번패시키고 사람과 동물에 전염병의 원인체가 되는 유해한 세균이 많이 있다. 그러나 *Streptococcus* 속균, *Lactobacillus* 속균, *Propionibacterium* 속균, *Butyribacterium* 속균, *Brevibacterium* 속균중 일부세균은 우유산업계에 유용하게 이용되는 중요한 균들도 있다.

Mycobacterium 속균, *Actinomyces* 속균, *Streptomyces* 속균은 우유 및 유제품에 유해한 세균으로서 사람과 동물에 병원성이 있는 것들이다. 기타 *Leptospira* 속균이 있는데 이것은 일반적으로 젖소에 기생하는 병원성균으로서 드물게 우유에서 검출되는 예가 있다. 우유 및 유제품에 오염될 가능성이 있는

Table 1. 우유 및 유제품에 오염되는 주요세균

군 속	군 종	주요분리원
<i>Pseudomonas</i>	<i>Ps. synxantha</i>	착색고미유
	<i>Ps. syncyanea</i>	청색유
	<i>Ps. cyanogenes</i>	청색유
	<i>Ps. iodinum</i>	Alkali 화유
	<i>Ps. fluorescens</i>	Peptone 화유
	<i>Ps. mephitica</i>	산패유, Cream
	<i>Ps. fragi</i>	산패유, Cream
	<i>Ps. putrefaciens</i>	Peptone 화유
	<i>Ps. nigrifaciens</i>	가염 butter
	<i>Ps. viscosa</i>	점질유, cheese
	<i>Ps. aeruginosa</i>	유방염유
	<i>Ps. graveolens</i>	감사냄새우유
<i>Acetobacter</i>	<i>Ac. aceti</i>	산패유
	<i>Ac. rancens</i>	산패유
<i>Vibrio</i>	<i>V. comma</i>	오염유, 육제품
	<i>V. proteus</i>	오염유, 육제품
<i>Alcaligenes</i>	<i>Al. viscolactis</i>	점질유
	<i>Al. lipolyticus</i>	지방분해유, butter
	<i>Al. marshallii</i>	지방분해유, butter
	<i>Al. viscosus var dissimilis</i>	Alkali 화유
	<i>Al. metalcaligenes</i>	Cottage cheese
	<i>Al. faecalis</i>	오염유
<i>Achromobacter</i>	<i>Achr. butyri</i>	산패유
	<i>Achr. guttatus</i>	오염유, 육제품
	<i>Achr. lipolyticum</i>	지방분해유, butter
	<i>Achr. lipidis</i>	지방분해유, butter
<i>Flavobacterium</i>	<i>Fl. harrisonii</i>	절질상 황색유
	<i>Fl. lactis</i>	절질상 황색유
	<i>Fl. maloboris</i>	Butter
<i>Escherichia</i>	<i>E. coli</i>	우유, 유제품
	<i>E. aurescens</i>	적색유
	<i>E. intermedia</i>	우유, 유제품
<i>Aerobacter</i>	<i>Ae. aerogenes</i>	우유, 유제품
	<i>Ae. cloacae</i>	우유, 유제품
<i>Serratia</i>	<i>Ser. marcescens</i>	적색유, butter
	<i>Ser. india</i>	우유, 유제품
	<i>Ser. plymuthica</i>	우유, 유제품

(中西武雄⁴⁾:牛乳, 乳製品 微生物學 1983)

군 속	군 종	주요분리원
<i>Proteus</i>	<i>Pr. vulgaris</i>	우유, cheese
	<i>Pr. ichthyosmius</i>	우유, butter
<i>Salmonella</i>	<i>Sal. enteritidis</i>	부패 cheese
	<i>Sal. typhimurium</i>	부패 cheese
	<i>Sal. typhosa</i>	장질부사균오염유
	<i>Sal. paratyphosa</i>	파라티브스균오염유
<i>Shigella</i>	<i>Sh. dysenteri</i>	오염유
	<i>Sh. newcastle</i>	오염유
<i>Brucella</i>	<i>Br. melitensis</i>	부루셀라균 오염유
	<i>Br. intermedia</i>	부루셀라균 오염유
	<i>Br. abortus</i>	부루셀라균 오염유
<i>Micrococcus</i>	<i>M. luteus</i>	우유, 유제품
	<i>M. varians</i>	우유, 유제품
	<i>M. freudenreichii</i>	우유, cheese
	<i>M. flavus</i>	우유, 유제품
	<i>M. caseolyticus</i>	단백 분해유
	<i>M. casei</i>	단백 분해유
	<i>M. candidus</i>	오염유
<i>M. pituitoparus</i>	오염유	
<i>M. pituitoparus</i>	점질화유	
<i>Staphylococcus</i>	<i>Staph. aureus</i>	오염유
	<i>Staph. epidermidis</i>	오염유
	<i>Staph. albus</i>	오염유
	<i>Staph. citreus</i>	오염유
	<i>Staph. cremoris-viscosi</i>	점질화유
<i>Sarcina</i>	<i>Sar. lutea</i>	황색유
	<i>Sar. flava</i>	황색유
<i>Brevibacterium</i>	<i>Brevib linens</i>	단백분해유, cheese
	<i>Brevib erythrogenes</i>	적색유
	<i>Brevib healii</i>	점질고미유
	<i>Brevib lipolyticum</i>	산패유
	<i>Brevib acetylicum</i>	탈지유
<i>Streptococcus</i>	<i>Str. pyogenes</i>	유방염유
	<i>Str. dysgalactiae</i>	유방염유
	<i>Str. agalactiae</i>	유방염유
	<i>Str. bovis</i>	우유, 유제품
	<i>Str. thermophilus</i>	우유, cheese, yoghurt

균 속	균 종	주요분리원
<i>Streptococcus</i>	<i>Str. uberis</i>	우방염유
	<i>Str. faecalis</i>	우유, 유제품
	<i>Str. faecalis var liquefaciens</i>	우유, cheese
	<i>Str. faecalis var zymogenes</i>	우유, cheese
	<i>Str. durans</i>	우유, cheese
	<i>Str. lactis</i>	우유, 유제품
	<i>Str. cremoris</i>	우유, 유제품
	<i>Str. faecium</i>	우유, 유제품
<i>Leuconostoc</i>	<i>Leu. mesenteroides</i>	우유
	<i>Leu. dextranicum</i>	우유, 유제품
	<i>Leu. citrovorum</i>	cheese, butter
<i>Peptostrep. tococcus</i>	<i>Pep. foetidus</i>	이상유
<i>Lactovacillus</i>	<i>L. caucasicus</i>	Cheese
	<i>L. lactis</i>	우유, 유제품
	<i>L. lactis</i>	우유, 유제품
	<i>L. helveticus</i>	우유, 유제품
	<i>L. bifidus</i>	우유먹는유아분변
	<i>L. acidophilus</i>	우유, 유제품
	<i>L. bulgaricus</i>	Yoghurt, cheese
	<i>L. thermophilus</i>	우유
	<i>L. delbrückii</i>	식물성 식품
	<i>L. casei</i>	우유, 유제품
	<i>L. leichmannii</i>	우유, 유제품
	<i>L. plantarum</i>	우유, 유제품
	<i>L. brevis</i>	우유, silage
	<i>L. fermenti</i>	우유, silage
<i>L. brevis var rudensis</i>	Cheese	
<i>Propioni-bacterium</i>	<i>Prop. fredundenreichii</i>	우유, 유제품
	<i>Prop. schermanii</i>	우유, 유제품
	<i>Prop. rubrum</i>	Swiss cheese
	<i>Prop. thoenii</i>	Cheese, butter milk
	<i>Prop. zcae</i>	유제품, silage
	<i>Prop. technicam</i>	Cheese
	<i>Prop. raffinosaceum</i>	Butter milk
	<i>Prop. arabinosum</i>	Cheese
	<i>Prop. pentosaceum</i>	Cheese
	<i>Prop. petersonii</i>	Cheese
<i>Butyri-bacterium</i>	<i>Butyr. rettgeri</i>	우유, 젖소장내
<i>Coryne-bacterium</i>	<i>Coryn. diphtheriae</i>	오염유
	<i>Coryn. striatum</i>	우방염유
	<i>Coryn. bovis</i>	Alkali화유, 지방분해유
	<i>Coryn. pyogenes</i>	Peptone화유

균 속	균 종	주요분리원
<i>Micro-bacterium</i>	<i>Microb. lacticum</i>	우유, 유제품
	<i>Microb. flavum</i>	우유, 유제품
<i>Bacillus</i>	<i>B. subtilis</i>	우유, 유제품
	<i>B. megaterium</i>	우유, 유제품
	<i>B. cereus</i>	우유, 유제품
	<i>B. cereus var mycoides</i>	우유, 유제품
	<i>B. licheniformis</i>	Cheese
	<i>B. pumilus</i>	Cheese
	<i>B. coagulans</i>	우유, 유제품, silage
	<i>B. macerans</i>	우유, 유제품
	<i>B. brevis</i>	우유, Cheese
	<i>B. circulans</i>	우유, Cheese
<i>Clostridium</i>	<i>Cl. butyricum</i>	부패유, Cheese
	<i>Cl. tyrobutyricum</i>	Cheese, silage
	<i>Cl. botulinum</i>	오염유제품
	<i>Cl. caproicum</i>	Cheese
<i>Mycobacterium</i>	<i>Cl. perfringens</i>	우유
	<i>Cl. acetobutyricum</i>	Whey, 우유
	<i>Myc. tuberculosis</i>	오염유
	<i>Myc. bovis</i>	결핵우 유즙
<i>Actinomyces</i>	<i>Act. bovis</i>	우유, 우방
	<i>Act. asteroides</i>	우방염우유
<i>Streptomyces</i>	<i>Streptomy. albus</i>	Peptone화유
	<i>Streptomy. casei</i>	우유, cheese
	<i>Streptomy. griseus</i>	Peptone화유
<i>Leptospira</i>	<i>Lept. canicola</i>	<i>Leptospira</i> 감염우유즙
	<i>Lept. pomona</i>	<i>Leptospira</i> 감염우유즙

세균은 Table 1에서와 같다.

특히 우유는 영양학적으로 그 자체가 완전한 식품으로서 인체에 필요한 모든 영양소를 함유하고 있을 뿐만 아니라 우유내 단백질은 영양면에서 매우 중요하다.

또한, 우유 및 유제품은 특별히 가공과정을 거치지 않고 다만 Pasteurization이나 발효에 의하여 제품을 생산하고 사람이 이용하기 때문에 다른 식품보다 부패되기 쉽고 병원균이 우유나 유제품에 함유될 가능성이 높고 증식도 잘 된다. 그러므로 다른 식

Table 2. 우유의 보존온도 및 기간에 따른 일반세균수 변화

보존온도(°C)	검사재료	보존기간별 일반세균수 변화				
		0	24	48	72	96시간
3~4	원 유	8.8×10^6	7.5×10^6	1.0×10^7	1.1×10^7	5.2×10^7
	시유(가공유)	3.3×10^2	4.4×10^2	5.8×10^2	8.2×10^2	6.3×10^2
	멸 균 유	1.3×10^3	3.5×10^3	4.5×10^3	2.6×10^3	2.9×10^3
11~13	원 유	8.7×10^6	1.4×10^8	2.3×10^8	4.3×10^8	4.2×10^8
	시유(가공유)	1.4×10^2	3.1×10^3	9.3×10^3	2.2×10^5	2.6×10^7
	멸 균 유	1.3×10^3	6.8×10^4	7.9×10^5	3.7×10^7	1.6×10^8
22~27	원 유	8.7×10^6	7.9×10^9	1.5×10^{10}	1.3×10^9	1.2×10^9
	시유(가공유)	6.4×10^1	3.4×10^5	1.0×10^7	1.7×10^8	5.0×10^8
	멸 균 유	1.3×10^3	8.5×10^6	9.6×10^8	1.6×10^9	7.9×10^8

Table 3. 우유의 보존온도 및 기간에 따른 대장균수 변화

보존온도(°C)	검사재료	보존기간별 대장균수 변화				
		0	24	48	72	96시간
3~4	원 유	2.2×10^6	2.2×10^6	2.9×10^5	1.9×10^5	3.1×10^5
	멸 균 유	1.8×10^2	1.8×10^2	1.7×10^2	2.3×10^2	1.9×10^2
11~13	원 유	2.2×10^6	4.4×10^7	1.1×10^8	1.6×10^8	2.1×10^7
	멸 균 유	1.9×10^2	5.6×10^3	4.1×10^4	1.5×10^5	1.5×10^6
22~27	원 유	2.2×10^6	1.6×10^8	1.2×10^8	1.3×10^8	7.5×10^6
	멸 균 유	1.9×10^3	5.6×10^7	4.1×10^8	1.5×10^7	1.5×10^7

품에 비하여 생산, 취급, 처리, 수송, 보관 등에 많은 어려운 점이 내포되고 있다. 1980년 김금화 등²⁾이 원유 및 시유에 대한 보존온도별 및 보존기간에 따른 일반세균수와 대장균수 변화를 조사한 성적은 Table 2와 Table 3에서 보는 바와 같다.

Table 2의 성적에서 볼 수 있는 바와 같이 원유를 수송시는 반드시 4°C이하에서 냉장된 상태로 하여야 하고 24시간 이내에 제품을 생산해야 함을 알 수 있었고, 유제품(시유 및 멸균유)도 4°C이하에서 수송 보존하여야 하고 3일 이내에 소비시켜야 한다. 멸균유 경우는 원유에서 분리된 일반세균을 인공적으로 첨가한 다음 보존온도별 및 보존기간간 증식양상을 조사한 성적임을 밝혀둔다.

Table 3에서는 원유의 멸균유에 있어서 대장균의 보존온도별 및 보존기간별로 균의 증식상태를 조사한 성적이다. 멸균유에 있어서는 *E. coli*를 인공적으로 접종한 다음 시험한 성적이다. 원유를 3~4°C로 보존시 대장균수가 시간이 경과함에 따라 감소되는 경향을 보였다. Hammer 등의 보고에 의하면 원유 자체가 가지고 있는 bacteriostatic 또는 germicidal

activity에 의해 우유중의 미생물 증식이 억제되며 그 감소시기는 원유의 보존온도에 따라 변화한다고 하였다. 즉 원유를 37°C에 보존하면 8~10시간까지 15°C에 보존하면 20시간까지 4°C이하로 보존하면 1주일까지도 이 작용이 지속된다고 하였다.

식유 및 식육제품에 오염되는 세균

식육 및 식육제품에 의해 감염 발병될 수 있는 병원체와 그 감염동물은 Table 4에서 보는 바와 같다.

Table 4에 열거된 병원체들이 육 및 육제품에 오염되었거나 이들 세균이 생성한 독소가 오염되어 있는 식품을 섭취하면 식중독 내지 질병을 발생하게 되므로 이러한 미생물이 오염되지 않도록 식육을 처리 및 가공하여 섭취하여야 한다.

식육이나 육제품을 변질 부패시키는데 관여하는 대표적인 미생물은 *Escherchia* 속균, *Klebsiella* 속균, *Enterobacter* 속균, *Serratia* 속균, *Alcaligenes* 속균, *Aeromonas* 속균, *Proteus* 속균, *Micrococcus* 속균,

Table 4. 식육 및 식육제품을 통해 감염 발병되는 세균
(수의공중보건학,⁵⁾ 1990, 한국수의공중보건학회)

구분	균종	오염원(동물)
1차오염	<i>Salmonella spp.</i>	모든 가축, 가금
병원체	<i>Campylobacter jejuni/coli</i>	모든 가축, 가금
	<i>Staphylococcus aureus</i>	모든 가축
	<i>Clostridium botulinum</i>	소, 말, 산양, 가금
	<i>Bacillus anthracis</i>	소, 말, 양, 돼지
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	돼지, 소
	<i>Mycobacterium bovis</i>	소, 돼지
	<i>Brucella spp</i>	소, 산양, 돼지, 개
	<i>Clostridium perfringens</i>	모든 가축
	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	돼지
	<i>Fransisella tularensis</i>	산토끼
	<i>Leptospira pomora</i>	돼지
	<i>Listeria monocytogenes</i>	소, 양, 닭
	2차오염	<i>Shigella spp</i>
병원체	<i>Vibrio cholerae</i>	오염된 식품
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	"
	<i>Pathogenic E. coli</i>	어패류
	<i>Streptococcus spp</i>	오염된 식품 및 곤충
	<i>Enterococcus spp</i>	생산된 독소
		모든 가축

Streptococcus 속군, *Bacillus* 속군, *Lactobacillus* 속군, *Flavobacterium* 속군, *Brevibacterium* 속군, *Vibrio* 속군, *Pseudomonas* 속군, *Achromobacter* 속군 등이 있는데 이들균은 단백질 분해효소나 지방분해 효소를 산생하거나 NH₃ 및 H₂S를 생성하므로 이들로 인하여 식육 및 육제품을 변질내지 부패시키게 된다.

계육 및 계란과 그 제품에 오염되는 세균

닭고기와 계란, 또 이들로 가공제조한 식품의 소비가 최근 현저히 증가되어 국민의 단백질 공급원으로 차지하는 비중이 커지고 있다. 따라서 계육과 계란 및 이들제품의 생산, 유통과 소비에 이르기까지 위생문제의 중요성이 강조되고 있다. 특히 우리나라에서 계육 및 계란의 소비형태는 가공처리된 제품보다는 생육 및 생계란 상태로 유통되고 소비되는 형편이므로 계육 및 계란에 오염된 미생물이나 식중독 유발 병원체에 대한 위생적 처리는 매우 중요하다. 계육에 오염되는 중요한 미생물과 계육을 통한 식중독 유발 병원체를 정리하면 Table 5와

Table 5. 계육에 오염되는 주요 미생물
(수의공중보건학,⁵⁾ 1990, 한국수의공중보건학회)

구분	세균	오염원
일반	<i>Pseudomonas spp</i>	토양 및 분별
	<i>Micrococcus spp</i>	사용수, 취급자
	<i>Achromobacter spp</i>	공기, 기계류, 포
	<i>Flavobacterium spp</i>	장제, 냉각수, 도
	<i>Alcaligenes spp</i>	계처리 과정에서 튀
	<i>Proteus spp</i>	기기 위한 온탕수,
	<i>Bacillus spp</i>	내장적출시 장이
	<i>Sarcina spp</i>	터질 때 등
	<i>Streptococcus spp</i>	
	<i>Salmonella spp</i>	
	<i>Aerobacter spp</i>	
식중독	<i>Staphylococcus aureus</i>	냉각수, 상차가 있
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	는 계육 취급자
	<i>Clostridium perfringens</i>	토양, 분변, 동물
	<i>Salmonella spp</i>	의 장관내 등 종
		계, 사료, 쥐, 보균
		계 등

같다.

부패란에서 흔히 검출되는 세균은 *Pseudomonas fluorescens*, *Ps. putida*, *Alcaligenes* 속군, *Proteus* 속군, *Escherichia* 속군 등이며 종종 분리되는 세균은 *Ps. maltophila*, *Aeromonas* 속군, *Hafnia* 속군, *Citrobacter* 속군 등이며, 아주 드물게 검출되는 세균은 *Ps. aeruginosa*, *Flavobacterium* 속군, *Achromobacter* 속군, *Bacillus* 속군, *Micrococcus* 속군, *Streptococcus* 속군 등이 있다.

어패류에 오염되는 세균

어패류를 변질부패시키는 미생물은 대부분이 해양세균 이거나 사람과 동물의 장관에서 서식하고 있는 장내세균이 주종을 이루고 있다.

어패류의 변질부패에 관계되는 미생물은 Table 6에서 보는 바와 같다.

어패류는 수육에 비하여 부패하기 쉬운데 이는 어패류에는 수분함량이 많고 조직이 Alkali성으로 되기 쉽기 때문이다.

따라서 어획후 신속히 죽여서 아가미와 내장을

Table 6. 어패류의 변질 부패에 관여하는 세균

구분	세균명	오염원
해양	<i>Vibrio spp</i>	해수
세균류	<i>Pseudomonas spp</i>	해수
	<i>Achromobacter spp</i>	해수
	<i>Acinebacter spp</i>	해수
	<i>Flavobacterium spp</i>	해수
	<i>Bacillus spp</i>	해수
	<i>Micrococcus spp</i>	해수
	<i>Corynebacterium spp</i>	해수
	<i>Photobacterium spp</i>	해수
Amine류	<i>Morganella spp</i>	동물의 배설물
	<i>Esheria spp</i>	동물의 배설물
생성세균류	<i>Proteus spp</i>	동물의 배설물
	<i>Aerobacter spp</i>	동물의 배설물
	<i>Micrococcus spp</i>	동물의 배설물
	<i>Streptococcus spp</i>	동물의 배설물
	<i>Lactobacillus spp</i>	동물의 배설물
	<i>Clostridium spp</i>	동물의 배설물
	<i>Staphylococcus spp</i>	사람 및 동물의 배설물
	<i>Shigella spp</i>	사람 및 동물의 배설물
	<i>Salmonella spp</i>	사람 및 동물의 배설물

제거하고 냉장 또는 냉동시켜야 변질 및 부패를 방지할 수 있다.

식육 및 식육제품을 통한 식중독

식중독(Food poisoning)은 뚜렷이 정의하기는 곤란하지만 최근에 섭취한 음식물에 의해서 짧은 잠복기를 거쳐 급성질환을 일으키는 것으로 위장관 질환 증상과 신경증상 및 기타증상을 나타내는 것

Table 7. 식중독의 주요원인 세균

구분	원인세균	주요증상
감염형	<i>Salmonella spp</i>	패혈증, 급만성장염, 설사
	<i>Escherichia coli</i>	복통, 구토, 두통, 발열 (38~40°C)
	<i>Campylobacter jejuni</i>	설사, 복통, 발열(39~40°C)
	" <i>coli</i>	매스꺼움, 구토
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	설사, 복통, 구토, 오한 발열(38~39°C) 두통
독소형	<i>Staphylococcus aureus</i> (Enterotoxin)	두통, 설사, 구토, 심한복통
	<i>Clostridium perfringens</i> (Exotoxin)	설사, 복통(하복부), 출형성장염
	<i>Clostridium botulinum</i> (Exotoxin)	신경마비(시력저하, 동공 확대, 빛에 대한 반사지연), 연하곤란, 변비, 복부팽만, 호흡곤란, 체온하강,
	<i>Bacillus cereus</i> (Enterotoxin)	설사, 구토, 복통

으로 정의할 수 있다.

식중독의 형태는 세균성 식중독, 화학성 식중독, 자연독 식중독으로 크게 분류할 수 있다.

세균성 식중독은 감염형과 독소형으로 구분할 수 있고 식중독에 주로 관여하는 중요한 세균은 Table 7에서 보는 바와 같다.

일본, 영국 및 캐나다의 1983년도 식품을 통한 원인체별 식중독 발생상황은 Table 8에서 보는 바와 같이 식중독 발생율이 가장 높고 문제가 되는 것은 *Salmonella spp*에 의한 것이라고 말할 수 있다.

따라서, 축산식품중 닭고기, 돼지고기 및 쇠고기에

Table 8. Incidence of bacterial food poisoning in 1983

Organism	Number of cases in outbreaks (%)		
	Japan ⁶⁾	United kingdom ⁷⁾	Canada ⁸⁾
<i>Salmonella spp</i>	3,612 (13.5)	13,250 (86.5)	1,324 (62.7)
<i>Vivrio parahaemolyticus</i>	11,235 (41.8)	NR	NR
<i>Cl. perfringens</i>	2,617 (9.8)	1,624 (10.6)	303 (14.3)
<i>Staph. aureus</i>	4,493 (16.7)	160 (1.0)	175 (8.3)
<i>Bacillus cereus</i>	250 (0.9)	160 (1.0)	147 (7.0)
other <i>Bacillus spp</i>	NR	134 (0.9)	2 (0.1)
<i>Escherichia coli</i> (pathogens)	3,355 (12.5)	NR	23 (1.1)
<i>Campylobacter spp</i>	1,296 (4.8)	NR	132 (6.2)
<i>Cl. botulinum</i>	1 (0.004)	NR	7 (0.3)
Total (%)	26,859 (100)	15,328 (100)	2,113 (100)

NR: No report

Table 9. Foodborne incidence by livestock foodstuffs contaminated with salmonella in 1983

Food vehicle	Incidence rate (%)		
	Japan ⁶⁾	United Kingdom ⁷⁾	Canada ⁸⁾
Chicken	24.1	36.4	66.7
Pork	3.2	4.0	0.0
Beef	0.0	7.1	50.0

Table 10. Incidence of salmonellae in retail meat samples

Food vehicle	No. of samples	No. of samples containing salmonellae	%
Sausage(pork)	105	15	14.3
Sausage(turkey)	3	3	100.0
Ground pork	25	5	20.0
Pork chops	50	7	14.0
Cut-up chicken	7	5	71.4
Barbecued back pork	33	1	3.0
Total	223	36	16.2

기인된 *Salmonella* 속균 식중독만을 일본, 영국 및 캐나다를 대상으로 조사한 성적은 Table 9에서 보는 바와 같이 모든 국가가 닭고기유래 *Salmonella* 속균 식중독 발생율이 가장 높았고 돼지고기나 쇠고기의 경우는 닭고기에 비하여 월등히 낮았다.

이와 같은 현상은 닭고기의 도살과정이 타 동물에 비하여 장관내에 있는 *Salmonella* 속균이 식육에 오염될 수 있는 기회가 많고 또 용이하게 오염될 수 있음을 의미하는 것이다.

1978년 Canada의 Duitschaever와 Buteau¹⁾가 소매상에서 판매하는 육제품을 대상으로 *Salmonella* 속균 분리율을 조사한 성적은 Table 10에서 보는 바와 같다.

이상의 성적에서 나타난 바와 같이 식품을 통한 세균성 식중독중 가장 문제가 되는 것은 *Salmonella* 속균 감염 및 오염된 식품이라는 것을 알 수 있다.

관리방안

축산식품의 미생물이 오염되면 식품자체의 변질과 부패로 상품가치가 없어지므로 폐기하게 되어 경제

적 손실이 막대하리라 믿는다. 또 식품에 변질 및 부패까지는 가지않았더라도 병원성 미생물이 오염되었거나 이들 미생물이 산생한 독소가 함유된 식품을 사람이 섭취하게 되면 급성 식중독을 유발하게 되므로 축산식품에 위에서 열거한 미생물의 오염을 최소화하거나 방지하여야 한다.

축산식품의 위생적 관리방안을 제시하면 아래와 같다.

가. 가축이 병원체에 감염되지 않도록 청결하게 사육하여 건강한 가축이 되도록 하여야 한다.

나. 도축시 및 착유시 미생물이 오염되지 않도록 위생적으로 처리하여야 한다.

다. 도축장시설, 기구, 도축시 사용되는 용수 등에 미생물이 오염되어서는 안된다.

라. 식육이나 원유의 보관, 유통과정중 오염된 미생물의 증식이 되지 않도록 조건을 구비하여 주어야 한다.

마. 육제품 및 유제품 제조공정과 보관, 유통, 소비에 이르기까지 위생적으로 처리하여 미생물의 오염 및 증식이 되지 않도록 해야한다.

바. 모든 축산식품의 생산, 제조, 보관, 유통, 소비장소에 곤충 및 쥐 등의 접촉을 완전히 차단해 주어야 한다.

사. 축산폐기물, 도축장 폐수와 오물 등의 처리를 위생적으로 하여 축산식품에 미생물이 오염될 수 있는 기회를 주지 말아야 한다.

아. 축산식품 생산 및 취급자의 식품위생교육으로 식품위생의 중요성을 숙지하도록 하여야 한다.

자. 기타 축산식품에 미생물이 오염 및 감염될 수 있는 소지가 있는 사항을 제거하도록 노력해야 한다.

참고문헌

- Duitschaever, C.L. and Buteau, C.: Incidence of salmonella in pork and poultry products. *J. Food Protection*, **42**(8), 662-663 (1978).
- 김금화, 김봉환, 박용호, 김동성: 우유중의 대장균 및 일반세균의 증식성 조사. 가축위생연구소 시험연구 보고서, p. 37-54, 1980.
- Hammer, B.W.: Growth of bacteria in milk and cream. *Dairy Bacteriology*, 3rd Edition, p. 159-208 (1948).
- 中西武雄: 乳牛, 乳製品微生物學. 地球社, 1983.

5. 한국수의공중보건학회: 수의공중보건학. 문영당, 1990.
6. 松坂尚典: 食肉 食肉製品 微生物學的 安全管理 確立關 綜合的 研究. 財團法人 伊藤紀念財團, p. 1-68 (1988).
7. Gracey, J.F.: Meat Hygiene. Bailliere Tindall. 8th Edition: p. 211-239 (1986).
8. Minister of National Health and Welfare. Foodborne and waterborne disease in Canada. Polyscience Publication Inc., p. 1-132 (1988).