Korean J Food Cook Sci
Vol. 32, No. 6, pp. 724~733 (2016)

pISSN 2287-1780
eISSN 2287-1772
https://doi.org/10.9724/kfcs.2016.32.6.724

보관시간과 온도에 따른 판매 도시락의 샐러드 미생물 품질 평가 - 편의점과 프랜차이즈 도시락 전문점 제품 -

최정화 · 왕태환[1] · 곽동경[1†]
숭의여자대학교 식품영양과,[1]연세대학교 식품영양학과

Microbiological Quality and Safety Assessment of Salad in Lunchbox's according to the Holding Time and Temperature - Convenience and Franchise Stores -

Jung-Hwa Choi · Tae-Hwan Wang[1] · Tong-Kyung Kwak[1†]
Department of Food and Nutrition, Soongeui Women's College, Seoul 04628, Korea
[1]Department of Food and Nutrition, Yonsei University, Seoul 03722, Korea

Abstract

Purpose: This study was to evaluate the microbiological quality of salads in lunchbox's based on the holding time and temperature at convenience and franchise stores. **Methods:** Cabbage salad and crab meat salad were targeted for microbiological quality assessment. They were tested for aerobic plate counts, coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Enterobacteriaceae* and assessment were performed by Korean Food Standards Codex. **Results:** In cabbage salad at convenience franchise store's at 5°C, the aerobic plate counts did not exceed the Korean Food Standards Codex. For cabbage salad stored at 25°C, the aerobic plate counts was 5.08 log CFU/g we hours after purchase, which exceeded the Korean Food Standards Codex. In case of cabbage salad in franchise store, the *E. coli* and *S. aureus* count exceeded Korean Food Standards Codex 3 hours after purchase. Microbiological analysis did not exceed the Korean Food Standards Codex at 5°C in crab meat salad in convenience store. At 25°C, the aerobic plate count was detected at 4.45 log CFU/g after 32 hours, coliforms, *E. coli*, and *S. aureus* did not detect, but *Enterobacteriaceae* was found to be 2.34 log CFU/g after 9 hours in franchise store's crab salad. Coliforms was detected at 1.18 log CFU/g after 3 hours, and *S. aureus* was detected at 2.04 log CFU/g after 6 hours at 25°C in the franchise store. The lunchbox' salad under cold storage (5°C) generally meet the Korean Food Standards Codex. **Conclusion:** The results indicate an urgent need to implement proper management guidelines for the production of lunchbox foods to ensure microbiological safety, and to improve the shelf life from production to consumption.

Key words: microbiological quality, lunchbox, cabbage salad, crab meat salad

Ⅰ. 서 론

소비자들의 소득 수준 향상, 인구의 고령화, 1인 가구 증가, 여성의 사회진출 확대, 주 5일제 근무와 같은 경제·사회 구조의 변화로 외식의 형태가 다양화 되고 있으며, 편의성과 간편화에 대한 소비자의 요구로 즉석섭취식품(ready to eat food, RTE)과 가정식 대체식품(home meal replacement, HMR)의 제품과 시장이 다양화되고 있다.

식품공전(Ministry of Food and Drug Safety 2010)에 제시된 즉섭섭취·편의 식품의 정의는 "즉석섭취·편의식품류라함은 소비자가 별도의 조리과정 없이 그대로 또는 단순조리과정을 거쳐 섭취할 수 있도록 제조·가공·포장한 즉석섭취식품, 즉석조리식품, 신선편의식품을 말한다(다만, 따로 기준 및 규격이 정하여져 있는 식품은 그 기준·규격에 의한다)."이다. 미국 Food code 2013(US Food and Drug Administration 2013)의 RTE 식품은 "식품 안전을 위해 추가적인 과정 없이 먹을 수 있는 형태 혹은 익히지 않은 음식, 부분적으로 익힌 동물성 식품을 말한다."라고

†Corresponding author: Tong-Kyung Kwak, Department of Food and Nutrition, Yonsei University, 50 Yonsei-ro Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea
ORCID: http://orcid.org/0000-0001-5632-6446
Tel: +82-2-2123-3120, Fax: +82-2-2123-8127, E-mail: kwaktk@yonsei.ac.kr

http://www.ekfcs.org
© 2016 Korean Society of Food and Cookery Science
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creative-commons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

명시되어 있다. 가정식 대체식품의 정의는 매우 다양하며, '즉석식품', '배달음식', '간편식', '포장음식', '테이크아웃' 등으로 다양하게 사용되기도 하고(Lee HY 등 2005), 가정식의 품질수준에서 추가적으로 조리를 할 필요가 없이 완성된 음식으로 정의하기도 하였다(Kim JY 등 2005).

2014년 국민건강통계 결과에 따르면 2008년 이후 하루 1회 이상 외식을 하는 비율은 증가 경향을 보이고 있으며, 하루 1회 이상 외식률은 남자가 여자보다 높았고, 남자는 30-49세 54.9%, 12-18세 48.4%, 19-29세 44.8% 순으로, 여자는 12-18세 47.0%, 3-5세 45.1%, 6-11세 34.4% 순으로 높았다(Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2015). 식품소비행태조사결과(Lee KI 등 2014)를 살펴보면 응답자의 75.4%가 외식을 하고 있는 것으로 나타났으며, 청소년의 53.7%가 식당에서 외식을 하고 있으며, 편의점(22.6%)과 길거리 음식(11.4%)의 순으로 이용하고 있었다.

국내 HMR 생산액은 해당 품목분류가 신설된 2008년부터 연평균 9.7%의 성장률을 보이고 있고, 소비자들은 반조리 형태보다는 완조리 형태의 제품을 선호하고 있어 가정으로 가져와 먹거나 주문·배달해 먹는 비중이 높아지고 있다(Park SJ 등 2016). 현대인들의 시간절약과 편리성을 추구하는 경향이 증가하면서 즉석섭취 식품의 소비가 증대되고 있다(Cassano J 1999, Koo MS 등 2007, Chae MJ & Bae HJ 2008, Lee YS 등 2008). 또한 1인 가구가 증가하면서 간편식이나 소량, 소포장 식품 수요가 늘어나고 편의점시장이 급성장하는 등 소비자들의 구매 행태 간편화가 뒤따르고 있는 실정이다(Lee KI 등 2014). 편의점 도시락 매출의 성장은 지난 2008년 이후 고물가와 구조조정 등 고용 불안까지 겹치면서 점심값을 줄이려는 직장인들이 늘면서 편의점 도시락 매출이 크게 늘어났으며, 틈새시장으로 부각되며 편의점 업계의 신성장 동력 제품군으로 떠올랐다(Korean Food Service Information 2015).

최근 소비자들은 외식업소의 음식의 맛, 분위기와 함께 위생에 대해 많은 관심을 기울이고 있으며, 위생문제는 소비자의 건강과 직접적으로 연관이 되고 있어 위생관리의 문제가 발생될 경우 소비자에게 주는 건강상 위해와 경제적 손실이 크므로 매우 중요한 문제이다(Park SH 등 2007). 즉석섭취식품류는 식사준비 시간을 절약하고 섭취가 간편하지만 소비자가 구매 후 가열 및 별도의 조리 과정 없이 섭취하므로 음식의 안전성과 미생물학적 품질관리가 중요하다(Fang TJ 등 2003). 또한 즉석섭섭취식품류는 제품의 품질과 안전관리 시 원재료 관리 생산단계뿐만 아니라 유통단계에서의 보관방법이 부적절할 경우 식중독 사고 발생의 위험이 있다(Park SH 등 2007, Kim HK 등 2008). 소비자들은 도시락을 포함한 즉석섭취식품 구매 시 영양과 신선도, 위생 및 안전성 측면의 만족도가 낮은 것으로 나타났다(Kim HY & Ko SH 2004, Park SJ 등 2016).

즉석섭취식품을 대상으로 미생물을 분석한 연구로는 김밥(Park SY 등 2005, Koo MS 등 2007, Lee JH & Bae HJ 2011, Lee JH & Bae HJ 2015), 샌드위치(Koo MS 등 2007, Kim HK 등 2008, Bae HJ & Park HJ 2011), 샐러드(Kim JS 등 2004, Park YB 등 2005, Abadias M 등 2008, Kim HK 등 2008, Jo MJ 등 2011, Kang TM 등 2011), 가정배달 도시락(Moon JA 등 2013, Yoo OK 등 2014) 등을 대상으로 한 사례들이 있다.

최근에는 식품접객업소로 신고된 도시락 판매점이 증가하고 있으며, 주로 배달과 테이크아웃 형태로 판매를 하고 있다. 도시락 판매점의 도시락은 편의점과 마트 등에서 판매하는 제품과는 다르게 식품접객업으로부터 유통되므로 유통기한표시가 의무사항은 아니며, 유통기한과 식품안전 취급요령 등 소비자에게 제공되는 필요한 정보가 미비한 실정이다. 편의점 도시락과 도시락 판매점 도시락 내 제공되는 샐러드류에 대한 연구는 없으며, 샐러드류 미생물 분석 연구들(Kim JS 등 2004, Park YB 등 2005, Abadias M 등 2008, Kim HK 등 2008, Jo MJ 등 2011, Kang TM 등 2011)은 백화점, 대형할인점, 패스트푸드점, 패밀리 레스토랑 완전포장 또는 소분 판매 형태의 제품을 대상으로 연구를 진행하였다.

본 연구는 편의점 도시락과 프랜차이즈형 도시락 전문점(이하 도시락 전문점)에서의 도시락의 샐러드류 제품을 냉장, 상온 보관 온도와 구매 경과 시간에 따른 미생물적 품질을 평가하여 도시락 제품의 품질을 향상시킬 수 있는 관리기준의 설정을 위한 기초 자료를 제시하고자 하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상 및 기간

편의점은 24시간 운영하며 매장 내에서 도시락 소비공간은 없는 형태이다. 도시락 전문점은 오전 9시부터 오후 8시까지 영업을 하고 있으며, 매출의 50%가 배달, 40%가 테이크아웃 판매, 나머지 10%는 업장 내의 소비로 나타났다. 실험은 프랜차이즈형 도시락 전문점과 편의점에서 판매중인 도시락을 대상으로 2013년 9월 1일부터 2014년 1월 10일까지 진행되었고, 총 3회 반복 실험되었다.

메뉴는 편의점과 도시락 전문점에서 판매중인 도시락에서 제공되는 메뉴를 사전에 분석하여 공통으로 제공된 게살 샐러드와 양배추 샐러드로 선정하였다. 동등한 보관시간을 설정하고자 도시락 전문점 제품은 매장을 방문하여 테이크아웃으로 구매하였으며, 편의점 도시락은 배송

된 시간에 맞추어 방문하여 구매하였으며, 구입 직후 시점의 남은 유통기한은 32시간이었다.

2. 연구 방법

모든 시료는 냉장운반을 위해서 아이스박스(10 Qt Cooler, Rubbermaid, High Point, NC, USA)로 운반하여 실험실에서 바로 분석하였다. 냉장 보관은 냉장고(5°C, SR525AU, Seoul, Korea)에서 상온 보관은 incubator(25°C, VS-1203P3N, Scientific Co. Ltd. Gyeonggi, Korea)를 이용하여 보관 조건을 달리하였으며, 구입 직후, 구입 후 3, 6, 9, 12, 18, 24, 32, 44시간 시점에 분석을 실시하였다. 시료 채취 시 사용되는 도구와 용기는 121°C, 15 Lb/in^2, 15분으로 가압 가열하여 무균처리한 후 사용하였다. 모든 시료는 clean bench(DVB 914, Daeil Engineering, Gyeonggi, Korea)에서 무균 처리되었으며, 무균적으로 채취된 10 g에 멸균 peptone water(BD, Sparks, MD, USA) 90 mL를 가한 후 균질기(LB-400, Seward Medical Ltd., London, UK)로 2분간 중속으로 균질화하였다. 희석한 시료 1 mL를 9 mL 멸균 peptone water에 접종하여 단계별로 희석하였다. 각 시료의 단계별 희석액 1 mL를 채취하여 건조배지(3M, St. Paul, MN, USA)에 분주하였으며 배양온도 조건에 맞추어 배양하여 일반세균, 대장균군, 대장균, 황색포도상구균, 장내세균을 분석하였다.

미생물 판정 기준은 즉석섭취·편의식품류 기준 및 규격을 살펴보면 대장균은 10/g 이하(신선편의식품에 한하며 즉석섭취식품은 음성이어야 한다)로 명시되어 있으며 세균수는 100,000/g 이하(즉석조리 식품)를, 황색포도상구균은 100/g 이하, 살모넬라는 음성으로 규정되어 있다. 일반음식점의 조리식품은 대장균이 음성, 식중독균은 불검출, 조리과정 중 가열처리를 하지 않거나 가열 후 조리한 식품의 경우 황색포도상구균은 100/g 이하로 제시하고 있다(Ministry of Food and Drug Safety 2010).

3. 분석 방법

모든 데이터는 SPSS Statistics(ver. 21.0, IBM Co., Armonk, NY, USA)를 이용하여 분석하였다. 편의점 도시락과 도시락 전문점의 샐러드를 냉장, 상온 보관 온도와 구매시간 경과에 따라 평균과 표준편차를 구하고 구매장소에 따른 미생물적 품질을 비교하기 위해 t-test 검정을 하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 양배추 샐러드 미생물 품질평가

편의점에서 판매된 양배추 샐러드의 미생물 품질 분석 결과는 Table 1에 제시하였다. 구입 직후 일반세균은 평균 4.03 log CFU/g에서 구입 후 44시간 경과 시점까지 5°C 보관 시 4.25 log CFU/g을 보여 큰 미생물 품질 변화는 보이지 않았다. 25°C에서는 12시간 경과 시점에서 식품공전(Ministry of Food and Drug Safety 2010)의 즉석섭취 중 조리식품의 기준인 1 g당 100,000 CFU/g을 초과한 5.08 log CFU/g이 검출되었으며, 44시간 경과 시점에서 5.35 log CFU/g의 균이 검출되었다. 대장균군은 구입직후와 3시간까지는 불검출되었고, 25°C에서 6시간 경과 후 1.12 log CFU/g, 5°C에서 9시간 경과 후 1.45 log CFU/g 검출되었다. 결식아동이 이용하는 도시락의 미생물 검사 결과, 비가열 조리식품인 단호박 샐러드에서 대장균이 기준치를 초과한 결과를 보였다(Yoo OK 등 2014). 대장균은 구입 직후 5°C에서는 6시간 후까지 불검출되었으며, 25°C에서는 6시간 후 1.12 log CFU/g이 검출되었다. 황색포도상구균은 구입 직후에는 불검출되었으나 구입 후 3시간 경과 후에는 5°C에서 1.12 log CFU/g, 25°C에서는 1.18 log CFU/g이 검출되었다. 25°C 저장 조건에서는 12시간 후 식품공전의 기준인 1 g당 100을 초과한 2.19 log CFU/g의 결과를 보였다. 장내세균은 구입직후 3시간 경과 후까지 5°C와 25°C에서 모두 불검출 되었으며, 6시간 경과 후 5°C에서는 1.34 log CFU/g, 25°C에서는 1.83 log CFU/g이 검출되었다. 유통기간 만료시간인 구입 후 32시간 시점에서는 5°C 보관 시 황색포도상구균을 제외한 대장균군, 대장균, 황색포도상구균, 장내세균이 기준을 초과하는 결과를 보였다. 장내세균은 Gilbert RJ 등(2000)이 제시한 만족할 만한 수준인 2 log CFU/g의 기준을 5°C 보관 시에는 12시간 이후, 25°C에서는 9시간 이후에 초과하였다.

도시락 전문점에서 판매된 양배추 샐러드의 미생물 품질 분석 결과는 Table 2에 제시하였다. 구입 직후 일반세균은 3.49 log CFU/g, 대장균군과 대장균은 불검출, 황색포도상구균은 1.34 log CFU/g, 장내세균은 1.45 log CFU/g이 검출되어 식품공전의 기준을 초과하지는 않았다. 일반세균은 25°C에서 24시간 후 5.09 log CFU/g을 보여 식품공전의 기준을 초과하였으며, 44시간 후 5°C에서 4.59 log CFU/g, 25°C에서 5.28 log CFU/g가 검출되었다. 대장균군은 3시간 경과 후 5°C에서 1.70 log CFU/g 25°C에서 1.78 log CFU/g가 검출되었고 24시간 경과 후 25°C에서 3.11 log CFU/g이 검출되었다. 대장균은 3시간 경과 후 5°C에서 1.37 log CFU/g 25°C에서 1.52 log CFU/g이 검출되어 식품공전(Ministry of Food and Drug Safety 2010)의 일반음식점 조리식품의 기준치인 10/g 을 상회하는 결과를 보였다. 황색포도상구균은 구입 6시간 이후 5°C에서 1.81 log CFU/g, 25°C에서 1.82 log CFU/g이 검출되었으며 6시간 이후에는 5°C와 25°C에서 식품공전의 기준치 100/g을 상회하였다. 장내세균은 5°C에서는 6시간 후 2.14 log CFU/g, 25°C에서는 3시간 후 2.05 log CFU/g,

Table 1. Microbiological quality of cabbage salads according to the holding time and temperature of convenience store's lunch box

Sampling point	pH		Aerobic plate counts		Coliforms		*E. coli*		*S. aureus*		*Enterobacteriaceae*	
	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C
Purchasing (shelf life left 32 hr)	6.48		4.03±3.02[1)]		ND[2)]		ND		ND		ND	
After 3 hr (shelf life left 29 hr)	6.50	6.30	4.07±3.04	4.03±2.90	ND	ND	ND	ND	1.12±0.71	1.18±0.74	ND	ND
After 6 hr (shelf life left 26 hr)	6.42	5.90	4.07±2.92	4.36±3.35	ND	1.12±0.71	ND	1.12±0.71	1.37±0.71	1.65±0.74	1.34±0.88	1.83±0.88
After 9 hr (shelf life left 23 hr)	6.45	5.30	4.09±3.04	4.73±3.40	1.45±0.88	1.74±0.74	1.18±0.74	1.43±0.71	1.52±0.71	1.99±0.91	1.64±0.91	2.24±0.91
After 12 hr (shelf life left 20 hr)	6.50	5.15	4.10±3.17	5.08±4.04	1.65±1.02	2.14±1.08	1.43±0.71	1.97±0.91	1.54±0.74	2.19±0.71	2.03±1.08	2.89±1.70
After 18 hr (shelf life left 14 hr)	6.39	5.03	4.11±3.29	5.33±4.04	1.87±1.08	2.73±1.37	1.50±0.88	2.19±0.74	1.56±0.71	2.40±1.20	2.15±1.24	3.38±2.24
After 24 hr (shelf life left 8 hr)	6.45	4.88	4.19±2.95	5.36±4.13	1.90±0.95	3.13±1.88	1.54±0.74	2.27±1.07	1.74±0.74	2.41±1.37	2.22±1.02	3.53±2.21
After 32 hr (shelf life left 0 hr)	6.43	4.73	4.20±3.20	5.35±3.95	1.96±0.88	3.21±2.09	1.54±0.74	2.29±0.71	1.79±0.88	2.70±1.18	2.25±0.88	3.57±2.17
After 44 hr (shelf life elapsed 12 hr)	6.42	4.68	4.25±2.76	5.35±4.04	2.12±1.08	3.26±1.86	1.56±0.91	2.37±1.08	1.81±0.74	2.91±1.25	2.32±1.01	3.59±2.25

1) Mean±SD (log CFU/g).
2) Not detected.

Table 2. Microbiological quality of cabbage salads according to the holding time and temperature of franchise store's lunch box

Sampling point	pH		Aerobic plate counts		Coliforms		*E. coli*		*S. aureus*		*Enterobacteriaceae*	
	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C
Purchasing	6.30		3.49±1.88[1)]		ND[2)]		ND		1.34±0.88		1.45±0.88	
After 3 hr	6.20	6.32	3.51±1.99	4.49±3.07	1.70±0.95	1.78±1.19	1.37±0.91	1.52±0.91	1.81±1.02	1.82±1.01	1.83±0.88	2.05±1.08
After 6 hr	6.25	5.80	3.80±2.14	4.52±3.17	1.83±0.88	2.31±1.39	1.48±0.95	1.97±0.91	2.03±0.91	2.13±1.02	2.15±1.17	2.62±1.24
After 9 hr	6.15	5.53	4.10±2.98	4.49±2.95	2.07±1.08	2.48±1.36	1.65±1.02	2.04±1.32	2.29±1.08	2.67±1.66	2.46±1.17	2.88±1.14
After 12 hr	6.20	5.23	4.25±2.52	4.54±3.14	2.18±1.15	2.71±1.10	1.67±0.91	2.14±1.07	2.49±1.17	3.06±2.02	2.48±1.15	3.33±2.27
After 18 hr	6.23	5.00	4.53±3.27	4.69±3.27	2.27±1.27	2.92±1.33	1.68±0.88	2.29±1.08	2.62±1.10	3.35±2.17	2.52±1.21	3.54±2.37
After 24 hr	6.22	4.84	4.52±3.29	5.09±3.72	2.29±1.02	3.11±2.22	1.77±0.88	2.50±1.14	2.72±1.17	3.47±2.01	2.48±1.02	3.93±2.42
After 32 hr	6.18	4.90	4.57±3.35	5.16±3.71	2.39±1.27	3.15±2.28	1.78±0.80	2.70±1.14	2.78±1.07	3.56±2.30	2.71±1.88	4.34±3.47
After 44 hr	6.15	4.88	4.59±3.41	5.28±4.08	2.41±1.02	3.24±2.08	1.80±1.14	2.83±1.58	2.82±1.07	3.57±1.88	2.86±2.07	5.01±4.10

1) Mean±SD (log CFU/g).
2) Not detected.

12시간 후 3.33 log CFU/g, 32시간 후 4.34 log CFU/g, 44시간 후에는 5.01 log CFU/g이 검출되었다.

Solberg M 등(1999)이 신선 샐러드와 같은 즉석 섭취식품의 미생물학적 기준으로 제시한 일반세균 5 log CFU/g과 비교하였을 때, 5°C에서는 편의점과 도시락 전문점에서 판매된 도시락의 양배추 샐러드는 기준을 초과하지 않았으나, 편의점 도시락은 25°C에서는 12시간 이후, 도시락 전문점은 25°C 보관 시 24시간 이후 기준을 초과하였다. 소규모 외식업체에서 양상추의 경우, 썰기 후에 원재료에서 검출되지 않았던 황색포도상구균이 검출되었으며 조리 완료된 음식에서도 검출되었다는 연구결과(Lim TH 등 2013) 및 Shin WS 등(2008)의 비가열 메뉴는 원재료의 오염이 전처리 과정에서 감소되지 않아 교차오염이 발생할 수 있으므로 샐러드류는 미생물학적 품질관리가

중요함을 강조하는 연구 결과와 유사한 결과로 생각된다.

2. 게살 샐러드 미생물 품질평가

편의점에서 판매된 게살 샐러드의 미생물 품질 분석 결과는 Table 3에 제시하였다. 구입 직후 pH는 6.5, 일반세균은 2.80 log CFU/g이 검출되었으며, 대장균군, 대장균, 황색포도상구균, 장내세균은 검출되지 않았다. 44시간 경과 시점에서 5°C보관 시에는 pH 6.48, 일반세균 3.09 log CFU/g, 장내세균 1.65 log CFU/g이 검출되었고, 25°C보관 시 pH 5.65, 일반세균 4.47 logCFU/g, 장내세균 3.53 log CFU/g이 검출되어 식품공전의 기준치를 초과하지는 않았다.

5°C와 25°C에서 일반세균은 구입 직후부터 44시간 경과 후까지 식품공적의 평균 4.03 log CFU/g에서 구입 후 44시간 경과 시점까지 식품공전(Ministry of Food and Drug Safety 2010)의 즉석섭취 중 조리식품의 기준인 1g당 100,000 CFU/g을 초과하지 않았다. 장내세균은 6시간 이후 5°C와 25°C에서 1.26 log CFU/g, 1.97 log CFU/g이 검출되었으며, 25°C에서는 9시간 이후부터는 2 log CFU/g 이상이 검출되었다. 본 연구 결과를 영국 공중보건연구소에서 제시한 샐러드의 기준(Gilbert RJ 등 2000)과 비교해 보면 일반세균은 만족수준인 6 log CFU/g 미만, 장내세균은 5°C 보관 조건에서는 만족할 만한 수준인 2 log CFU/g 미만의 결과를 보였으나, 25°C 보관조건에서는 9시간 경과 후부터는 허용되는 수준인 2-4 log CFU/g의 결과를 보였다.

도시락 전문점에서 판매된 게살 샐러드의 미생물 품질 분석 결과는 Table 4에 제시하였다. 도시락 전문점에서 판매된 게살 샐러드의 구입 직후 일반세균은 3.05 logCFU/g, 대장균군과 대장균은 불검출, 황색포도상구균은 1.50 log CFU/g, 장내세균은 불검출되었다. 대장균군은 5°C에서는 검출되지 않았으며, 25°C에서 3시간 이후 1.18 log CFU/g이 검출되었으며, 9시간 이후 2 log CFU/g 이상이 검출되었다. Solberg M 등(1990)이 가열조리 후처리식품의 기준으로 제시한 3 log CFU/g 이하로 검출되었다. 대장균도 5°C에서는 불검출되었으며, 25°C에서는 3시간 이후 1.26 log CFU/g가 검출되었으며 12시간 이후 2 log CFU/g 이상이 검출되었다. 식품공전의 일반음식점 조리식품의 기준은 10 CFU/g으로 제시하고 있어 도시락 전문점에서의 게살샐러드는 3시간 이내에서만 기준을 만족시키는 결과를 보였다. 황색포도상구균은 구입 직후 1.50 log CFU/g이 검출되었으며, 3시간 이후 5°C에서 1.54 log CFU/g, 25°C에서 1.80 log CFU/g이 검출되었으며 6시간 이후 2 log CFU/g 이상이 검출되었다. 비가열 조리 식품은 전처리를 거치는 동안 식품의 저장 온도가 식품 안전성에 영

Table 3. Microbiological quality of crab meat salads according to the holding time and temperature of convenience store's lunch box

Sampling point	pH		Aerobic plate counts		Coliforms		*E. coli*		*S. aureus*		*Enterobacteriaceae*	
	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C
Purchasing (shelf life left 32 hr)	6.50		2.80±1.78[1)]		ND[2)]		ND		ND		ND	
After 3 hr (shelf life left 29 hr)	6.30	6.50	2.82±1.65	2.84±1.42	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
After 6 hr (shelf life left 26 hr)	6.50	6.60	3.02±2.15	3.09±2.08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.26±0.88	1.97±0.91
After 9 hr (shelf life left 23 hr)	6.60	6.32	3.04±2.15	3.24±2.23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.54±0.74	2.34±1.20
After 12 hr (shelf life left 20 hr)	6.70	6.00	3.09±2.17	3.52±2.36	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.56±1.01	2.65±1.40
After 18 hr (shelf life left 14 hr)	6.60	5.82	3.05±2.08	3.69±2.32	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.56±0.91	2.81±1.69
After 24 hr (shelf life left 8 hr)	6.50	5.70	3.09±2.24	4.06±3.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.56±0.91	3.05±2.08
After 32 hr (shelf life left 0 hr)	6.52	5.63	3.10±2.27	4.45±3.42	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.67±0.71	3.21±2.18
After 44 hr (shelf life elapsed 12 hr)	6.48	5.65	3.09±2.32	4.47±3.32	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.65±0.74	3.53±2.41

1) Mean±SD (log CFU/g).
2) Not detected.

Table 4. Microbiological quality of crab meat salads according to the holding time and temperature of franchise store's lunch box

Sampling point	pH		Aerobic plate counts		Coliforms		*E. coli*		*S. aureus*		*Enterobacteriaceae*	
	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C	5°C	25°C
Purchasing	6.80		3.05±2.08[1)]		ND[2)]		ND		1.50±0.61		ND	
After 3 hr	6.72	6.78	3.08±2.08	3.21±2.34	ND	1.18±0.74	ND	1.26±0.88	1.54±0.74	1.80±0.71	1.37±0.71	1.37±0.71
After 6 hr	6.75	6.32	3.10±2.09	3.51±2.33	ND	1.86±0.99	ND	1.62±0.88	1.73±0.71	2.04±0.95	1.67±0.71	2.11±1.07
After 9 hr	6.70	6.00	3.12±2.11	4.00±3.20	ND	2.47±1.17	ND	1.99±0.88	1.71±0.61	2.15±1.04	1.65±0.74	2.69±1.17
After 12 hr	6.70	5.85	3.13±2.13	4.75±3.59	ND	2.55±1.17	ND	2.02±1.14	1.75±0.71	2.16±0.91	1.64±0.71	3.14±2.41
After 18 hr	6.50	5.41	3.23±2.08	5.50±4.17	ND	2.61±1.07	ND	2.22±1.02	1.77±0.61	2.34±1.21	1.65±0.92	3.49±2.17
After 24 hr	6.48	5.21	3.25±1.82	5.48±4.11	ND	2.65±1.07	ND	2.24±1.02	1.81±0.74	2.44±1.24	1.74±0.74	3.93±2.86
After 32 hr	6.50	5.02	3.24±2.32	5.48±4.19	ND	2.72±1.07	ND	2.26±1.07	1.74±0.92	2.45±1.21	1.74±0.74	3.61±2.29
After 44 hr	6.50	5.00	3.31±2.20	5.49±4.05	ND	2.81±1.40	ND	2.36±1.20	1.81±0.92	2.51±1.15	1.12±1.08	3.59±2.40

1) Mean±SD (log CFU/g).
2) Not detected.

향을 미치기 때문에 온도관리를 보다 철저히 수행되어야 함을 강조하였다(Kim HY & Cha JM 2002). 도시락 전문점의 게살 샐러드는 5°C 보관 시에는 대장균이 불검출되었으나 25°C에서는 3시간 이후부터는 검출되어 조리과정 중의 교차오염과 온도관리에 주의를 기울여야 할 것으로 사료된다.

3. 편의점 도시락과 도시락 전문점 도시락의 미생물 품질 비교

보관온도에 따른 편의점 도시락의 유통기한 만료 시점인 32시간을 기준으로 편의점과 도시락 전문점에서 판매된 양배추 샐러드의 미생물 품질 결과를 Table 5에 제시하였다. 5°C 보관 시 일반세균은 편의점 도시락 4.20 log CFU/g, 도시락 전문점 4.57 log CFU/g, 25°C 보관 시 일반세균은 편의점 도시락 5.35 log CFU/g, 도시락 전문점 5.16 log CFU/g의 결과를 보여 약간의 차이를 보였다. 동일한 온도에 따른 편의점 도시락과 도시락 전문점의 양배추 샐러드의 일반세균 결과는 유의적인 차이를 보이지는 않았으나, 도시락 냉장보관과 실온보관에 따라서는 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 대장균군은 편의점 도시

Table 5. Microbiological quality of cabbage salads at expiration point of convenience store

Microorganisms	Temperature	Convenience store	Franchise store	*t*-value
Aerobic plate counts	5°C	4.20±3.20[1)]	4.57±3.35	-19.10
	25°C	5.35±3.95	5.16±3.71	-7.32
	t-value	-56.40*	-46.67*	-
Coliforms	5°C	1.96±0.88	2.39±1.27	-18.63*
	25°C	3.21±2.09	3.15±2.28	2.46
	t-value	-30.50**	-14.84*	-
E. coli	5°C	1.54±0.74	1.78±0.80	-7.32
	25°C	2.29±0.71	2.70±1.14	-50.31
	t-value	-52.61	-71.05	-
S. aureus	5°C	1.79±0.88	2.78±1.07	-94.54
	25°C	2.70±1.18	3.56±2.30	-37.80**
	t-value	-64.76	-36.72**	-
Enterobacteriaceae	5°C	2.25±0.88	2.71±1.88	-11.00*
	25°C	3.57±2.17	4.34±3.47	-15.14***
	t-value	-58.81**	-17.83***	-

1) Mean±SD (log CFU/g).
*$p<0.05$, **$p<0.01$, ***$p<0.001$.

락에서 1.96 log CFU/g(5°C), 3.21 log CFU/g(25°C), 도시락 전문점에서 2.39 log CFU/g(5°C), 3.15 log CFU/g(25°C)이 검출되었다. 냉장보관 온도에서 편의점 도시락과 도시락 전문점의 양배추 샐러드에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며(p<0.05), 도시락 냉장보관과 실온보관에 따라서는 유의적인 차이를 보였다(p<0.01, p<0.05). 대장균은 편의점 도시락에서 1.54 log CFU/g(5°C), 2.29 log CFU/g(25°C), 도시락 전문점에서 1.78 log CFU/g(5°C), 2.70 log CFU/g(25°C)이 검출되었으며, 온도와 구매형태에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 대장균은 '즉석섭취·편의식품'에서 불검출되어야 하고 대장균군은 균 자체에는 병원성이 없지만 대장균군이 검출된다는 것은 병원성이 있는 균의 존재 가능성이 있으므로 대장균군도 식품에서는 불검출되어야 한다(Kim HK 등 2008, Yoo OK 등 2014). 황색포도상구균은 편의점 도시락에서 1.79 log CFU/g(5°C), 2.70 log CFU/g(25°C), 도시락 전문점에서 2.78 log CFU/g(5°C), 3.56 log CFU/g(25°C)이 검출되었다. 도시락 전문점의 양배추 샐러드가 보관온도에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였으며(p<0.01), 상온보관 시 편의점 도시락과 도시락 전문점의 양배추 샐러드에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.01). 장내세균은 구매 장소와 보관온도에 따라 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 상온보관 시에는 도시락 전문점 양배추 샐러드의 오염이 높게 나타났다. 32시간 시점에서 편의점 도시락을 냉장보관할 경우 가장 품질이 좋을 것으로 사료된다.

게살 샐러드의 편의점 도시락의 유통기한 만료 시점인 32시간 시점의 게살 샐러드의 미생물 품질 결과는 Table 6에 제시하였다. 일반세균은 5°C시 보관 시에는 편의점과 도시락 전문점 게살 샐러드와의 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 25°C 보관 시에는 편의점 도시락에서 4.45 log CFU/g(5°C), 5.48 log CFU/g(25°C)으로 통계적으로 유의한 차이를 보였으며(p<0.05), 도시락 냉장보관과 실온보관에 따라서는 유의적인 차이를 보였다(p<0.001, p<0.01). 대장균군과 대장균은 도시락 전문점의 게살 샐러드는 25°C에서 보관 시 2.81 log CFU/g, 2.26 log CFU/g이 검출되어 구매 장소와 보관온도에 따라 통계적으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.01). 김밥의 대장균군 분석 결과 편의점에서 판매되는 김밥 외에 김밥 전문점과 대학교 급식소, 대형 할인매장에서 판매되는 김밥의 대장균군 검출량이 다소 높게 나왔으며(Lee JH & Bae HJ 2015), 본 연구에서도 편의점 도시락의 게살 샐러드에서 대장균군이 도시락 전문점보다 다소 적게 나타나 유사한 결과를 보였다. 황색포도상구균은 도시락 전문점의 게살 샐러드에서만 검출되었으며, 1.74 log CFU/g(5°C), 2.45 log CFU/g(25°C)이 검출되었다. 장내세균은 구매 장소에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으며 보관온도에서만 통계적으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.05, p<0.01). 샐러드에 들어가는 재료들은 준비되는 과정에서 미생물의 오염의 가능성이 높으며 세척과 소독으로 보통 100배 정도의 균 제어가 최선이라고 하였으며(Beuchat LR 1998), 포장 단계에서도 오염의 우려가 있으며 권장 온도

Table 6. Microbiological quality of crab meat salads at expiration point of convenience store

Microorganisms	Temperature	Convenience store	Franchise store	t-value
Aerobic plate counts	5°C	3.10±2.27[1)]	3.24±2.32	-4.37
	25°C	4.45±3.42	5.48±4.19	-42.68*
	t-value	-24.96***	-47.43**	-
Coliforms	5°C	-	-	-
	25°C	-	2.81±1.40	-110.70**
	t-value		-110.70**	-
E. coli	5°C	-	-	-
	25°C	-	2.26±1.07	-38.06**
	t-value		-38.06**	-
S. aureus	5°C	-	1.74±0.74	-16.10**
	25°C	-	2.45±1.21	-42.50**
	t-value		-30.48	-
Enterobacteriaceae	5°C	1.67±0.71	1.74±0.74	-2.71
	25°C	3.21±2.18	3.61±2.29	-24.43
	t-value	-25.80*	-50.82**	-

[1)] Mean±SD (log CFU/g).
*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

(1-5°C)에서 보관되어야 한다고 하였다(Abadias M 등 2008).

도시락과 같은 즉석섭취식품은 섭취가 간편한 반면, 구매 후 재가열 등의 조리 과정 없이 바로 섭취하기 때문에 즉석섭취식품류의 제조·유통과정에서 위생관리가 철저히 수반되어야 하며, 관리가 잘 되지 않은 식품을 섭취할 경우 식품위생사고의 발생 가능성이 우려되고 있다(Fang TJ 등 2003, Lee JH & Bae HJ 2011). 또한 위생적인 포장용기 사용 등 포장 단계에서도 오염이 발생하지 않도록 다양한 방법이 요구되고 있다(Kim HK 등 2008). 또한 샐러드류 조리시에는 작업 중 미생물의 교차오염의 가능성이 높으므로 도시락 생산 시 대장균군의 오염 방지를 위해 조리과정 중 사용되는 음용수 위생과 종사자의 위생교육이 강조되었다(Moon JA 등 2013). 샐러드와 같은 즉석섭취 식품은 하나의 중요 관리점으로 관리할 수는 없으며 안전을 확보하기 위해서는 원재료의 생산, 제조, 포장, 그리고 섭취까지의 모든 단계에서의 관리가 필요하다(Brackett RE 1999, Kim HY 등 2011). 편의점 간편식 시장 성장과 식품소비트렌드 및 기후변화와 같은 식중독 발생이 증가할 수 있는 요인이 증가하고 있는 시점에서 즉석섭취·편의식품의 식중독균은 계절에 상관없이 검출될 가능성을 보이고 있기 때문에 도시락 업체의 철저한 세척·소독공정 준수 및 조리종사자의 개인위생 및 환경위생 관리가 필요할 것으로 사료된다. 또한 도시락과 같은 즉석섭취 식품은 유통기한이 짧으므로, 냉장조건에서 바르게 보관·진열되어 있는지에 대한 철저한 확인이 필요하며, 소비자들이 인지할 수 있도록 구매 후 보관방법과 섭취 기한 등과 같은 명확한 취급요령이 제시되어야 하겠다.

Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구는 편의점 판매 도시락과 도시락 전문점의 양배추 샐러드와 게살 샐러드 제품의 보관 온도 및 저장시간에 따른 미생물적 품질을 평가하여 도시락 제품의 품질을 향상시킬 수 있는 관리기준의 설정을 위한 기초 자료를 제시하고자 하였다. 메뉴는 편의점과 프랜차이즈형 도시락 전문점에서 판매 중인 도시락에서 제공되는 메뉴를 사전에 분석하여 공통으로 제공된 양배추 샐러드와 게살 샐러드를 선정한 후, 보관 온도와 구매 후 경과 시간에 따라 미생물 분석을 실시하였다.

편의점에서 판매된 도시락의 양배추 샐러드는 구입 직후 일반세균 4.03 log CFU/g에서 구입 후 44시간 경과 시점까지 5°C 보관시에는 4.25 log CFU/g을 보였으며 식품공전의 기준치를 초과하지 않았다. 25°C에서는 12시간 경과 시점에서 5.08 log CFU/g이 검출되어 식품공전의 기준인 1 g당 100,000 CFU/g을 초과하였다. 대장균은 25°C 보관 시 6시간 이후, 황색포도상구균은 구입 후 9시간 경과 후 식품공전의 기준을 초과하였다. 도시락 전문점의 양배추 샐러드는 구입 직후 일반세균은 3.49 log CFU/g, 대장균군과 대장균은 불검출, 황색포도상구균은 1.34 log CFU/g, 장내세균은 1.45 log CFU/g이 검출되어 식품공전의 기준을 초과하지는 않았다. 냉장보관 시 대장균은 구입 후 3시간, 황색포도상구균은 6시간 이후 기준치를 초과하였다.

게살 샐러드는 편의점에서 구매한 경우 5°C에서 보관한 경우 유통기한까지의 식품공전 기준을 초과하지 않았다. 25°C 보관 시 일반세균은 4.45 log CFU/g의 균이 검출되었고, 대장균군, 대장균, 황색포도상구균은 불검출되었으며, 장내세균은 6시간 이후부터 검출되었다. 도시락 전문점에서 구매한 도시락의 게살 샐러드는 5°C 보관 시 일반세균, 대장균군, 황생포도상구균은 식품공전 기준을 초과하지 않았으며, 25°C 보관 시 대장균이 구입 후 3시간 이후 log CFU/g 이상이 검출되었고, 황색포도상구균은 구입 후 6시간 이후 2 log CFU/g 이상이 검출되어 기준치를 초과하였다.

편의점 도시락의 유통기한 만료시점인 32시간 이후 구매장소와 보관온도에 따라 비교한 결과, 양배추 샐러드와 게살 샐러드 모두 냉장보관이 필요한 것으로 나타났으며, 양배추 샐러드는 냉장보관 시에도 도시락 전문점에서 구매한 경우 대장균균과 장내세균은 유의한 차이를 보였다 ($p<0.005$). 게살 샐러드는 편의점에서 구매한 경우 보관온도에 상관없이 대장균군, 대장균, 황색포도상구균은 불검출되었으며 냉장보관 시에도 도시락 전문점에서 구매한 경우 황색포도상구균은 유의적으로 높게 검출되었다 ($p<0.01$).

소비자들의 구매 형태의 간편화로 편의점 도시락 구매와 배달과 테이크아웃 형태의 도시락 구매가 증가하고 있는 실정이다. 도시락은 섭취가 간편하며 구매 후 재가열 등의 조리 과정 없이 바로 섭취하기 때문에 제조, 유통, 보관, 섭취 시 위생관리가 부실할 경우 식중독 발생이 우려된다. 따라서, 도시락 생산 및 판매 업체에서는 모든 공정에서의 철저한 위생관리가 필요하며 소비자들도 도시락을 바르게 섭취할 수 있도록 보관방법과 섭취 기한 등과 같은 명확한 취급요령이 제시되어야 하겠다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

Abadias M, Usall J, Anguera M, Solsona C, Viñas I. 2008.

Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. Int J Food Micobiol 123(1):121-129.

Bae HJ, Park HJ. 2011. Microbiological hazard analysis of ready-to-eat sandwiches and quality improvement effect by implementing HACCP. Korean J Food Cook Sci 27(4):55-65.

Beuchat LR. 1998. Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: A review. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/64435/1/WHO_FSF_FOS_98.2.pdf?ua=1. Accessed June 10, 2016.

Brackett RE. 1999. Incidence, contributing factors, and control of bacterial pathogens in produce. Postharvest Biol Technol 15(3):305-311.

Cassano J. 1999. Home Meal Replacement: A home run with consumers. Available from: http://www.naturalproductsinsider.com/articles/1999/09/home-meal-replacement.aspx. Accessed June 10, 2016.

Chae MJ, Bae HJ. 2008. A survey on preference and satisfaction of the customers purchasing ready-to-eat foods. Korean J Food Cook Sci 24(6):788-800.

Fang TJ, Wei QK, Liao CW, Hung MJ, Wang TH. 2003. Microbiological quality of 18°C ready-to-eat food products sold in Taiwan. Int J Food Micobiol 80(3):241-250.

Gilbert RJ, De Louvois J, Donovan T, Little C, Nye K, Ribeiro CD, Richards J, Roberts D, Bolton FJ. 2000. Guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods sampled at the point of sale. PHLS Advisory Committee for Food and Dairy Products. Commun Dis Public Health 3(3):163-167.

Jo MJ, Jeong AR, Kim HJ, Lee NR, Oh SW, Kim YJ, Chun HS, Koo MS. 2011. Microbiological quality of fresh-cut produce and organic vegetables. Korean J Food Sci Technol 43(1):91-97.

Kang TM, Cho SK, Park JY, Song KB, Chung MS, Park JH. 2011. Analysis of microbial contamination of sprouts and fresh-cut salads in a market. Korean J Food Sci Technol 43(4):490-494.

Kim HK, Lee HT, Kim JH, Lee SS. 2008. Analysis of microbiological contamination in ready-to-eat foods. J Food Hyg Saf 23(4):285-290.

Kim HY, Cha JM. 2002. A study for the quality vegetable dishes without heat treatment in foodservice establishments. Korean J Soc Food Cook Sci 18(3):309-318.

Kim HY, Ko SH. 2004. A study on microbiological quality and safety control of *Dongtae-jeon* (pan-fried dish) and rolled egg in packaged meals (*Dosirak*) with various cooking processes. Korean J Soc Food Cook Sci 20(3):292-298.

Kim HY, Oh SW, Chung SY, Choi SH, Lee JW, Yang JY, Seo EC, Kim YH, Park HO, Yang CY, Ha SC, Shin IS. 2011. An investigation of microbial contamination of ready-to-eat products in Seoul, Korea. Korean J Food Sci Technol 43(1):39-44.

Kim JS, Bang OK, Chang HC. 2004. Examination of microbiological contamination of ready-to-eat vegetable salad. J Food Hyg Saf 19(2):60-65.

Kim JY, Song HJ, Park SS. 2005. Segmentation of the Home Meal Replacement (HMR) market by lifestyle: The case of S department store in Kang-nam, Seoul. J Foodserv Manag 8(2):137-154.

Koo MS, Kim YS, Shin DB, Oh SW, Chun HS. 2007. Shelf-life of prepacked kimbab and sandwiches marketed in convenience stores at refrigerated condition. J Food Hyg Saf 22(4):323-331.

Korean Food Service Information. 2015. Korean food service yearbook 2015. Korean Food Service Information, Seoul, Korea. pp 147-150.

Korean National Health and Nutrition Examination Survey. 2015. Korea health statistics 2014: Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do. Accessed April 10, 2016.

Lee HY, Chung LN, Yang IS. 2005. Conceptualizing and prospecting for Home Meal Replacement (HMR) in Korea by Delphi technique. Korean J Nutr 38(3):251-258.

Lee JH, Bae HJ. 2011. Determining Kimbab shelf-life with a HACCP system. Korean J Food Cook Sci 27(2):61-71.

Lee JH, Bae HJ. 2015. A survey on the ready-to-eat foods' consumption practices of university students and microbiological quality assessment of Kimbab. Korean J Food Cook Sci 31(2):153-161.

Lee KI, Ban HJ, Heo SY, Park IH, Kim TH, Jin HJ. 2014. The consumer behavior survey for food 2014. Available from: http://www.krei.re.kr/web/www/23?p_p_id=EXT_BBS&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_EXT_BBS_struts_action=%2Fext%2Fbbs%2Fview_message&_EXT_BBS_messageId=404839. Accessed June 10, 2016.

Lee YS, Ha JH, Park KH, Lee SY, Choi YJ, Lee DH, Park SH, Moon ES, Ryu K, Shin HS, Ha SD. 2008. Survey on storage temperature of domestic major chilled foods in refrigerator. J Food Hyg Saf 23(4):304-308.

Lim TH, Choi JH, Kang YJ, Kwak TK. 2013. The implementation of a HACCP system through u-HACCP® application and the verification of microbial quality improvement in a small size restaurant. J Korean Soc Food Sci Nutr 42(3):464-477.

Ministry of Food and Drug Safety. 2010. Korean food standards codex. Available from: http://www.foodsafetykorea.go.kr/foodcode/menu_01_03.jsp?idx=99. Accessed June 12, 2016.

Moon JA, Yoo CH, Lee KE. 2013. Microbiological assessment of home-delivered meals for children from low-income families during production and delivery. J Korean Diet Assoc 19(3):236-252.

Park SH, Noh JM, Chang HJ, Kang YJ, Kwak TK. 2007. Risk factor analysis for preventing foodborne illness in restaur-

ants and the development of food safety training materials. Korean J Food Cook Sci 23(5):589-600.

Park SJ, Choi JW, Heo SY. 2016. A study on the status and policy issues the Home Meal Replacement (HMR) industry in Korea. Available from: http://www.krei.re.kr/web/www/23?p_p_id=EXT_BBS&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_EXT_BBS_struts_action=%2Fext%2Fbbs%2Fview_message&_EXT_BBS_messageId=407041. Accessed June 10, 2016.

Park SY, Choi JW, Yeon JH, Lee MJ, Oh DH, Hong CH, Bahk GJ, Woo GJ, Park JS, Ha SD. 2005. Assessment of contamination level of foodborne pathogens in the main ingredients of *Kimbab* during the preparing process. Korean J Food Sci Technol 37(1):122-128.

Park YB, Kang JB, Kim JB, Kim JC. 2005. Isolation and identification of pathogenic bacteria from salads of fast foods restaurants. Korean J Sanit 20(1):23-31.

Shin WS, Hong WS, Lee KE. 2008. Assessment of microbiological quality for raw materials and cooked foods in elementary school food establishment. J Korean Soc Food Sci Nutr 37(3):379-389.

Solberg M, Buckalew JJ, Chen CM, Schaffner DW, O'Neil K, Mcdowell J, Post LS, Boderck M. 1990. Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. Food Technol 44(12):68-73.

US Food and Drug Administration. 2013. Food code 2013. Available from: http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/RetailFoodProtection/FoodCode/UCM374510.pdf. Accessed June 12, 2016.

Yu OK, Kim HS, Byun MS, Kim MA, Cha YS. 2014. A comparison study of hygiene status in meals for poorly-fed children through microbiological analysis. J Nutr Health 47(3):214-220.

Received on Oct.24, 2016/ Revised on Oct.28, 2016/ Accepted on Oct.28, 2016