

유통 도시락류의 세균분포에 관한 조사 연구

박순¹, 임현철¹, 송양석², 정귀택³, 박돈희^{3,4}

전남보건환경연구원¹, 광주광역시 상수도사업본부 수질연구소²,

전남대학교 화학공학부³, 전남대학교 생물산업기술연구소⁴

전화 (062) 530-1841, FAX (062) 530-1849

Abstract

This study was carried out to investigate the sanitary conditions for foods providing in food service facilities such as convenience stores, flour stores, resting places in expressway and fast food stores in Kwang-ju city from May to September 2001. The samples were kimbabs and hamburgers, and were tested for indicative microorganism and food poisoning organism. and food poisoning organism.

서 론

우리나라는 과거 반세기 동안 생활양식이 크게 변화하였으며 이에 따라 식생활도 커다란 변화 과정을 거쳤다[1]. 식품의 생산, 저장 및 수송수단의 발달과 국민경제 수준의 향상으로 식탁에 오르는 식품은 계절의 구애를 받지 않게 되었으며 형태도 다양하게 되었다. 또한 세계의 경제교류가 활발해짐에 따라 외국의 식품을 손쉽게 섭취하게 되었을 뿐만 아니라 요리를 하는 곳과 식사를 하는 장소도 다양해졌다. 특히 식품 유통방법이 개선되어감에 따라 다양한 편의식품들이 각종 도시락의 형태로 개발되어 시판되고 있으며, 이와 함께 각종 패스트푸드점, 편의점, 도시락 제조업 등 외식사업 업체들이 크게 각광을 받고 있는 추세이다[2].

외식산업의 발달에 따라 음식의 맛을 즐기려는 사람들의 수가 늘어나고 간편한 음식을 찾는 사람들의 수가 현저하게 많아지고 있어 식품을 대량으로 생산 및 조리하게 되었고 이에 따라 음식의 질적 문제, 즉 제조과정의 위생관리와 음식점의 청결 문제가 크게 대두되고 있다

과거 우리나라의 식중독 발생현황에 대한 이 등의 통계를 보면, 5월부터 9월 사이에 집중적으로 발생하고 있었으나 보건복지부에 의하면 1998년 이후에는 연중 고르게 발생하는 것으로 보고되어 있으며 세균성 식중독은 전체 식중독의 56.2%에 달하였으며, 세균성식중독의 원인균은 *Salmonella* 28.8%, *Vibrio* 13.5%, *Staphylococcus aureus* 8.7% 등이었다. 국내 식중독 원인에 있어서 2000년에는 집단급식소 41.3%, 식품제조업소(유식점) 24.0%, 가정 11.5%로 나타났다. 이는 제조과정이나 유통과정에서 기인된 것으로 생산업체의 규모나 시설면에서 상당한 수준에 이르는 업

제도 있는 반면, 생산 과정이 거의 수작업 규모의 영세성에서 기인하는 업체도 있어 작업환경의 열악, 비위생적인 설비가 식중독의 원인이 되고 있다.

따라서 본 연구에서는 광주시내의 편의점, 분식점, 터미널, 패스트푸드점에서 유통되는 김밥과 햄버거를 대상으로 지표미생물과 식중독 원인균을 조사하였으며, 시중에서 판매되는 김밥의 저장온도에 따른 일반세균 및 대장균군의 변화와 인위적으로 제조과정에 대장균을 투입한 김밥에 대하여 보관온도에 따른 균수의 변화를 조사하여 발생할 수 있는 식중독을 사전에 예방하고 식품위생의 개선을 위하여 기초자료로 제시하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험재료

(1) 조사대상시료 및 지역

본 실험에 사용한 재료는 2001년 5부터 9월까지 광주광역시 편의점, 분식점, 패스트푸드점, 고속버스터미널에서 무작위로 김밥과 햄버거를 각각 75건 씩 총 150건을 수거하여 아이스박스에 넣어 운반 후 4시간 이내에 실험하였다.

(2) 표준 균주

본 실험에 사용한 대조용 표준 균주는 국립보건원에서 분양받은 *Staphylococcus aureus* ATCC 9144, *Salmonella typhimurium* ATCC 29630, *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 27519, *Escherichia coli* ATCC 27166을 사용하였다.

2. 식품의 위생지표균 시험

식품공전의 시험법(4) 과 병원미생물 검사기준에 따라 시험하였다.

검체 10g에 멸균생리식염수 90ml를 첨가하고 멸균한 homogenizer로 균질화 한 후 1ml를 취하여 계단희석하여 시험하였다. 식품의 위생지표균으로 일반세균(Total aerobic bacteria), 대장균군(Coliforms), 대장균(*E. coli*) 검사를 하였으며, 식중독 원인균으로서 황색포도상구균(*S. aureus*), 살모넬라균(*Salmonella spp.*), 장염비브리오균(*V. parahaemolyticus*)을 시험하였다.

3. 유통 김밥의 보관 온도에 따른 미생물 변화 시험

유통 중인 김밥을 실험실로 운반 후 초기 균수등을 측정 한 후 4℃, 20℃, 35℃의 항온기에 보관하면서 일반세균 정량시험과 동일한 방법으로 3시간 간격으로 24시간 까지 일반세균과 대장균군을 정량시험 하였다.

4. 대장균이 주입된 김밥의 미생물 변화 시험

김밥을 실험실 내에서 만들어 표준균주인 *E. coli* ATCC 27166을 2.8×10^4 CFU/g 주입한 후 즉시 4℃, 20℃, 35℃에 보관하면서 일반세균 정량시험과 대장균 정량시험과 동일한 방법으로 3시간 간격으로 24시간까지 대장균을 정량시험 하였다.

결과 및 고찰

본 실험에서는 효율적인 식품위생관리의 기초자료를 마련하고자 유통 식품 중 김밥, 햄버거를 대상으로 2001년 5월부터 9월 사이에 광주 시내 편의점, 분식점, 패스트푸드점, 고속버스터미널에서 유통 판매되고 있는 제품의 미생물학적 상태를 평가하기 위하여 지표미생물과 식중독 원인균 및 보관 온도에 따른 균수의 변화를 시험한 결과는 다음과 같이 나타났다.

1. 일반세균 : 김밥은 편의점, 분식점, 고속버스터미널 내에서 각각 $3.3 \times 10^3 \sim 6.7 \times 10^6$, $1.6 \times 10^3 \sim 1.4 \times 10^8$, $2.8 \times 10^4 \sim 7.1 \times 10^8$ 범위로 검출되었고, 햄버거는 편의점, 분식점, 패스트푸드점에서 $2.3 \times 10^1 \sim 1.8 \times 10^6$, $4.7 \times 10^1 \sim 6.6 \times 10^5$, $3.1 \times 10^2 \sim 5.4 \times 10^5$ 범위로 검출되었다.

2. 대장균군 : 김밥은 편의점, 분식점, 고속버스터미널 내에서 각각 g당 $1.0 \times 10^1 \sim 7.9 \times 10^3$, $2.0 \times 10^1 \sim 2.3 \times 10^3$, $3.1 \times 10^4 \sim 7.9 \times 10^6$ 범위로 검출되었고, 햄버거는 편의점, 분식점, 패스트푸드점에서 각각 $1.7 \times 10^1 \sim 2.2 \times 10^4$, $0 \sim 9.2 \times 10^3$, $1.3 \times 10^1 \sim 4.7 \times 10^4$ 범위로 검출되었다.

3. 대장균 : 김밥에서 고속버스터미널 내 60.0%, 분식점 32.0%, 편의점 24.0% 순으로 나타났고, 햄버거에서는 고속버스터미널 내 28.0%, 편의점 20.0%, 패스트푸드점 4.0% 순으로 나타났다.

4. 식중독균 : 김밥에서는 수거한 검체 75건 중에서 황색포도상구균이 4건 검출되었고, 장염비브리오균은 3건이 검출되었으며, 살모넬라균은 검출되지 않았다.

5. 유통중인 김밥의 보관온도에 따른 일반세균수 변화는 4℃에 보관한 것은 약간 증가하다가 조금씩 감소하는 경향을 나타내었고, 20℃에 보관한 것은 24시간 이후에는 g 당 3.2 log CFU 증가하였고, 35℃에서는 24시간 이후에는 7.4 log CFU 증가하였다.

6. 유통중인 김밥의 보관 온도에 따른 대장균군 변화는 4℃에 보관한 것은 일반세균의 변화와 비슷하였으며, 20℃에 보관한 것은 24시간 이후에는 g당 2.8 log CFU 증가하였고, 35℃에 보관한 것은 24시간 이후에는 4.7 log CFU 증가하였다.

7. 표준균주 *E. coli* ATCC 27166을 인위적으로 넣어 만든 김밥의 보관 온도별 대장균수 변화는 4℃에 보관한 것은 처음에는 다소 감소하다가 회복된 후 시간이 경과 할수록 조금씩 감소하였고, 20℃에 보관한 것은 24시간 이후에는 g 당 4.4 log CFU 증가하였으며, 35℃의 경우에는 15시간 경과된 시점에서 최고점에 이른 후 감소하는 추세를 보였다.

참고문헌

1. Lee W.C., Lee M.J., A retrospective study on outbreaks of food poisoning for food in Korea(1994), 4(21), 127-134
2. 신성인 외 2인, 도시락 유통과정의 미생물적 품질관리를 위한 연구(1990), *한국식품위생학회지*, 5(3), 85-98
3. 조영복, 한국패스트푸드점 햄버거(1995), *소비자*, 55-57
4. 식품의약품안전청, 식품공전(1999), 식품의약품안전청

Table 1. The distribution of total aerobic bacteria, coliforms in Kimbab
(unit : CFU/g)

Manuf.	No. of samples	Total aerobic bacteria		Coliforms	
		Range	Mean	Range	Mean
A*	25	$3.3 \times 10^3 \sim 6.7 \times 10^6$	8.6×10^3	$1.0 \times 10^1 \sim 7.9 \times 10^3$	4.1×10^2
B**	25	$1.6 \times 10^3 \sim 1.4 \times 10^8$	5.8×10^6	$2.0 \times 10^1 \sim 2.3 \times 10^3$	1.6×10^2
C***	25	$2.8 \times 10^4 \sim 7.1 \times 10^7$	2.0×10^6	$3.1 \times 10^4 \sim 7.9 \times 10^6$	5.8×10^3
Total	75	$1.6 \times 10^3 \sim 1.4 \times 10^8$	2.9×10^6	$1.0 \times 10^1 \sim 7.9 \times 10^6$	1.9×10^3

* : Convenience store, ** : Flour food store, *** : Bus terminal store

Table 2. The distribution of *E.coli*, *S.aureus*, *Salmonella spp* and *V. parahaemolyticus* in Kimbab

Manuf.	No. of samples	<i>E.coli</i> positive(%)	<i>S.aureus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>V. parahaemolyticus</i>
			Range	Range	Range
A*	25	6(24.0)	N.D	N.D	N.D
B**	25	8(32.0)	3	N.D	1
C***	25	15(60.0)	1	N.D	2
Total	75	29(38.7)	N.D~3	N.D	N.D~2

* : Convenience store, ** : Flour food store, *** : Bus terminal store