J. Fd Hyg. Safety 21(4), 263–268 (2006)

유통 중인 샐러드 및 반찬류의 미생물학적 오염도 평가

서교영 · 이민정 · 연지혜 · 김일진 · 하지형 · 하상도†
중앙대학교 식품공학과

Microbiological Contamination Levels of in Salad and Side Dishes Distributed in Markets

Kyo-Young Seo, Min-Jeong Lee, Ji-Hye Yeon, Il-Jin Kim, Ji-Hyung Ha, and Sang-Do Ha†
Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University
(Received October 16, 2006/ Accepted December 18, 2006)

ABSTRACT – The purpose of this study was to monitor and compare the contamination levels of total aerobic bacteria, coliform groups and *Escherichia coli* from fruit-vegetable salad (FS), aquatic hard-boiled food (AF) and salt-fermented fishery product with spices (SP). The samples of ready-to-eat food were 25 FS, 11 AF and 7 SP. The contamination levels of total aerobic bacteria in FS, AF and SP were 4.56~7.45 $\log_{10}$CFU/g (FS), 2.43~7.03 $\log_{10}$CFU/g (AF), respectively. The contamination levels of coliform groups were 4.51~6.71 $\log_{10}$CFU/g (SP). 4.00~6.66 $\log_{10}$CFU/g (FS), 1.70~5.20 $\log_{10}$CFU/g (AF), respectively. The contamination levels of *E. coli* were 2.50~4.42 $\log_{10}$CFU/g (SP), 0~3.58 $\log_{10}$CFU/g (FS), 1.11~4.68 $\log_{10}$CFU/g (AF), respectively. The difference of completed packaging salad and instant packaging salad are not different about contamination levels. In conclusion, the results of this study indicated that the hygienic levesl of salads, hard-boiled foods and salted fishes were very poor. So our government need to improve the control plan for food safety from manufacturing process to market.

Key words: Salad, Hard-boiled food, Salt-fermented fishery product, Contamination levels, Coliform groups, *Escherichia coli*

최근 우리나라는 소득 수준의 향상, 사회구조 및 식생활 양식의 변화, 핵가족화, 여성의 사회참여 증가 등으로 외식 및 가정 외에서 제조한 식품을 구매하는 소비행동이 증가하고 있으며,[1] 비가열 즉석섭취식품 (ready-to-eat food, RTE)의 섭취 또한 증가하고 있다. 이런 비가열 즉석섭취식품은 시간에 관계없이 쉽게 구입할 수 있다는 장점으로 관련 시장이 계속 성장하는 추세이다. 이 중 세척 포장된 샐러드는 대부분 가열처리 없이 제품화하고 개봉 후 그대로 섭취하는 제품의 특성상 생산, 세척, 포장 및 유통과정 중에 주의를 소홀히 할 경우 식중독 발생 우려가 크다.[2]

최근 우리나라 식중독 발생 현황 자료에 따르면 야채샐러드, 오이무침 등이 식중독균 오염 식품으로 보고된 바 있다.[3] 그리고 25년간 미국에서 발생한 식중독 분석 결과, 농산물에 의한 식중독 비율이 1970년대에는 0.7%이었으나 1990년대에는 6%로 크게 증가한 것을 확인할 수 있다[4]. 또한 신선한 상추와 다른 샐러드용 야채에서 *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Shigella sonnei*균 등이 검출되거나 식중독을 유발한 사례가 있었다.[5-8] 2004년에는 300명 정도가 토마토를 먹고 *Salmonella* spp.에 의한 식중독이 발생한 사건도 있었다.[9] 그 외에 반찬류인 수산물조림과 양념젓갈 등은 개봉 후 그대로 섭취하기 때문에 샐러드와 같이 식중독이 발생할 우려가 있다.

이들 제품은 제조과정 중 비가열 원료들의 부적절한 세척에 의한 위해 미생물 잔존의 위험성과 조리 후 재료의 재오염 가능성이 있다.[10] 또한 생산단계부터 출고단계에 이르는 모든 과정이 위생적으로 처리되지 못했을 경우 미생물의 오염 및 증식의 위험성이 따르게 된다.[11] 뿐만 아니라 냉장온도 이상으로 유통될 경우 급속한 미생물 수의 증식을 야기하여[12] 비가열 즉석섭취식품으로 인한 식중독 발생 우려가 더욱 높아지고 있다. 이에 식약청에서는 2004년 6~7월에 과일과 채소류에 의한 식중독 예방 대책을 홍보 및 계몽 하기도 하였다.

따라서 본 연구는 대형할인매장, 백화점 등 시중에 유통중인 비가열 즉석섭취식품인 샐러드와 반찬류에서 총호기성균,

†Author to whom correspondence should be addressed.

대장균군 및 *E. coli*의 정량적 오염도를 분석하여 유통단계에서의 위생적 관리의 필요성을 제안하고자 하였다.

재료 및 방법

재료와 샘플링 방법

본 실험에 사용된 식품은 2006년 5월 11일부터 15일까지 서울시내 대형할인점, 백화점 및 피자전문점에서 판매되는 샐러드 25개, 반찬류 11개, 젓갈류 7개 등 총 43개 제품을 구입하여 포장된 상태 그대로 ice box에 담아 2시간 이내에 실험실로 운반하였다.

샐러드 및 반찬류의 미생물 정량분석을 위한 시료 준비

멸균된 stomacher bag에 샐러드 및 반찬류 100g과 멸균된 peptone water(Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England) 0.1% 200 mL를 넣어 stomacher (Elmex SH-II M, Tokyo, Japan)를 이용하여 1분간 균질화한 다음 시료 0.5 mL를 멸균된 peptone water 0.1% 4.5 mL에 분주하여 10배씩 10^{-1}에서 10^{-6}까지 단계 희석하였다. 멸균된 peptone water 0.1%를 조제할 때는 1g의 peptone water를 1,000 mL의 증류수에 녹여 autoclaving한 후 사용하였다.

총호기성균(total aerobic bacteria)의 정량적 분석

시료 1 mL가 분주된 petri-dish 위에 50°C의 tryptic soy agar (TSA, Difco, Detroit, MI, USA)배지 15~20 mL를 부어(pour-plate technique) 잘 섞은 후 37℃에서 24~36시간 배양한다. 배양 후 standard plates count(SPC)에 의해 각각의 배지 위에 형성된 colony를 계수하여 colony-forming unit (CFU)/g으로 나타내었다.

대장균군(coliform groups)의 정량적 분석

시료 1mL가 분주된 petri-dish 위에 50℃의 violet red bile agar (VRBA, Difco, Detroit, MI, USA)배지 15~20mL를 부어 잘 섞은 후 37°C에서 24~36시간 배양한다. 배양 후 SPC에 의해 각각의 배지 위에 형성된 colony를 계수하여 CFU/g으로 나타내었다.

대장균(*E. coli*) 오염수준의 정량적 분석

3M (3M Microbiology Products, USA)의 Petrifilm™ *E. coli* count (PEC)를 사용하여 위에서 준비한 시료 1 mL를 film에 분주하여 37℃에서 24~36시간 배양한다. 배양 후 기포를 가진 blue colony만을 *E. coli*로 간주하여 CFU/g으로 나타내었다.

결과 및 고찰

유통단계에서의 샐러드 및 반찬류의 총호기성균(Total aerobic bacteria) 분석

Table 1에 나타나 있는 샐러드 및 반찬류의 총호기성균 오염수준은 과채가공품인 샐러드, 조림류(수산물조림), 젓갈류(양념젓갈) 순으로 높았다. 샐러드는 평균 6.24 $\log_{10}$CFU/g, 범위 4.56~7.45 $\log_{10}$CFU/g을 나타내었으며, 조림류는 평균 5.52 $\log_{10}$CFU/g, 범위 2.43~7.03 $\log_{10}$CFU/g, 젓갈류는 평균 5.51 $\log_{10}$CFU/g, 범위4.51~6.71 $\log_{10}$CFU/g이었다.

야채류에서 일반적으로 발견되는 미생물 수는 10^3~10^9 CFU/g에 이르며[8,13] 이 중 *Erwinia, Psedomonas, Enterobacter* 및 lactic acid bacteria 등은 즉석편의채소류에서 발견되는 대표적 부패미생물이며[14,15] *Listeria monoytogenes, Clostridium botulinum, Aeromonas hydrophila, Salmonella, E. coli* O157:H7, *Yersinia enterocolitica* 및 *Campylobacter jejuni* 등은 즉석편의채소류에서 발견되는 대표적 식중독세균이다.[16] 미국 FDA에서는「신선 과채류의 미생물적 위험 최소화 지침서」[17]를 통해 채소 성장 및 수확시기에는 가축의 접근을 금지하고 수확농업용수, 냉장공정 등 수확에서 제품 생산에 이르기까지 미생물의 오염을 줄이기 위해 GAPs 및 GMPs에 따르도록 지시하고 있다. 또한 젓갈에는 원료에서 유래되는 해양세균, 호염세균 및 효모 등이 존재하여 총균수가 일반적으로 10^3~10^5 CFU/g 정도가 된다고 한다.[18,19] 그런데 우리나라의 경우 일반세균수에 대한 규제는 없는 실정이다.[20] 영국의 경우 우리나라 젓갈류 분류와 비슷한 raw pickled fish에 대한 일반세균수 3 $\log_{10}$CFU/g 이하는 만족, 3~4 $\log_{10}$CFU/g는 허용, 4 $\log_{10}$CFU/g 이상은 불만족을 기준으로 삼는다. 그러나 본 연구진이 샘플링 한 젓갈류 7개 제품 모두 4 $\log_{10}$CFU/g를 초과하였다. 또한 Ham 등[19]이 보고한 수산시장에서 유통중인 젓갈류의 경우는 3.69 $\log_{10}$CFU/g를 초과하는 결과를 나타내었다. 이는 상대적으로 위생적인 백화점 및 대형할인점 등의 제품도 안심할 수 없다는 것을 의미한다. 또한 조림류 제품은 Seo 등[21]이 보고한 3.79~8.08 $\log_{10}$CFU/g 보다는 적은 2.43~5.52 $\log_{10}$CFU/g를 나타내었다. 본 과제에서 모니터링한 샐러드 즉, 채소 단

Table 1. Isolation of total aerobic bacteria in salad and side dishes

Foods	Contamination level($\log_{10}$CFU/g)		
	Mean	Minimum	Maximum
Salads	6.24	4.56	7.45
Aquatic hard-boiled foods	5.52	2.43	7.03
Salt-fermented fishery products	5.51	4.51	6.71

순가공품의 법적 용어인 과채가공품의 경우 Kim 등[2]이 보고한 4.8±0.19 log_{10}CFU/g와 Kubheka 등[22]이 보고한 5.9±0.6보다도 높은 6.24 log_{10}CFU/g을 나타내서 샐러드 역시 위생상태가 좋지 않았다는 증거가 된다.

부패기준선인 6 log_{10}CFU/g를 초과하는 제품은 샐러드 18개, 조림류 4개, 양념젓갈 2개 제품이었으며, 이중 7 log_{10}CFU/g를 넘는 제품이 6개로 이미 부패단계에 진입하였으며, 총균수가 10^7 CFU/g 이상 존재한다면 병원성이 없는 세균이라 할지라도 이것이 원인이 되어 다른 식품과의 복합적인 작용 또는 면역기능이 약한 사람에게 식중독을 일으킬 가능성이 있는 것으로 예상되어질 수 있다.[23,24]

유통단계에서의 샐러드 및 반찬류의 대장균군(Coliform groups) 분석

샐러드 및 반찬류의 대장균군 오염수준을 Table 2에 나타내었다. 샐러드는 평균 5.43 log_{10}CFU/g, 범위 4.00~6.66 log_{10}CFU/g, 검출율 100%(25/25)이였고, 조림류(수산물조림)는 평균 3.40 log_{10}CFU/g, 범위 1.70~5.20 log_{10}CFU/g, 검출율 91%(10/11)이였으며, 젓갈류(양념젓갈)는 평균 3.49 log_{10}CFU/g, 범위 2.50~4.42 log_{10}CFU/g, 검출율 100%(7/7)이었다.

각각 제품별 오염수준을 살펴 보면 과채가공품은 Lee 등[26]이 보고한 1.18~5.72 log_{10}CFU/g 보다 높은 4.00~6.66 log_{10}CFU/g를 나타내었고 조림류 제품은 Seo 등[21]이 보고한 2.32~3.90 log_{10}CFU/g 보다 높은 1.70~5.20 log_{10}CFU/g, 젓갈류 제품은 Ham 등[19]이 보고한 평균 1.64 log_{10}CFU/g 보다 높은 3.49 log_{10}CFU/g를 나타내었다. 이 결과, 본 연구에서 조사한 샐러드와 반찬류의 위생상태가 좋지 않다는 것을 보여준다. 또한 대장균군은 식품공전[25]상 과채가공품인 샐러드에 대한 기준이 없고 수산물조림은 멸균제품에 한해 음성, 양념젓갈은 액젓, 조미액젓에 한해 음성으로 규정하고 있어 본 제품에는 해당사항이 없다. 그러나 Solberg 등[10]이 규정한 비가열 식품에 대한 미생물 안전 기준치인 대장균군수 3 log_{10}CFU/g 이하를 초과한 제품이 81%(35/43)를 넘어 원료, 가공, 유통 중 위생관리가 제대로 이루어지고 있지 않고 있음을 나타낸다. 비록 3 log_{10}CFU/g 이하의 오염도를 보였을 지라도 대장균군은 장내세균과에 속하며 *Salmonella, Shigella* 등과 같은 균의 존재 가능성을 내포하고 있기에 잠재적 위험성이 있다고 볼 수 있다.

유통단계에서의 샐러드 및 반찬류의 대장균(*E. coli*) 오염도의 분석

Table 3에 나타낸 샐러드 및 반찬류의 대장균 오염수준을 살펴보면 샐러드는 평균 0.74 log_{10}CFU/g, 범위 0~3.58 log_{10}CFU/g, 검출율 32%(8/25)이었으며, 조림류 (수산물조림)와 젓갈류(양념젓갈)에서는 전혀 검출되지 않았다. (검출한계 :<4~10 CFU/g, data not shown). 대장균은 식품위생상 분변오염의 지표세균으로 식품공전[25]상 과채가공품인 샐러드와 과채퓨레/페이스트 중 음성으로 규정하고 있으나 채소 원료 자체에 대한 법적인 미생물 규정은 아직까지 제정되지 않았다.

조림류(수산물조림)와 젓갈류(양념젓갈)의 경우는 대장균(*E. coli*)이 전혀 검출되지 않았지만 샐러드에서는 8개 제품에서 검출되어 0.48~3.58 log_{10}CFU/g의 오염수준을 보였다. 이는 독일에서 규정하고 있는 야채류에서 *E. coli*의 안전성 기준인 10^2 CFU/g 미만[27]에 비추어 보았을 때 조림류와 젓갈류에서 검출되지 않아 문제가 없으나 샐러드는 5개 제품에서 초과하여 수확 전후나 제조과정에서 원료의 세척이 제대로 이루어 지지 않았거나 조리자의 부주의한 취급 등을 통해 분변에 간접적으로 노출되었을 것으로 판단된다. 이를 예

Table 2. Isolation of coliform groups in salad and side dishes

Foods	Positive no./total (%)	Contamination level(log_{10}CFU/g)		
		Mean	Minimum	Maximum
Salads	25/25(100%)	5.43	4.00	6.66
Aquatic hard-boiled foods	10/11(91%)	3.40	1.70	5.20
Salt-fermented fishery products	7/7(100%)	3.49	2.50	4.42

Table 3. Isolation of *E. coli* in salad and side dishes

Foods	Positive no./total (%)	Contamination level(log_{10}CFU/g)		
		Mean	Minimum	Maximum
Salads	8/25(32%)	0.74	0	3.58
Aquatic hard-boiled foods	0/11(0%)	ND[1)]	ND[1)]	ND[1)]
Salt-fermented fishery products	0/7(0%)	ND[1)]	ND[1)]	ND[1)]

[1)]ND : not detected.

Table 4. Contamination level of completed packaging salad and instant packaging salad

	Completed packaging salad			Instant packaging salad		
	Mean	Minimum	Maximum	Mean	Minimum	Maximum
Total aerobic bacteria	6.20	4.56	7.45	6.36	5.60	6.76
Coliform groups	5.44	4.00	6.66	5.41	4.27	6.01
E. coli	2.35	0	3.58	2.26	0	3.26

방하기 위해서는 원료를 4℃ 정도에 보관하여 안전성과 제품손상을 줄이면서[28,29] 적절한 세척 및 생산자에 대한 교육 등으로 위험요인을 줄여나가야 할 것이다.[30]

유통단계에서의 완포장샐러드와 즉석포장샐러드간의 미생물 오염도 차이

Table 4에 완포장 샐러드와 즉석포장샐러드의 미생물오염도 차이를 나타내었다. 샐러드만 완포장 제품과 즉석포장제품 모두 판매되었고, 반찬류의 경우는 즉석포장 제품만 판매되고 있었다. 샐러드에서 완포장 제품의 오염수준(평균)은 총호기성균 6.20 log_{10}CFU/g, 대장균군 5.44 log_{10}CFU/g, *E. coli* 2.35 log_{10}CFU/g이었고, 즉석포장제품의 경우 총호기성균 6.36 log_{10}CFU/g, 대장균군 5.41 log_{10}CFU/g, *E. coli* 2.26 log_{10}CFU/g 이었다. 본 연구결과에 따르면 완포장 제품과 즉석포장제품간의 미생물 오염도의 큰 차이는 발견되지 않았으나, 일반적인 샐러드 바 이용 시 추가 음식을 같은 접시에 사용해서 담는 행위, 판매원이 위생장갑을 사용하지 않는 행위, 음식을 담는 기구를 사용 후 식품에 꽂아 놓는 행위 등으로 인해 오염 및 전이의 우려가 있다.[2]

이상의 결과를 종합하여 볼 때 샐러드와 반찬류는 식품위생법상 규격을 위반할 뿐만 아니라 비위생적으로 유통되고 있다. 이런 오염수준은 1차적으로 원료의 초기오염수준이 높고, 제품 가공 및 제조 시에 세척 및 살균과정이 부적절하였으며, 또한 제품 유통 시 냉장 등 보관온도 관리가 부실하고 즉석포장식품의 경우는 판매자의 위생관리 불량 또는 음식용기 및 기구의 비위생적 관리를 예견할 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 제조업체는 과채류, 수산물 원료의 건전성과 안전성을 확보하고, 제조과정에서 세척 및 살균과정을 적절하게 실시하여야 할 것이다. 유통업체는 냉장온도 관리를 철저히 하며 음식용기 및 기구, 판매자의 위생상태를 향상시켜야 한다. 또한 이를 관리하기 위한 법적 기준 및 규격의 마련 또한 필요할 것이다. 향후 냉동식품, 건조식품 등 비교적 미생물학적 오염이 없다고 알려진 식품류에 대해서도 모니터링이 필요할 것이다.

감사의 말씀

본 연구는 2006년도 보건복지부 보건의료기술진흥사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(03-PJ1-PG1-CH11-0003).

국문요약

본 연구는 비가열 즉석섭취식품 중 과채가공품인 샐러드, 조림류와 양념젓갈류의 오염도를 조사하기 위하여 백화점, 대형할인매장 등에서 유통중인 샐러드 25개, 조림류 11개, 젓갈류 7개 등 총 43개 제품을 대상으로 총호기성균, 대장균군, *E. coli*의 미생물 오염도를 조사하였다. 총호기성균의 오염수준은 샐러드 4.56~7.45 log_{10}CFU/g, 조림류(수산물조림) 2.43~7.03 log_{10}CFU/g, 젓갈류(양념젓갈) 4.51~6.71 log_{10}CFU/g을 나타내었다. 대장균군의 오염수준은 샐러드 4.00~6.66 log_{10}CFU/g, 조림류 1.70~5.20 log_{10}CFU/g, 젓갈류(양념젓갈) 2.50~4.42 log_{10}CFU/g였다. *E. coli* 의 오염수준은 조림류와 젓갈류에서는 검출되지 않았고, 샐러드에서는 25개중 8개 시료(32%)에서 검출되었으며, 그 수준은 0~3.58 log_{10}CFU/g였다. 샐러드에서 완포장 제품과 즉석포장제품은 미생물오염도에 별다른 차이를 보이지 않았다. 결론적으로 시중에서 판매되고 있는 샐러드 및 조림류, 젓갈류의 위생상태는 좋지 않은 것으로 판단된다. 그래서 식품의 제조단계에서는 원료의 세척 및 살균을 철저히 하고 유통단계에서는 냉장온도 관리를 철저히 하며, 최종 판매단계에 이르기까지 안전을 위한 총체적인 관리방안의 수립이 필요할 것이다.

참고문헌

1. Park, S.Y., Choi, J.W., Yeon, J.H., Lee, M.J., Lee, D.H., Kim, K.S., Park, K.H., Ha, S.D.: Assessment of Contamination levels of Foodborne Pathogens Isolated in Magor RTE Foods Marketed in Convenience Stores. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **37**, 274-278 (2005).
2. Kim, J.S., Bang, O.K., Chang, H.C.: Examination of Microbiological Contamination of Ready-to-eat Vegetable Salad. *Korean J. Food Hyg. Safet.*, **19**(2), 60-65 (2004).
3. KFDA. 2004 Food-borne disease statistics. Korea Food and Drug Administration, Seoul, Korea (2004).
4. Sivapalasingam, S., Friedman, R.C., Cohen, L and Tauxe, V.R.: Fresh produce: a growing cause of outbreaks of foodborne illness in the United States, 1973 through 1997. *J. Food Prot.*, **67**, 2342-2353 (2004).
5. Itoh, Y., Sugita-Konishi, Y., Kasuage, F., Iwaki, M., HaraHudo, Y., Saito, N., Noguchi, Y., Konuma, H. and Kumagai, S.: Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 present in Radish Sprouts. *Appl. Environ. Microbiol.*, **64**, 1352-1535 (1998).
6. Hedberg, C.W., Angulo, F.G., White, K.E., Langkop, C.W., Schell, W.L., Stobierski, M.G., Schuchat, A., Besser, J.M., Dietrich, S., Helsel, L., Griffin, P.M., McFarland, J.W., Osterhorm, M.T. and The Investigation Team: Outbreaks of Salmonellosis Associated with Eating Uncooked Tomatoes. *Implications for Public Health, Epidemiol. Infect*, **122**, 385-393 (1999).
7. Beuchat, L.R., Harris, L.R., Linda, J., Ward, T.E. and Kajs, T.M.: Development of a Proposed Standard Method for Assessing the efficacy of Fresh Produce Sanitizers. *J. Food Prot.*, **64**, 1103-1109 (2001).
8. Harris, L.J., Beuchat, L.R., Kajs, T.M., Ward, T.E. and Taylor, C.J.: Efficacy and Reproducibility of a Produce wash in Killing Salmonella on the Surface of Tomatoes Assessed with a Proposed Standard Method for Produce Santizers. *J. Food Prot.*, **64**, 1477-1482 (2001).
9. CBS News, Metro Eest Daily News, MSNBC, KBS, MBC, YTN News.: Danger of foodborne disease in fruits and vegetables. CBS News, Metro Eest Daily News, MSNBC, KBS, MBC, YTN News. (2004).
10. Solberg, M., Buckalwe, J.J., Chen, C.M., Schaffner, D.W., O'neil, K., McDowell, J., Post, L.S., Boderch, M.: Microbiological safery assurance system for food service facilities. *Food Technol.*, **44**, 68-73 (1990).
11. Kye, S.H., Yoon, S.I., Park, H.S., Shim, W.C., Kwak, T.K.: A study for the improvement of the sanitary condition and the quality of packaged meals (dosirak) produced in packaged meal manufacturing establishments in Seoul city and Kyungki-do procidence. *Korean J. Food Hyg. Safet.*, **3**, 117-129 (1988).
12. Choi, S.K., Lee, M.S., Lee, K.H., Lim, D.S., Lee, K.H., Choi, K.H., Lim, C.H.: Changes in quality of limburger and sandwich during storage under simulated temperature and time. *Korean J. Food Sci. Ani. Resoir.*, **18**, 27-34 (1998).
13. Tsotmins, P.J., Rocelle, M., Clavero, S. and Beuchat, L.R.: Comparison of Selective Agar Media and Enrichment Broths for Recovering Heat-stressed *Escherichia coli* O157:H7 from ground beef. *Food Microbiol.*, **15**, 631-638 (1998).
14. Wilcox, F., Mercier, M., Hendrickx, M., Tobback, P.: Modelling the influence of temperature and carbon dioxide upon the growth of Psedomonas fluorescens. *Food Microbiol.*, **10**, 159-173 (1993).
15. Gram, L., Ravn, L., Rasch, M., Bruhn, J.B., Christensen, A.B., Givskov, M.: Food Spoilage-interactions between food spoilage bacteria. *Int. J. Food Microbiol.*, **78**, 79-97 (2002).
16. Francis, G.A., Thomas, C. and O'Beirne, D.O.: The microbiological safety of minimally processed vegetables. *Int. J. Food Sci. Technol.*, **34**, 1-22 (1999).
17. FDA. The Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazard for Fresh Fruits and Vegetables. Food and Drug Administration, USA (1999).
18. Hur, S.H.: Review : Critical Review on the Microbiological Standardization of Salt - Fermented Fish Product. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.*, **25**, 885-891 (1996).
19. Ham, H.J., Jin, Y.H.: Bacterial Distribution of Salt-Fermented Fishery Products in Seoul Garak Wholesale Market. Korean *J. Food Hyg. Safet.*, **17**, 173-177 (2002).
20. Ha, S.D., Kim, A.J.: Technical trends in safety of jeotgal. *Food Sci. Ind.*, **38**, 46-64 (2005).
21. Ser, J.H., Kim, M.N., Chung, Y.H., Kim, G.S.: Sanitary Conditions of Sliced Squid Bokum and Anchovy Bokum Available in the Market. *Korean J. Food Hyg. Safet.*, **11**, 171-176 (1996).
22. Kubheka, L.C., Mosupye, F.M., Holy, von A.: Microbiological survey of street-vended salad and gravy in Johannesburg city, South Africa. *Food Control,* **12**, 127-131 (2001).
23. Donnelly, C.W. and Briggs, E.H.: Psychrotropic growth and termal inactivation of *Listeria monocytogenes* in cabbage and cabbage juice. *Can. J. Microbiol.*, **32**, 791-795 (1986).
24. Hajime, S.: Increase in host resistance by lactic acid bacteria. 9th International academic symposium-lactic acid bacteria and health. *The Korean Public Health Association*, 31-48 (1995).
25. KFDA. Food Code. Korea Food and Drug Administration, Seoul, Korea (2006).
26. Lee, B.H., Kim, I.H., Huh, K.S., Cho, K.D.: Application of HACCP System on Establishing Hygiene Standards in Pizza Specialty Restaurant : Focused on Salad Items. *Korean Home Ecomomics Association*, **41**, 101-116 (2003).
27. Lund, B.M.: The microbiological safety of prepared salad

vegetables. Food Technology International, Europe. *Ins. Food Sci. Technol.,* 196-200 (1993).
28. Garcia-Gimeno, R.M., Sanchez-pozo, M.D., Amaro-López, M.A. and Zurera-Cosano, G.: Behaviour of Aeromonas hydrophila in vegetable salads stored under modified atmosphere at 4 and 15°C. *Food Microbiol.*, **13**, 369-374 (1996).
29. Mayer-Miebach, E., Gatner, U., Großmann, B., Wolf, W., and Spieß, W. E. L.: Influence of low temperature blanching on the content of valuable substances and sensory properties in ready-to-use salads. *J. Food Eng.*, **56**, 215-217 (2003).
30. Martínez-Tomé, M., Vera, A.M., Murcia, M.A.: Improving the control of food production in catering establishments with particular reference to the safety of salads. *Food Contol*, **11**, 437-445 (2000).