J. Fd Hyg. Safety 15(2), 61–67 (2000)

고속도로 휴게소에서 판매되는 식품의 세균학적 품질

서정희*† · 이애리 · 김말남
*한국소비자 보호원 · 상명대학교 생물학과

Bacteriological Quality of Foods on Sale at Resting Places of the Highways in Korea

Jung-Hee Ser*†, Ae-Ri Lee and Mal-Nam Kim
*Consumer Protection Board, Seoul 137-700, Korea
Department of Biology, Sangmyung University, Seoul 110-743, Korea

ABSTRACT – Bacteriological quality evaluations were carried out for rice rolled in laver(Kimbab), Hamburger, Walnut cake and chinese noodle (Jajangmyun), which were on sale in April and May 1995, in May and July 1997 and in January 1999, at 20 different resting places on Kyung-Bu, Ho-Nam, Joong-Bu and Young-Dong Highway in Korea. Food poisoning bacteria were not detected. However numerous coliform bacteria were dectected saying that the sanitary condition of foods on sale at resting places of the highways was not hygienic. There exited 8.8×10^4~6.6×10^5 cells/g of coliform bacteria in all the Kimbab sold in 1995. As for Hamburger, 1.8×10^2~4.7×10^4 cells/g of coliform bacteria proliferated in all the samples. In 1997, *E. coli* was found in 16 cases and 21 cases respectively out of 22 Kimbab samples, Hamburger dealing at 7 resting places out of 14 were contaminated with 1.7×10^2~1.9×10^7 cells/g of coliform bacteria and Hamburgers dealing at 2 resting places were infected by *E. coli*. In contrast to the Kimbab and Hamburger, all the 6 Walnut cake samples were free from the microbial pollution exhibitory that their hygienic condition was satisfactory. 3 samples out of 6 Jajangmyun were contaminated by 7.1×10^2~2.0×10^3 cells/g of coliform bacteria, but *E. coli* was not detected. Compared Kimbab sold in 1995 and 1997 with 1999, Kimbab sold in it can be said that hygienic control for Kimbab should be performed more strictly during hot season than during cold season. Walnut cake was the safest against microbial contamination, followed by Jajangmyun, Hamburger and Kimbab in decreasing order, indicating that foods with mixed ingredients such as Kimbab and Hamburger were more susceptible to microbial infection, so that a more systematic safety control is needed for such foods during cooking, processing and distribution.

Key words □ Microbial safety, Kimbab, Hamburger, Walnut cake, Jajangmyun, Instant food, Resting places on Highway

우리 나라의 고속도로 휴게소는 현재 상·하행선을 포함하여 60 여곳 이상이 된다. 여행을 떠날 때 가정에서 준비한 음식을 먹기 보다는 남녀 노소를 불문하고 간편하게 식사를 대용할 수 있는 음식으로 휴게소에서 판매되고 있는 식품을 선호하고 있다. 이처럼 휴게소에서 판매되고 있는 식품의 소비량이 증가하는데 반해 법적 유효기간 7시간 내에 품질이 변질되거나 세균수가 법적 기준을 초과하여 자주 사회적 문제를 일으키고 있는 등 위생적인 면에 대한 관리는 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다.[1-2]

최근 우리나라의 식중독 발생 건수는 1980년대에 비해 높아지고 있으며, 1972년에서 1990년 사이에 발생한 식중독의 원인으로는 부적절한 냉각이 63%이며, 29%는 음식의 조리와 급식 사이의 시간 차로 인해 발생하는 것으로 조리된 식품의 상온 방치가 매우 위험한 식중독 발생원인으로 지적되었다.[3-5] 김밥과 햄버거 등은 조리한 재료와 조리하지 않은 재료로 만들어지며 이러한 재료들이 준비 단계에서부터 제조, 포장, 배달 및 휴게소 유통에 이르기까지 많은 과정을 거치게 되고 각 단계의 온도와 소요시간은 미생물 수

†Author to whom correspondence should be addressed.

의 변화와 상관관계를 가지고 있으므로 소비자들에게 안전한 음식의 공급을 위해서는 조리시설에 대한 위생관리 및 점검의 강화가 요구되어지고 있다.[6-9]

전국 고속도로 상·하행선에 위치한 휴게소에서 판매되는 식품에 대한 계절별 위생상태를 알아보고 소비자에게 올바른 정보를 제공하기 위하여 김밥('95년, '97년, '99년), 햄버거('95년, '97년), 호도과자('97년) 및 자장면('97년)에 대한 위생적 안전성 시험을 실시하였다. 미생물적 검사 항목으로 일반세균, 대장균군, 대장균 및 식중독균에 대하여 시험하였으며 각 세균의 검출 여부와 세균수를 측정하여 조사대상 식품의 위생실태를 점검하고 미생물적 안전성을 평가하였다.

재료 및 방법

시험재료

시험 대상은 식품공전[10]상에 하절기의 햄버거와 도시락류의 유통기한이 10시간, 김밥은 7시간인 점을 감안해 짧은 시간 이동이 가능한 경부선 금강과 호남선 여산 이북의 휴게소, 영동고속도로는 소사 이북의 상행선 휴게소 및 중부고속도로 상행선 휴게소에서 판매되는 식품으로 하였다.

1995년(4월과 5월), 1997년(5월과 7월) 및 1999년(1월)에 걸쳐 경부·호남 고속도로 및 중부·영동고속도로의 20개 휴게소의 김밥, 햄버거, 호도과자 및 자장면을 구입하여 시험하였다. 김밥의 경우 포장 김밥을 시험 대상으로 하였으며, 1997년의 경우에는 포장 김밥과 즉석 김밥을 모두 시험하였다.

시험 검사는 저온(5℃이하)을 유지하여 실험실에 도착한 시료를 즉시 시험하였다.

세균학적 품질 검사

식품공전 미생물시험법에 의하여 실시하였다. 채취한 각 시료의 전처리 방법으로는 검체 25 g을 무균적으로 채취하여 무균 용기에 담고 멸균생리식염수를 가해 stomacher를 이용 균질화시킨 후 여기에 멸균생리식염수를 가하여 250 ml로 한 것을 시험용액으로 하였다.

일반세균수는 표준평판법(SPC agar)으로 35℃에서 24~48시간 배양하여 균수를 측정하였다. 대장균군수의 측정에는 Desoxycholate Lactose Agar를 사용하여 35℃에서 20±2시간 배양하고 생성된 집락에 대하여는 EMB평판배지에 분리 배양하여 확정시험 및 완전시험을 실시하였다. 기타 세균시험 방법은 미국 FDA의 권장방법[11]에 준하였다.

계절과 온도에 따른 변화

1995년(4월과 5월), 1997년(5월과 7월) 및 1999년(1월)에 시험을 실시하여 계절에 따른 고속도로 휴게소 판매 식품의 미생물군의 변화를 측정하고 계절과 온도에 따른 변화를 조사하였다.

식품의 조리 형태에 따른 변화

고속도로 휴게소에서 판매되는 식품 중 김밥, 햄버거, 호도과자 및 자장면의 세균학적 품질을 조사하여 다양한 조리 형태에 따른 미생물군의 변화를 조사하였다.

결과 및 고찰

식품의 종류에 따른 미생물적 안전성

김밥 – 1995년(4월과 5월), 1997년(5월과 7월) 및 1999년(1월)에 경부·호남 고속도로 및 중부·영동 고속도로의 20개 휴게소의 김밥을 대상으로 하여 일반세균, 대장균군, 대장균 및 식중독균에 대한 시험을 실시하여 Table 1~3에 수록하였다.

'95년 5개 휴게소의 김밥 시험 결과는 (Table 1) 전 제품에서 대장균과 대장균군이 검출되어 비위생적인 상태였다. 식품위생법 규격에 도시락은 대장균이 음성으로 되어 있으며 김밥도 도시락에 해당되므로 본 시험의 결과 전 제품에서 대장균 양성이 나타난 것은 시험 대상 김밥이 모두 식품위생법 기준에 부적합하였다는 것을 알 수 있다. 시료 단위 g당 일반세균수는 8.0×10^5~6.8×10^6, 대장균군은 8.8×10^4~6.6×10^5 cells/g 검출되었으며, 식중독균의 오염 상태도 알아 보았으나 식중독균은 검출되지 않았다.

'95년에 이어 '97년에도 위생상의 문제점에 대한 개선

Table 1. Comparison of microbial flora in Kimbab on sale at resting places of the highways in 1995.

Resting place	Viable cells (cells/g of sample)	Coliform group (cells/g of sample)	*E. coli*	*Salmonella* spp.	*Staphylococcus aureus*	*Listeria monocytogenes*	*E. coli* O157:H7	Date for sampling
A	8.0×10^5	8.8×10^4	positive	-	-	-	-	'95.5.10
B	3.2×10^6	4.9×10^5	positive	-	-	-	-	'95.5.11
C	6.8×10^6	1.1×10^5	positive	-	-	-	-	'95.5.9
D	5.9×10^6	9.0×10^4	positive	-	-	-	-	'95.5.10
E	2.2×10^6	6.6×10^5	positive	-	-	-	-	'95.5.9

- : undetected

Table 2. Comparison of microbial flora in Kimbab on sale at resting places of the highways in 1997.

Item	Resting place	Coliform group (cells/g of sample)	*E. coli*	*Salmonella spp.*	*Staphylococcus aureus*	*Listeria monocytogenes*	*E. coli* O157:H7	Date for sampling
Packaged Kimbab	A	6.0×10^5	-	-	-	-	-	'97.5.8
	C	1.9×10^6	positive	-	-	-	-	'97.5.7
	D	5.1×10^3	-	-	-	-	-	'97.5.9
	F	1.2×10^6	positive	-	-	-	-	'97.5.7
	G	3.8×10^6	positive	-	-	-	-	'97.5.7
	H	1.7×10^6	positive	-	-	-	-	'97.5.8
	I	4.2×10^6	-	-	-	-	-	'97.5.9
	J	1.2×10^6	-	-	-	-	-	'97.5.7
	M	2.3×10^5	positive	-	-	-	-	'97.7.30
	N	6.2×10^5	positive	-	-	-	-	'97.7.30
	O	7.3×10^5	positive	-	-	-	-	'97.7.30
	P	4.8×10^6	positive	-	-	-	-	'97.7.31
Immediately prepared Kimbeb	A	1.7×10^3	positive	-	-	-	-	'97.5.8
	D	3.2×10^3	-	-	-	-	-	'97.5.9
	H	1.7×10^7	positive	-	-	-	-	'97.5.8
	J	5.1×10^5	positive	-	-	-	-	'97.5.13
	K	-	-	-	-	-	-	'97.5.9
	L	1.0×10^5	positive	-	-	-	-	'97.5.8
	Q	2.8×10^4	positive	-	-	-	-	'97.7.31
	R	3.3×10^3	positive	-	-	-	-	'97.7.30
	S	3.3×10^3	positive	-	-	-	-	'97.7.30
	T	1.8×10^3	positive	-	-	-	-	'97.7.31

- : undetected

여부와 고속도로 휴게소에서 판매하는 식품으로 부터 국민의 건강을 확보할 목적으로 경부·호남선을 포함하여 중부·영동 고속도로의 휴게소에서 판매하는 포장 김밥 및 즉석 김밥에 대해 시험하였다. 시험 결과 (Table 2) 포장 김밥에서는 조사 대상인 휴게소 12곳에서 모두 대장균군이 검출되었으며 7곳에서는 무려 10^6cells/g 수준의 대장균군이 검출되었고, 대장균도 8곳이 양성이었다. 즉석 김밥에서는 조사대상인 휴게소 10곳 중 9곳에서 대장균군이, 8곳에서 대장균이 검출되었으며 특히 H 휴게소의 즉석 김밥에서는 1.7×10^7cells/g에 달하는 대장균군이 검출되었다. 한편 식중독균은 포장 김밥과 즉석 김밥 모두에서 검출되지 않았다. '95년도에 비해 대장균 및 대장균군의 검출률은 다소 낮아졌으나 좀 더 적극적인 개선 노력이 필요하다고 사료된다.

대장균군은 식품 위생상 오염의 정도를 알아보는 지표가 되고 있으며 식품에서 대체로 대장균군이 검출되지 않도록 규정하고 있다.[12]

'99년 5곳의 휴게소에서 판매되고 있는 김밥 시험 결과 (Table 3) 대장균은 1곳에서만 검출되었고 대장균군은 3개 휴게소에서만 검출되었다. 시험 결과 식중독균인 리스테리아균, 살모넬라균, 대장균 O157 : H7 및 황색포도상구균은 전 제품에서 검출되지 않았다.

햄버거 – 햄버거는 신속하고 간편함을 추구하는 현대인에게 선호되고 있는 식품으로 패스트푸드 전체시장의 50% 이상을 차지하고 있다. 1994년 7월 서울 시내 패스트푸드점을 이용하는 고객 1천여명을 대상으로 설문 조사한 김혜영

Table 3. Comparison of microbial flora in Kimbab on sale at resting places of the highways in 1999.

Resting place	Viable cells (cells/g of sample)	Coliform group (cells/g of sample)	*E. coli*	*Salmonella spp.*	*Staphylococcus aureus*	*Listeria monocytogenes*	*E. coli O157:H7*	Date for sampling
A	1.1×10^8	1.8×10^6	positive	-	-	-	-	'99.1.24
J	7.7×10^5	-	-	-	-	-	-	'99.1.24
K	3.7×10^5	1.1×10^6	-	-	-	-	-	'99.1.24
O	1.1×10^9	-	-	-	-	-	-	'99.1.24
Q	2.0×10^7	1.4×10^4	-	-	-	-	-	'99.1.24

- : undetected

Table 4. Comparison of microbial flora in Hamburg on sale at resting places of the highways in 1995.

Resting place	Viable cells (cells/g of sample)	Coliform group (cells/g of sample)	*E. coli*	*Salmonella spp.*	*Staphylococcus aureus*	*Listeria monocytogenes*	*E. coli* O157:H7	Date for sampling
A	7.6×10^4	1.3×10^4	-	-	-	-	-	'95.4.18
E	2.9×10^4	1.8×10^2	-	-	-	-	-	'95.4.17
F	1.4×10^4	8.8×10^2	-	-	-	-	-	'95.4.19
J	1.3×10^4	4.7×10^4	-	-	-	-	-	'95.4.17
K	2.9×10^4	1.8×10^2	-	-	-	-	-	'95.4.19

- : undetected

Table 5. Comparison of microbial flora in Hamburg on sale at resting places of the highways in 1997.

Resting place	Coliform group (cells/g of sample)	*E. coli*	*Salmonella spp.*	*Staphylococcus aureus*	*Listeria monocytogenes*	*E. coli* O157:H7	Date for sampling
A	7.2×10^5	-	-	-	-	-	'97.5.8
C	-	-	-	-	-	-	'97.5.7
F	1.7×10^2	-	-	-	-	-	'97.5.7
H	-	-	-	-	-	-	'97.5.7
I	-	-	-	-	-	-	'97.5.9
J	-	-	-	-	-	-	'97.5.9
K	1.9×10^7	positive	-	-	-	-	'97.5.9
L	5.0×10^5	-	-	-	-	-	'97.5.8
M	-	-	-	-	-	-	'97.7.30
O	-	-	-	-	-	-	'97.7.30
Q	-	-	-	-	-	-	'97.7.30
R	1.6×10^4	-	-	-	-	-	'97.7.30
S	3.0×10^4	-	-	-	-	-	'97.7.31
T	5.1×10^5	positive	-	-	-	-	'97.7.31

- : undetected

과 고경희[13]의 결과에서도 치킨, 샐러드, 피자, 김밥, 햄버거, 아이스크림을 선호하는 것으로 나타났다.

Table 4와 5는 각각 1995년과 1997년에 고속도로 휴게소에서 판매되고 있는 햄버거에 대한 시험 결과를 제시하였다. 1995년에는 (Table 4) 휴게소 5곳을 대상으로 하였는데 5곳 모두에서 1.8×10^2~4.7×10^4 cells/g에 달하는 대장균군이 검출되었으며, 식중독균은 검출되지 않았다. 1997년에는 (Table 5) 휴게소 14곳에서 판매되고 있는 햄버거를 대상으로 시험하였으며, 7곳의 햄버거 제품에서 대장균군이 검출되어 검출률이 50%에 달하였다. 특히 K 휴게소의 제품에서는 무려 1.9×10^7 cells/g의 대장균군이 검출되었다. 한편 휴게소 2곳의 햄버거에서는 대장균이 양성이었으나 식중독균은 전 제품에서 검출되지 않았다.

서 등[14]은 1991년과 1995년에 서울 시내 7개 업체에서 제조되는 햄버거 7종에 대하여 미생물적 안전성을 시험한 결과 '91년에는 전 제품에서 1.6×10^2~8.4×10^4 cells/g에 달하는 일반세균과 1개 제품에서 1.2×10^2 cells/g의 대장균군이 검출되었으며, '95년에는 전 제품에서 7.0×10^1~1.5×10^4 cells/g의 일반세균과 4개 제품에서 3.5×10^1~5.8×10^3 cells/g에 달하는 대장균군이 검출되었고, '91년과 '95년 전 시료에서 식중독균은 검출되지 않았다고 보고한 바 있으며, 이로 부터 고속도로 휴게소에서 판매되고 있는 햄버거의 위생 상태가 서울시내 햄버거 업체에서 판매되고 있는 햄버거 보다도 더 불량함을 알 수 있었다.

호도과자와 자장면 – 김밥과 햄버거 못지 않게 높은 구매욕을 가지고 있는 휴게소 판매식품 중의 하나가 호도과자와 자장면일 것으로 사료되어 1997년 휴게소 6곳에서 이에 대한 미생물적 안전성 시험을 실시한 결과 (Table 6) 호도과자 전 제품에서 대장균군, 대장균 또는 식중독균이 전혀 검출되지 않아 위생 상태가 매우 양호하였다.

자장면의 경우는 대장균과 식중독균은 검출되지 않았지만 휴게소 3곳의 자장면 제품에서 7.1×10^2~2.0×10^3 cells/g에 달하는 대장균군이 검출되었다.

호도과자와 자장면은 김밥과 햄버거에 비해 조리되는 과정이나 재료가 단순하고 대부분 즉석으로 열처리를 하여 제조하여 판매하기 때문에 복잡한 제조 과정이나 유통 및 보관 단계를 거치는 식품에 비해 비교적 위생 상태가 양호한 것으로 나타났다.

Table 6. Comparison of microbial flora in Walnut cake & Jajangmyun on sale at resting places of the highways in 1997.

Resting place	Item	Coliform group (cells/g of sample)	*E. coli*	*Salmonella spp.*	*Staphylococcus aureus*	*Listeria monocytogenes*	*E. coli* O157:H7	Date for sampling
A	a	-	-	-	-	-	-	'97.5.8
	b							'97.5.7
D	a	-	-	-	-	-	-	'97.5.9
	b	2.0×10^3						'97.5.9
H	a	-	-	-	-	-	-	'97.5.8
	b	7.9×10^2						'97.5.8
I	a	-	-	-	-	-	-	'97.5.9
	b	7.1×10^2						'97.5.9
J	a	-	-	-	-	-	-	'97.5.9
	b							'97.5.9
K	a	-	-	-	-	-	-	'97.5.9
	b							'97.5.9

a : Walnut cake, b : Jajangmyun, - : undetected

계절 및 유통기한에 따른 미생물 성상의 변화

고속도로 휴게소에서 판매되는 식품 중 김밥의 경우 대장균 및 대장균군의 시험 결과 '95년에는 시험한 5개 전 제품에서 대장균이 양성이었고 대장균군 또한 전 제품 모두에서 검출되어 검출률 100%를 나타내었다. '97년 5월 시험 결과에서는 14개 제품 중 8개 제품에서 대장균이 양성이었고 대장균군은 13개 제품이 검출되어 각각 57% 및 93%의 검출률을 나타내어 '95년의 같은 기간의 검출률로 볼때는 다소 개선되어진 것으로 생각되나 대장균군 수가 단위 g당 100만 이상이 검출된 제품은 '95년에 비해 늘었으며, 기온이 더욱 상승하는 같은 해 7월의 시험 결과 8개 제품 모두에서 대장균과 대장균군이 검출되어 검출률과 1 g 당 대장균 군의 수도 증가한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 우리나라에서 해마다 봄, 여름, 초가을에 반복되는 식중독 사건은 결국 우리의 식품위생이 제대로 지켜지지 않고 있다는 것을 입증하는 것이다.

'99년 1월의 시험 결과에서는 5곳 중 1곳 만이 대장균이 양성으로 검출되었고 구입 즉시 시험 후 2시간 경과 후 시험한 결과 1×10^3~1×10^4 cells/g 씩 증가하여 유통시간 7시간 내 또는 구입 즉시 소비하는 것이 안전한 것으로 판명되었다. 그러나 '99년의 시험 결과는 1월이라는 계절상의 특성으로 대장균 및 대장균군의 검출률은 낮았으나 고속도로 휴게소에서 판매하는 김밥류의 제품은 아직도 위생법 위반 등 비위생적인 제품이 판매되고 있어 위생적인 면에서 개선이 시급함을 알 수 있었다.

'97년 시험 결과에서 포장 김밥과 즉석 김밥을 비교해 보면 포장 김밥의 대장균군 수가 즉석 김밥 보다 10배 이상 높은 수치를 나타내 포장 김밥의 경우 포장 후 유통되기 까지의 관리가 중요함을 알 수 있었다.

식품공전[10]상 김밥에 대한 유통기간은 7시간 이내, 일반도시락은 여름철(6월~9월)에는 10시간, 기타 기간에는 12시간으로 규정하고 있으며, 곽동경1) 등의 실험 결과 보관 온도가 25℃의 경우에는 일반세균수에 있어서 보관 0 시간에 비하여 39배 증가 하였고

18℃에서는 11.7배 증가하였다. 그러나 10℃에서는 12시간 까지 5배 만큼 증가하여 보존 온도 또한 김밥의 품질에 매우 중요하게 작용함을 알 수 있다.

김밥의 급식 체계는 크게 생산 단계와 유통 단계로 볼 수 있으며, 생산 단계가 위생적 품질을 결정하는 중요한 요인이지만 유통 시간 및 저장 온도도 위생적 품질에 매우 중요한 요인으로 작용하므로[15]김밥 제조의 위생적인 환경과 유통시간의 단축 및 온도 관리가 제대로 지켜지지 않는다면 식중독의 위험성은 항상 존재할 수 있을 것이다.

조리 형태에 따른 미생물적 안전성

우리나라의 식중독 발생건수를 원인 식품별로 보면 복합조리 식품 24.5%, 어패류 및 그 가공품이 22.6%, 육류 및 그 가공품이 22.3%로 조사되었다. 식중독 원인 식품 중 복합조리 식품의 발생률이 가장 높다는 것은 보다 체계적인 품질 평가가 이루어져야 한다는 것을 제시하는 것이다. 복합조리 식품 중에서 김밥에 의한 식중독 발생에 대한 구체적 보고는 없으나 위생적인 문제점이 많은 것으로 보고되어 있다.[16]

Table 7은 A 휴게소에서 판매되고 있는 식품들의 세균학적 품질을 비교 시험한 결과이다. A 휴게소는 경부 고속도로에 위치하고 상행선과 하행선의 대부분의 차량들이 이용하는 휴게소의 대표적인 대규모의 고속도로 휴게소이다. '95년, '97년 및 '99년에 걸쳐 A 휴게소에서 판매하

Table 7. Comparison of microbial flora detected in the resting place A on the highway from 1995 to 1999.

Item	Year	Viable cells (cells/g of sample)	Coliform group (cells/g of sample)	*E. coli*	Stamonella app.	*Staphylococcus aureus*	*Listeria monocytogenes*	*E. coli* O157:H7
Kimbab	1995	8.0×10^5	8.8×10^4	positive	-	-	-	-
	1997	n.d.	$6.0\times10^{5\,a}$	-[a]	-[a]	-[a]	-[a]	-[a]
		n.d.	1.7×103^{b}	positive[b]	-[b]	-[b]	-[b]	-[b]
	1999	1.1×10^8	1.8×10^6	positive	-	-	-	-
Hamburg	1995	7.6×10^4	1.3×10^4	-	-	-	-	-
	1997	n.d.	7.2×10^5	-	-	-	-	-
Walnut cake	1997	n.d.	-	-	-	-	-	-
Jajangmyun	1997	n.d.	-	-	-	-	-	-

a : Packaged Kimbab, b : Immediately prepared Kimbab, n.d. : not determined, - : undetected

는 조리 형태가 각각 다른 김밥, 햄버거, 호도과자 및 자장면에 대한 시험 결과를 보면 시험한 연도에 관계 없이 대장균과 대장균군은 계속 검출되고 있으며, 조사된 식품 중 김밥이 가장 비위생적이었으며 호도과자와 자장면은 위생상태를 유지하고 있었다. 김밥과 햄버거는 비교적 복잡한 조리 과정과 조리 재료를 이용하며 유통과정 및 보관기간을 거치는 식품인 반면, 호도과자와 자장면은 A 휴게소에서 직접 조리하고 주문에 의해 즉석 조리하는 경우가 많아 보관 중에 발생되는 미생물 오염이 감소된 것으로 보인다. 이로 인하여 김밥과 같이 복잡한 조리 과정을 거치는 식품에서 생산 및 유통 과정에 걸친 품질관리에 대한 문제점이 대두됨을 알 수 있다.

김밥은 가열조리를 거치는 조리 재료와 가열 조리를 거치지 않는 비조리 재료로 제조되며 모든 재료를 조합하여 김밥 말기, 절단, 포장, 배달 및 진열과정을 거치게 되므로 각 단계에서의 온도와 소요시간에 따라 미생물에 오염되기 쉬운 식품이다.[1)]

김밥의 위생에서 문제가 되는 것은 행주, 도마, 김발 등 조리기구의 청결 정도이지만, 주 오염원은 김이라고 할 수 있다. 김밥에 들어가는 부재료는 삶거나 익히고 충분히 씻어서 사용하지만 김은 통상 굽지않고 날것을 사용하기 때문이다. 강국희 등[7)]은 생김과 구운김으로 제조한 김밥과 배합초 처리를 하여 제조한 김밥의 총 균수를 시험한 결과 18℃에서 12시간 저장하였을 때 생김으로 제조한 김밥은 세균수가 20배 정도 증가하였으나 구운김과 배합초 처리한 김밥은 세균수가 5배 이하로 증가하여 김밥 제조용 김을 열처리 하는 방법과 배합초를 처리하는 것이 매우 효과적이라고 보고하였다. 따라서 김은 제조 과정에서 철저한 품질관리를 통한 개선책이 마련되어야 할 것이며, 김밥에 들어가는 부재료는 냉장보관에 위생적으로 보관하는 등의 적절한 조치가 필요하다고 사료된다.

햄버거는 주로 패티(고기부분), 채소류, 빵으로 구성되며, 조리재료와 비조리재료의 조합 후 성형되는 과정에서 수작업을 거치는 식품이기 때문에 각 재료의 보관온도 유지와 성형시의 위생 관리가 요구된다.[14)] 조리 및 보관 온도와 미생물의 성장은 연관성이 있다고 볼 때 이로부터 패티는 위생적인 재료를 사용해서 콜드 체인 시설이 완비되어 각 체인점에 납품되어야 하며 충분히 익힌 뒤 즉시 제조 판매되어야 할 것이며 햄버거 사이에 넣는 채소도 깨끗한 물로 충분히 씻은 후 냉장 보관하고 빵 사이에 넣을 때도 위생적인 도구를 사용하여 취급되어야 할 것이다.

곽 등(1996)의 연구 결과에서 조리재료의 가열단계와 냉각 및 보관단계에서는 음식 내부 온도의 통제가 필요하며 포장, 운반 및 진열 단계에서는 도시락과 접하는 지역의 온도 유지 및 통제가 필수적이라고 지적되었다.

또한 식품 조리용구에 대한 위생적인 관리가 시급히 요청되며 환경을 청결히 유지하고 각 도시락 업체는 생산공정을 단계별로 파악하고 종업원의 식품과 조리용구 취급 습관 관찰을 통해 위해 요소를 파악하여 자체적인 품질개선 방안을 모색하는 것이 중요하다.

국문요약

1995년(4월과 5월), 1997년(5월과 7월) 및 1999년(1월)에 경부 · 호남 고속도로 및 중부 · 영동 고속도로의 20개 휴게소의 김밥, 햄버거, 호도과자 및 자장면에 대한 계절별 위생 실태와 조리 형태에 의한 미생물적 안전성 시험을 실시한 결과 식중독균은 검출되지 않았으나 대장균과 많은 수의 대장균군 세균이 검출되어, 고속도로 휴게소에서 판

매되고 있는 식품의 위생 실태가 매우 불량함을 알수 있었다. '95년 김밥 시료에서는 전 제품에서 대장균군(8.8×10^4 ~6.6×10^5 cells/g)과 대장균이 검출되었고, '95년 햄버거 또한 전 제품에서 대장균군(1.8×10^2~4.7×10^4cells/g)이 검출되었다. '97년 시료에서는 김밥은 22곳 제품 중 16곳 제품에서 대장균이 양성이었고, 대장균군은 21곳 제품에서 검출되었다. '97년 햄버거는 14곳 제품 중 7곳 제품에서 1.7×10^2~1.9×10^7cells/g의 대장균군이, 2곳 제품에서 대장균이 양성으로 나타나서 김밥과 햄버거의 위생 상태는 매우 불량하였다. 호도과자는 조사 대상 6곳 제품 중 대장균군과 대장균이 모두 검출되지 않아 위생 상태가 양호하였다. 반면 자장면은 6곳 제품 중 3곳 제품에서 7.1×10^2~2.0×10^3cells/g 수준의 대장균군이 검출되고 대장균은 검출되지 않았다. '95년과 '97년 김밥 시험 결과와 '99년 결과를 비교할 때 기온이 높은 계절의 위생 관리에 더욱 주의해야 함을 알 수 있었다. 김밥과 기타 식품의 세균학적 품질을 비교한 결과, 김밥 > 햄버거 > 자장면 > 호도과자의 순으로 나타나 김밥과 햄버거와 같은 복합재료를 사용하는 식품의 경우에 더 많은 오염이 일어날 수 있으므로 조리·가공 및 유통 과정의 엄격한 미생물적 안전성 관리가 요구된다.

참고문헌

1. 곽동경, 김성희, 박신정, 조유선, 최은희: 편의점 판매용 김밥 도시락 생산 및 유통과 정의 품질개선을 위한 연구. 한국식품위생·안전성학회지, **11**, 177-186 (1996).
2. 계승희, 윤석인, 박희순, 심우찬, 곽동경: 서울, 경기지역 도시락 제조업체의 위생실태 및 도시락 생산의 품질개선을 위한 연구. 한국식품위생학회지, **3**, 117-129 (1988).
3. 노병의: 외국의 학교급식의 관리 현황 -미국의 학교급식위생을 중심으로-, 한국식품위생·안전성학회지, **12**, 361-366 (1997).
4. 차인호, 김용환: 노변식품에서 분리한 *Campylobacter jejuni*의 특성에 관한 연구. 한국식품위생·안전성학회지, **9**, 117-121 (1994).
5. 이용욱, 김종규: 우리나라의 식중독에 관련된 문헌 고찰. 한국식품위생·안전성학회지, **4**, 199-256 (1989).
6. 신성원, 류경, 곽동경: 도시락 유통과정의 미생물적 품질관리를 위한 연구. 한국식품위생학회지, **5**, 85-98 (1990).
7. 강국희, 김혜란, 고애경, 김경민, 최선규: 김밥과 그 재료의 세균수 측정. 성균관대학교 논문집, **1**, 7-14 (1994).
8. 서울 YMCA 사회문제부. 편의점 판매 도시락, 제빵류 유통기한 표시상태 불량제품 많아, 소비자, 40-43 (1992).
9. 대한 주부클럽 연합회, 김밥에 일반세균, 대장균 우글우글 -위생 관련 기준 마련 시급, 소비자, 11-13 (1993).
10. 한국식품공업협회, 식품의약품안전청: 식품공전 (1999).
11. Food and Drug Administration: Bacteriological Analytical Manual, 8th ed, AOAC International (1995).
12. 김창남, 노우섭: 우리나라의 가공식품에 대한 미생물적 위험도 평가. 한국식품위생·안전성학회지, **12**, 340-345 (1997).
13. 김혜영, 고성희: 산업체 급식소에서 제공되는 음식의 조리 후 보관 방법에 따른 품질 평가. 한국조리과학회지. **12**, 129 (1996)
14. 서정희, 김말남, 정윤희: 햄버거의 미생물적 안전성과 영양학적 분석. 한국축산식품학회, **17**, 74-80 (1997).
15. 조성환, 김기옥, 정진환, 류충호: 농축산물 식품원료 및 그 가공식품에 대한 *Listeria* 균주의 오염 실태와 Listeriosis 발생 억제법. 한국식품위생·안전성학회지, **9**, 191-198 (1994).
16. 이용구, 김종규: 우리나라의 식중독 발생동향 연구. 한국식품위생학회지, **2**, 215-237 (1987).