

市販 도시락의 微生物 汚染度에 關한 調査

細菌科

全在植 · 申正植 · 金德仁 · 李相美 · 林鳳澤

Survey on Microbiologic Contamination of Commercial Dosirak

Bacteriology division

Jaesik Jun, Jungsik Shin, Deogin Kim, Sangme Lee, Bongtack Lim

==Abstract==

In order to investigate the microbiologic sanitation in packaged meal (Doairak) related '88 Seoul Olympics, it was detected and counted total bacteria, fecal coliform and food poisoning organism. In addition, it was tested the storage effect of heated food on packaged meals according to storage time and temperature by the variation of total bacteria and fecal coliform.

The results of survey were as follows:

1. The average counts range of total bacteria on heated and unheated food in packaged meals by standard plate count method were $4.3 \times 10^4 \sim 2.1 \times 10^6/g$ and $1.2 \times 10^5 \sim 5.4 \times 10^7/g$, respectively. The average counts range of fecal coliform by MPN method were $0 \sim 1.3 \times 10^2$ MPN/100g in heated foods.
2. Staphylococcus aureus was detected in three heated food of two packaged meals manufacturing establishment. The counts of staphylococcus aureus were less than $6.0 \times 10/g$.
3. For storage of heated food at $10^\circ C$, there was no change of microbes, but at $20^\circ C$, $30^\circ C$ for 24 hours the counts of total bacteria and fecal coliform were increased by 5.6×10^2 , $8.1 \times 10^6/g$ and 7.7×10 , 8.6×10^2 MPN/100g respectively.

結 論

最近 成功的으로 개최되었던 아시안 게임과 서울 올림픽大會에서 中食으로 販賣되었던 도시락은 一般觀衆은 물론 선수들에게도 好評을 받아 두 競技大會를 마무리 하는데 一助를 하였다고 보겠다.

國內에서 도시락만을 專門으로 生産하는 業體가 생겨나기 시작한 것은 1970年代 末부터이며 점차 그 需要가 증가하여 1987年 末 현재 許可登錄된 도시락 製造業體는 76개 業體에 達하고 있다.¹⁾

各 業體別 生産量은 一定하지는 않지만 많게는 萬여 개를 生産하는 業體도 있는 것으로 미루어 그 生産量은 상당한 規模라 짐작된다. 各 生産業體의 규모나 시설면에서 보면 상당한 水準에 이르는 곳도 있는 반면

도시락 生産過程이 우리 高肉食品의 조리과정상 거의 手作業으로 이루어지는 特性, 규모의 영세성에 기인하는 작업환경의 粗惡, 非衛生的인 設備等으로 도시락의 生産이 衛生的으로 製造되어지고 있는지는 의문시된다.

外國에서는 부분적으로 도시락 製造業體의 衛生狀態와 生産品의 品質 및 衛生관리에 관한 研究가²⁻³⁾ 報告되었으나 國內에서의 調査는 未備한 形편이다.

食品에서 微生物의 存在는 원료식품 自體에서 오는 1次 汚染과 조리과정 및 조합과정等 外部에서 오는 2次 汚染으로 구분할 수 있으며 이들 微生物은 食品成分을 변질시켜 점차적으로 食品의 腐敗를 초래케 한다.⁴⁻⁵⁾

本 調査에서는 一般大衆에게 愛用되고 있는 도시락을 加熱處理 食品과 非加熱處理 食品으로 구분하여 指標微生物과 食中毒原因菌을 調査함으로써 시판 도시락의 微生物學的 問題를 調査하였으며 저장온도와 時間에

다른 세균수 변화를 함께 調査하였다.

試驗材料 및 方法

1. 試驗材料

本 研究에 使用된 試驗材料는 '88 서울 올림픽 大會의 직전 기간인 8月 및 9月 初旬까지 收集된 올림픽 행사 供給豫定食品中 도시락 42個와 김밥도시락 6個를 對象試料로 加熱處理 食品과 非加熱處理 食品으로 分類하여 검사하였으며 김밥은 加熱處理食品으로 分類하여 檢査하였다.

2. 試驗方法

1) 細菌檢査

試料를 無菌處理한 homogenizer를 使用하여 멸균 食鹽水를 소량씩 가하면서 均質化한 후 10g을 멸균된 삼각후라스크(200ml)에 取한 후 멸균 食鹽水 100ml를 가하여 2~3分間 진탕하여 試驗을 하였다.

食品의 衛生指標菌으로 一般細菌(Total aerobic bacteria), 大腸菌(E. coli) 檢査를 하였으며 食中毒原因菌으로서 황색 포도상구균(staphylococcus aureus), 살모넬라(Salmonella) 菌을 檢査하였다.

一般細菌(Total aerobic bacteria)

Plate상에 g당 30~3,000/CFU정도가 될 수 있도록 階段희석법으로 試料를 희석하여 Nutrient agar에서 (35±0.1°C에서 24~48時間) 배양한 후 菌집락수를 算定하였다.

大腸菌(E. Coli)

대장균은 A.P.H.A.⁶⁾의 Standard Method for Exam-

ination Water and Wastewater의 檢査方法에 依하였으며 Most Probable Number (MPN) Method로 算定하였다. (Fig. 1참조)

황색 포도상구균(*Staphylococcus aureus*)

황색 포도상구균은 Baird-Parker⁷⁾의 方法에 依하여 試驗하였다.

Baird-Parker agar상에서 35°C, 24時間 배양후 Coagulase positive staphylococci의 전형적 形態인 투명대가 있으면서 black colony인 菌 집락수를 算定하였으며 Coagulase, Oxidase, Oxidative-Fermentation test 등의 확정시험을 거쳐 Lowen⁸⁾등의 方法에 依하여 동정하였다(Fig. 1참조)

살모넬라(Salmonella) 菌

살모넬라菌은 SS(Salmonella and Shigella) 한천배지에서 35°C, 18~24時間 배양후 一部 의심되는 집락을 取하여 Gram staining 검정확인후 生化學的 試驗을 실시하였다.

2) 도시락의 保管溫度에 따른 細菌의 經時變化

食品의 保管狀態에 따른 경시변화를 보기위하여 도시락중 加熱處理된 食品을 10°C, 20°C, 30°C에 保管하면서 時間에 따른 일반세균수와 대장균을 算定하였다.

結果 및 考察

1. 도시락의 반찬별 造成

Table 1에는 도시락을 加熱處理 食品과 非加熱處理 食品으로 구분하여 반찬별 組成을 나타내었다.

加熱處理된 食品으로는 소고기 볶음, 계란요리 햄및

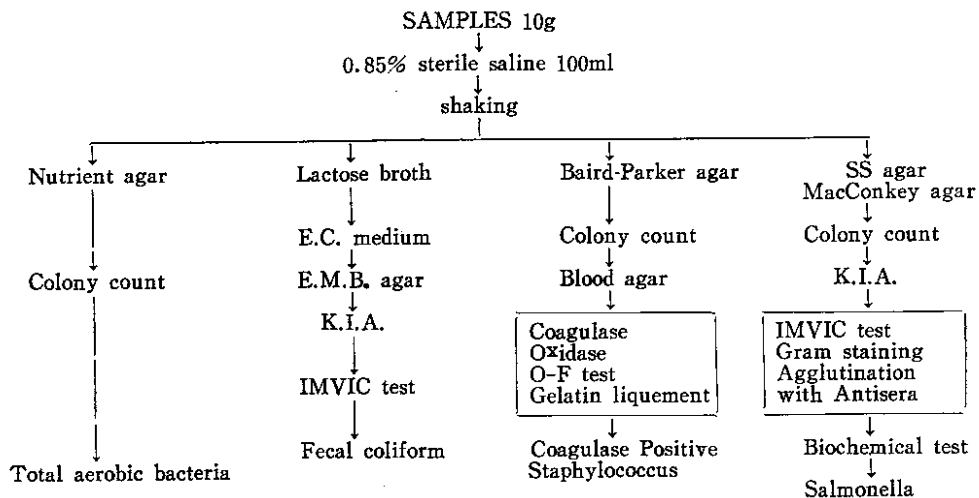


Fig. 1. Schematic outline for Identification of Bacteria

Table 1. Composition of side dishes by heated and unheated food in Dosirak.

heated Food		unheated Food	
Kind of side dish	frequency of 42 samples	Kind of side dish	frequency of 42 samples
Parched beef	25	Kimchi	26
Egg dish	23	Pickled radish	17
Ham and sausage	15	Cucumber Kimchi	11
Broiled fish	13	Seasoned cucumber	9
Parched anchovy	11	Red pepper	8
fish cake	10	Apple	6
Boiled burdock	8	Platycodon	5
Fried chicken	7	Radish pickled in salt	4
Parched cuttlefish	7	Radish salad	3
Fried pork	6	Garlic	5
Fried fish	4	Pineapple	2
Fried vegetable	4	Plum	1
Fried shrimp	3	Spinach	7
Boiled mackerel	2	etc.	28
etc.	32		

소세지 등의 순으로 조합되어 있었으며 튀김류가 상당수를 차지하였다.

非加熱處理된 食品으로는 김치가 단연 많았고 단무지 오이소배기 등의 순서였다.

밥은 약 300g 정도로 담겨졌으며 반찬 類는 종류에 따라 10~60g 정도로 다양하였다.

가격은 최저 1000원부터 최고 5000원까지로 저가격

의 도시락은 고가격에 비하여 반찬류의 가지수가 적었으며 포장상태 또한 미비하였다.

즉 김치, 오이소배기等 수분을 多量 포함하고 있는 반찬 類의 個別포장이 제대로 되어있지 않아 다른 찬류와의 cross-contamination의 可能性을 내포하고 있었다.

또한 加熱食品과 非加熱食品은 칸막이를 하여 區分 조합되어 있었으나 2개 이상의 찬류가 서로 접촉하고 있어서 細菌 原因食品이 存在할 경우 다른 반찬류와의 cross-contamination을 의심할 수 있었다.

따라서 반찬 各 個別포장에 대한 必要性이 요구되며 개별포장이 시간적, 경제적으로 허락치 않는다면 加熱食品과 非加熱食品과는 cross-contamination이 되지 않는 方法을 강구해야 될것으로 반찬 하나 하나에 대한 철저한 衛生的인 조리가 重要な 과제라 생각된다.

2. 도시락 및 김밥의 일반세균수와 대장균

1) 加熱處理 食品

Table 2와 Table 3에는 도시락중 加熱處理된 食品과 김밥에 대한 일반세균수와 대장균의 오염상태를 나타내었다. Table 2와 같이 도시락중 일반세균수는 업체별로 g당 평균 $4.3 \times 10^4 \sim 2.1 \times 10^6$ 의 汚染度를 나타내었으며 대장균은 100g당 평균 $0 \sim 1.3 \times 10^2$ 의 汚染度를 나타내었다. 도시락 製造業體別 일반세균수를 보면 10個 業體中 B, G業體는 各各 3건이 모두 1.0×10^5 이상이었으며, 대장균은 各各 100g당 평균 1.3×10^2 , 1.0×10^1 이었고 F業體의 경우 대장균이 100g당 평균 6.9×10^0 로, 조사된 5건이 모두 檢出되었으며 일반세균수도 g당 평균 2.6×10^5 으로 3건이 기준인 1.0×10^5 을 초과한 것으로 나타났다.

Table 2. The distribution of total aerobic bacteria, fecal coliform, st. aureus and salmonella in heated food.

Manuf.	No. of Samples	Total plate count (CFU/g)		Fecal coliform (MPN/100g)		Staphylococcus aureus (CFU/g)	Salmonella (CFU/g)
		Range	Mean	Range	mean	Range	Range
A	4	$5.7 \times 10^4 \sim 1.6 \times 10^5$	8.8×10^4	$0 \sim 6.4 \times 10$	3.1×10	nd	nd
B	3	$1.2 \times 10^5 \sim 8.6 \times 10^6$	1.1×10^6	$0 \sim 2.1 \times 10^2$	1.3×10^2	nd	nd
C	5	$6.1 \times 10^4 \sim 1.8 \times 10^6$	3.2×10^5	$0 \sim 2.8 \times 10^2$	8.7×10	$nd \sim 2.0 \times 10$	nd
D	6	$7.2 \times 10^4 \sim 2.9 \times 10^7$	9.7×10^5	$0 \sim 4.3 \times 10$	0.7×10	nd	nd
E	4	$8.5 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^7$	7.4×10^5	$0 \sim 6.5 \times 10$	4.4×10	nd	nd
F	5	$3.6 \times 10^4 \sim 6.5 \times 10^6$	2.6×10^5	$1.2 \times 10 \sim 9.5 \times 10$	6.9×10	$nd \sim 6.0 \times 10$	nd
G	3	$7.2 \times 10^5 \sim 4.0 \times 10^6$	2.1×10^6	$0 \sim 1.5 \times 10$	1.0×10	nd	nd
H	6	$1.1 \times 10^4 \sim 2.4 \times 10^5$	6.0×10^5	$0 \sim 4.4 \times 10$	1.4×10	nd	nd
I	3	$2.9 \times 10^4 \sim 8.0 \times 10^4$	4.3×10^4			nd	nd
J	3	$4.8 \times 10^4 \sim 3.6 \times 10^5$	9.6×10^4	$0 \sim 3.6 \times 10$	1.2×10	nd	nd
Total	42	$1.1 \times 10^4 \sim 2.9 \times 10^7$	6.3×10^5	$0 \sim 2.8 \times 10^2$	4.0×10		

반면에 I 업체는 3건이 모두 1.0×10^5 을 초과하지 않았으며 대장균은 검출되지 않아 매우 양호한 상태를 보여 주었다.

朴⁹⁾ 등은 도시락 定食에서의 일반세균수가 g당 1.0×10^6 이상으로 조사되었음을 報告한 바 있는데 本 研究 조사결과가 이 보다 약간 낮은 수치로 나타난 것은 非 加熱處理 食品이 포함되지 않았기 때문으로 생각된다.

保健社會部의¹⁰⁾ 도시락에 對한 衛生규격에는 加熱處理 食品에서의 일반세균수와 대장균을 名名 g당 1.0×10^5 以下, 陰性으로 定하여 놓은 바 本 試驗에서 加熱處理 食品의 조사결과 이 기준에 對한 不達率은 일반세균수가 52%, 대장균은 45%로 나타났으며 처음수거 조사된 試料에 比해 나중에 수거된 試料가 細菌檢出이 적게 나타났다.

이는 계절적인 변화에 따른 이유도 있겠으나 높은 수치의 細菌檢出을 通告받은 業體측에서 衛生的인 개선에 더욱 努力을 기울였고 이러한 결과로 서울을 離된 기간중에 도시락으로 인한 식중독 사고가 없었던 것으로 판단된다.

앞으로도 조리자의 손, 칼, 도마 등의 衛生상태와 청결에 더욱 주의를 한다면 細菌의 汚染度를 더욱 減少시킬 수 있을 것으로 기대된다.

김밥은 加熱處理 食品으로 分類하여 細菌檢査를 實施하였는데 그 結果는 Table 3에 나타내었다.

Table 3과 같이 6個 業體中 3個 業體가 1.0×10^5 을 초과한 일반세균수를 나타내었고 2個 業體에서 大腸菌이 檢出되었다. 밥에서는 細菌이 거의 檢出되지 않았으나 김밥에서 많은 菌이 檢出된 것은 김밥 製造上 밥 이외의 原材料에 基因되는 것으로 생각된다.

이는 朴⁹⁾의 結果와 비슷한 것으로 나타났다.

2) 非加熱處理 食品

Table 4에는 加熱處理되지 않은 食品에 對하여 일반세균수를 조사한 結果를 나타내었다.

여기서 각종 半찬류중 일반세균수는 g당 평균 $8.5 \times 10^4 \sim 5.4 \times 10^7$ 으로 김치에서 일반세균수가 $2.6 \times 10^5 \sim$

8.9×10^8 의 범위로 비교적 불규칙하게 檢出되었으며 이것은 생배추와 양념을 가지고 김치를 담그는 과정에서 業體마다 김치 製造方法, 衛生狀態, 각 재료 오염상태 및 製造후의 도시락 內容의 혼합 經과時間 등에 基因하는 것으로 생각된다.

金¹²⁾에 의하면 생배추에 부착된 細菌數가 5.0×10^6 /g이었으나 간절입한 후 9.0×10^4 /g으로 減少되었고 간절입후 1회 세척한 경우 5.0×10^3 /g으로 減少하므로서 간절입하고 세척하므로서 생배추에서의 細菌數에 45%정도의 減少率을 보였다는 報告도 있다.

한편 김치의 숙성에 관여하는 微生物은 수십종이 있으며 그중에서 가장 중요한 菌이 젖산菌과 효모 菌류이다.

젖산 菌에 속하는 것은 *Leuconstoc mesenteroids*, *Streptococcus faecalis*, *Lactobacillus brevis* 등이 있으며 이들 細菌中 *Leuconstoc mesenteroids* 醱酵 초기에 번식하여 젖산과 CO_2 를 生成하므로서 김치를 산성화 시키는 同時에 嫌氣性으로 만듦에 好氣性菌의 生育을 억제하며, 효모菌은 알코올을 生成하여 香味를 돋우고 酸과 結合하여 에스테르를 形成하여 김치에 芳香을 더해 주는 것으로 알려져 있으며¹³⁾ 이러한 醱酵과정은 醇成期間, 熟成정도를 유지하는 期間을 지나 酸敗와

Table 3. The distribution of total aerobic bacteria, fecal coliform, st. aureus and salmonella in Kimpap

Manuf.	No. of Sample	Total plate count (CFU/g)	Fecal coliform (MPN/100g)	Staphylococcus aureus (CFU/g)	Salmonella (CFU/g)
K	1	3.2×10^6	3.1×10	nd	nd
L	1	3.0×10^4	nd	nd	nd
M	1	4.0×10^4	nd	nd	nd
N	1	1.2×10^6	5.6×10	nd	nd
O	1	7.2×10^5	nd	nd	nd
P	1	8.6×10^4	nd	nd	nd

Table 4. Contamination of Total Aerobic Bacteria, Staphylococcus aureus and Salmonella on unheated foods.

Unheated food	No. of Samples	Total plate count		Staphylococcus aureus	Salmonella
		Range	Mean		
Kimchi	26	$2.6 \times 10^5 \sim 8.9 \times 10^8$	5.4×10^7	nd	nd
Pickled radish	17	$1.0 \times 10^3 \sim 7.2 \times 10^6$	8.5×10^4	nd	nd
Cucumber Kimchi	11	$4.3 \times 10^4 \sim 6.8 \times 10^7$	2.4×10^6	nd	nd
Seasoned cucumber	9	$6.2 \times 10^4 \sim 9.1 \times 10^6$	1.2×10^5	nd	nd

軟腐현상이 일어나는 3期間으로 나눌 수 있는데 도시락으로 만들 때의 가공자의 위생적 처리여하에 따라서 細菌數가 달라질 수 있을 것으로 생각된다.

특히 저장온도가 높을수록 적당한 熟成度의 期間이 짧아진다고 한다.¹³⁾

따라서 김치가 酸敗와 軟腐현상을 나타내는 상태가 아닌한 어느 정도의 細菌이 檢出되는 것은 당연한 것으로 생각되며 本 조사에서 김치등의 일반세균수는 김치의 熟成에 필요한 糞土菌과 효모菌의 綜合된 群數로 산출된 것이라 생각된다.

김치 등에 對한 많은 研究가 요구되며 保社部¹⁴⁾에서 설정한 非加熱 食品에 對한 일반세균의 잠정 規制值 1.0×10^6 以下는 보다 많은 검토를 한후 결정되어야 할 문제로 생각된다.

또한 非加熱處理 食品의 個別포장이 불량할 경우 加工者 한사람이 同時에 같은 도시락 반찬을 취급한다면 加熱食品과의 cross-contamination은 不可避하게 되어 비가열 식품중에서 대장균(E.coli)은 물론 일반세균수도 높게 할 여지가 충분히 있는 것으로 생각된다.

非加熱 食品에서의 대장균에 대하여는 保社部가 기준 설정에서 제외하였으나 이에 대하여는 微生物學의 면에서 볼때 水因性 病原菌의 차단이란 점에서 앞으로 보다 많은 검토가 필요 할 것으로 생각된다.

3. 食中毒原因菌

도시락과 김밥中의 황색포도상구균, 살모넬라 菌에 對하여 조사한 結果는 Table 2, 3, 4에서 나타난 바와 같았다.

Table 2와 같이 加熱處理 食品中 황색포도상구균은 3個의 도시락(2個 業所)에서 檢出되었으며 다른 製品들에 비해 이들은 대장균(E.coli)이 比較的 높은 수치를 나타내었다.

그러나 Marshall¹⁴⁾과 食田¹⁵⁾ 등이 報告한 바로 食品中 황색포도상구균이 食中毒을 일으킬수 있는 菌量은 $10^6/g$ 으로 그 수치에는 훨씬 미치지 못하는 수치인 6.0×10^4 以下로 나타나 유통기간을 짧게하고 운반조건을 잘 맞추면 식중독이 발생되지는 아니할 것으로 생각되나, 食品위생상 검출되지 않도록 제한되어야 할것이다.

그러나 황색포도상구균은 사람의 鼻, 咽喉, 皮膚 등에 흔히 分布되어 있고 化膿性 疾患의 主要原因菌이며 食品 加工者의 調理과정에서 오염되기 쉬운 細菌이므로 加工者의 위생적 교육이 반드시 이루어져야 할것이다.

한편 살모넬라菌은 단 한 品目の 食品에서도 檢出되지 않았으며, 김밥과 非加品處理 食品에서는 食中毒原因菌이 檢出되지 않았다.

4. 加熱處理 食品의 保管溫度에 따른 경시변화

Fig. 2에는 도시락 中 加熱處理 食品에 對하여 일반세균수의 溫度에 따른 경시변화를 時間을 달리하면서 試驗한 것이다.

그러나 Fig. 2에서 보여주는 바와 같이 $10^{\circ}C$ 에서는 거의 차이가 없었으나 $20^{\circ}C$ 로 保管할 경우 12時間 후면 $6.2 \times 10^4/g$ 에서 $3.2 \times 10^6/g$ 으로 24時間 保管하면 $1.8 \times 10^7/g$ 으로 증가하여 최초 細菌數보다. 약 $10^2, 10^4$ 씩 증가를 나타냈으며 $30^{\circ}C$ 의 경우에는 12時間 후 $8.4 \times 10^8/g$ 으로 24時間 보관 후에는 4.3×10^{11} 으로 증가하여 各各 약 $10^4, 10^7$ 씩 증가한 것으로 나타났다.

Fig. 3에는 E.coli의 溫度別 경시변화를 조사한 것이다.

여기서는 일반세균수와 같이 $10^{\circ}C$ 에서는 변화가 없었으며 $20^{\circ}C$ 에서 24時間 후면 약 10^2 이 증가했으며, $30^{\circ}C$ 에서는 12時間 후 $4.2 \times 10^3 MPN/100g$ 에서 $2.9 \times 10^4 MPN/100g$ 으로 24時間 보관하면 2.0×10^4 으로 各各

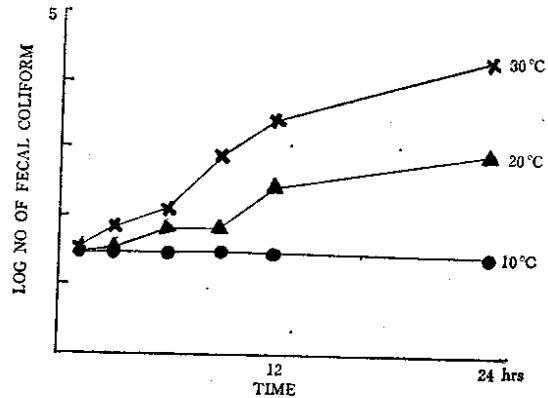


Fig. 2. Storage effect of total aerobic bacteria in heated food

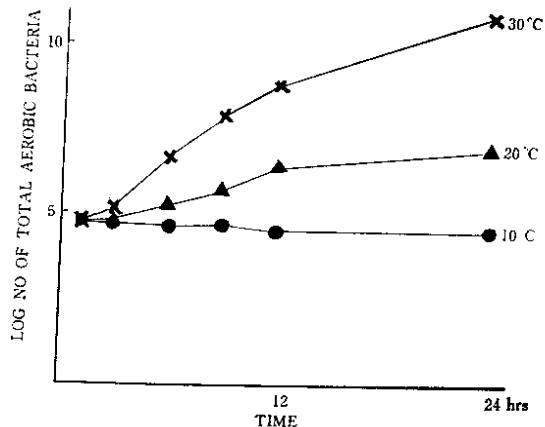


Fig. 3. Storage effect of fecal coliform in heated food

약 $10^2, 10^3$ 씩 증가를 보였다.

그러나 도시락 食品은 너무 저온에 보관하던 맛이 떨어질수 있으며 고온 보관時에는 細菌수의 증가로 製造後 가능한 조속한 소비가 요망되는등 각각 長短점이 있다.

以上에서 우리 고유음식으로 調整된 도시락 반찬에는 발효식품인 김치가 필수적인 반찬이되므로 一般細菌數의 규제는 意味가 없는 것으로 사료되며 病原性 細菌 또는 食中毒 細菌을 적절한 方法으로 규제하고 취급자들의 위생교육등 보완장치가 필요할 것으로 사료된다.

結 論

'88 서울 올림픽 관련 도시락의 製造業體別 수거 製品의 衛生狀態를 조사하기 위하여 微生物 汚染指標細菌으로서 일반세균수와 대장균(E.coli) 및 食中毒原因菌의 조사와 세균의 보관 온도별 經時變化를 조사한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 도시락에서 一般세균 汚染度는 加熱處理 食品과 非加熱處理 食品에서 各各 g당 $4.3 \times 10^4 \sim 2.1 \times 10^6$, $1.2 \times 10^5 \sim 5.4 \times 10^7$ 범위로 검출되었으며, 대장균(E.coli)은 加熱處理 食品에서는 100g당 平均 $0 \sim 1.3 \times 10^2$ 이 검출되었다.

2. 황색포도상구균은 2個 業所의 도시락 中 加熱處理 食品에서 檢出되었으나 $6.0 \times 10/g$ 以下였다.

3. 도시락 中 加熱處理 食品을 $10^\circ C$ 로 보관할 때는 菌의 경시적 變化가 거의 없었으나 $20^\circ C$, $30^\circ C$ 로 보관할 때 24時間 後 一般세균수는 $6.2 \times 10^4/g$ 에서 各各 $1.8 \times 10^7/g$, $4.3 \times 10^{11}/g$ 으로, 대장균은 $3.4 \times 10MPN/100g$ 에서 各各 $1.1 \times 10^3MPN/100g$, $2.0 \times 10^4MPN/100g$ 로 증가하였다.

Reference

1. 보건사회부 : 식품 첨가물제조 허가업소 현황(1987).

- 鈴木卓夫 : 現場検査を用いた弁当 製造施設の衛生 對策について, 食品衛生研究. 34,37 (1984).
- 廣瀬俊之, 柿澤幹雄, 弘岡淑夫, 加藤信吾 : セレウス菌を中心とした弁当類似食品の汚染實態調査, 食品衛生研究, 32,66 (1982)
- 坂崎利一 : 食中毒, 東京中央法規出版 (1981).
- 姜曾洋, 朴善燮 : 現代保健學, 螢雪出版社
- APHA: Standard method for the Examination of water and Wastewater, 12th Ed, New York (1965)
- Baird-Parker, A.C.: J. Appl. Bacteriol., 25,12 (1962).
- Cowen and Steel: Manual for the Identification of medical bacteria, Second Ed, Cambrige Univ. Press (1974).
- 朴錫基, 申正植, 林鳳澤 : 市販簡易食品中 微生物에 의한 食品衛生狀態, 서울특별시 보건환경연구소보, 22,125 (1986).
- 保健社會部 : '88 서울 올림픽 대비 식품 접객업소 관리요령(1987).
- 계승희, 윤석인, 박희순, 심우창, 광동경 : 서울 경기지역 도시락 제조업체의 위생상태 및 도시락 생산의 품질개선을 위한 연구, 食品衛生學會, 3,125 (1987).
- 김만중, 김인숙, 양희천 : 김치용 간절임 배추의 저장에 관한 연구, 韓國營養食糧學會誌, 16,75 (1987).
- 安承堯, 李惠秀 : 食品學, 敎文社 (1985)
- Marshall, J.H. and J.G. Wilmoth: J. Bact., 147,900 (1981).
- 食田浩 坂井干三 : 食品의 衛生微生物 檢査, 東京講談社(1983).