

ARTICLE

가정간편식(Home Meal Replacement)의 일반세균 및 식중독세균 오염현황 분석과 위생관리의 중요성

조 현 진 · 이 지 연*

동의대학교 식품영양학과

Analysis of Contamination of Total Aerobic Bacteria and Foodborne Pathogens in Home Meal Replacement (HMR) and the Importance of Food Hygiene Management

Hyun Jin Cho, Jeeyeon Lee

Department of Food & Nutrition, Dong-eui University, Busan 47340, Korea

Received: July 20, 2021
Revised: August 13, 2021
Accepted: August 27, 2021

*Corresponding author :
Jeeyeon Lee
Department of Food & Nutrition,
Dong-eui University, Busan 47340, Korea.
Tel : +82-51-890-1596
E-mail : jylee@deu.ac.kr

Copyright © 2021 Resources Science Research Institute, Kongju National University. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ORCID

Hyun Jin Cho
<https://orcid.org/0000-0002-4562-0436>
Jeeyeon Lee
<https://orcid.org/0000-0002-5885-6835>

Abstract

The market size of the home meal replacement (HMR) is continuously increasing. However, there are high concerns about safety such as poor hygiene of companies and detection of foodborne pathogens in HMR. This study analyzed the contamination level of total aerobic bacteria and 5 types of foodborne pathogens in 30 Ready-to-Eat foods (20 *Gimbap*, 5 sandwiches and 5 hamburgers). As a result, it was confirmed that total aerobic bacteria were contaminated with at least 67 CFU/g and up to 412 CFU/g in 12 samples. *Staphylococcus aureus* (11-132 CFU/g) and *Bacillus cereus* (41-233 CFU/g) were contaminated in 9 samples. The microbial contamination level was the highest in *Gimbap*. Small amounts of foodborne pathogens can multiply during inappropriate distribution and storage, causing foodborne illness. Therefore, to expand and growth of HMR industry further, it is considered necessary to secure microbiological safety through continuous monitoring of HMR and hygiene management of companies.

Keywords

Home meal replacement, Microbial contamination, Food safety, Consumer awareness

1. 서론

가정간편식 (home meal replacement)이란 소비자가 추가적인 조리과정 없이 그대로 섭취하거나 또는 가열조리 등 단순조리과정을 통해 섭취할 수 있도록 제조·가공·포장한 완전, 반조리 형태의 식품을 말한다 (Ahn, 2018; Kim and Jeon, 2015). Costa 등 (2001)은 가정간편식을 4개의 카테고리 분류하였는데, 사전 조리 없이 구매 직후 섭취하는 ‘Ready to eat (RTE)’, 섭취 전 단순조리 (예: 15분 이하의 팬조리)해야 하는 ‘Ready to heat (RTH)’, 섭취 전 충분한 가열조리가 필요한 ‘Ready to end-cook (RTEC)’, 그리고 조리를 위해 최소한의 전처리 (예: 껍질 제거, 절단, 세척 등)를 마친 식재료들로 완전조리를 해야 하는 ‘Ready to cook (RTC)’이 그것이다.

가정간편식은 국내 식품공전 상 즉석식품류 중 즉석섭취·편의식품류에 속하며, 이는 즉석섭취식품, 신선편의식품, 즉석조리식품으로 세분화할 수 있다 (MFDS, 2021a). 즉석섭취식품이란 더 이상의 가열, 조리과정 없이 섭취할 수 있는 도시락, 김밥, 햄버거, 샌드위치 등의 식품, 신선편의식품이란 세척 및 절단 등의 간단한 가공을 거친 샐러드, 새싹채소 등의 식품을 말하며, 즉석조리식품이란 단순가열 등의 조리과정을 거쳐 섭취할 수 있는 국, 탕, 순대, 수프 등의 식품을 말한다. 식품공전 상 즉석섭취식

품, 신선편의식품은 Costa 등 (2001)의 가정간편식 카테고리에 따라 RTE에 속하며, 즉석조리식품은 RTH 또는 RHEC에 속한다고 볼 수 있다. 가정간편식 시장이 지속적으로 확대됨에 따라 식품의약품 안전처에서는 가정간편식의 관리 범위를 확대하였으며, 즉석섭취식품, 신선편의식품 및 즉석조리식품에 더하여 2022년 1월 1일 기준으로 ‘간편조리세트’까지 포함 (고시 제2020-98호)하는 것으로 하였다 (MFDS, 2021a). 간편조리세트의 정의는 ‘조리되지 않은 손질된 농·축·수산물과 가공식품 등 조리엔 필요한 정량의 식재료와 양념 및 조리법으로 구성되어, 제공되는 조리법에 따라 소비자가 가정에서 간편하게 조리하여 섭취할 수 있도록 제조한 제품’으로 Costa 등 (2001)이 제시한 분류체계 중 RTC에 해당한다고 볼 수 있다. 한국농수산물유통공사의 2019년 가공식품 세분시장 현황 보고서에 따르면, 2013년 가정간편식의 국내 출하액은 약 1조 6천억 원, 2017년에는 약 2조 7천억 원으로 2013년도 대비 70.8% 증가하면서 가파른 상승세를 보이고 있다. 가정간편식 중 가장 생산실적 비중이 높은 것은 도시락, 샌드위치 등의 즉석섭취식품으로 전체 생산 실적의 약 60%를 차지하는 것으로 확인되었다 (aT, 2019).

현재 국내의 가정간편식 규격은 세균수와 대장균군 및 7종의 식중독 세균 (대장균, 황색포도상구균, 살모넬라, 장염비브리오, 바실루스 세레우스, 장출혈성 대장균, 클로스트리디움 퍼프린젠스)에 대하여 설정되어 있다. 세균수는 멸균제품에 한하여 불검출 (n=5, c=0, m=0)으로 관리하고 있으며, 대장균은 신선편의식품의 경우 n=5, c=1, m=10, M=100, 즉석섭취식품 및 즉석조리식품 (살균, 멸균제품은 제외)의 경우 n=5, c=1, m=0, M=10으로 정하고 있다. 황색포도상구균은 1 g 당 100 이하로, 살모넬라는 불검출로 관리하고 있다. 바실루스 세레우스와 클로스트리디움 퍼프린젠스는 즉석섭취식품과 신선편의식품에 한하여 각각 1 g 당 1,000 이하, 100 이하로 관리하고 있다. 장염비브리오균의 경우, 신선편의식품과 즉석섭취식품 중 살균 또는 멸균처리 되지 않은 해산물 함유 제품에 한하여 1 g 당 100 이하로 관리하고 있다. 장출혈성대장균은 신선편의식품에서만 불검출 기준으로 관리하고 있다. 2022년 1월 1일부터 새롭게 고시되는 간편조리세트의 경우 대장균, 장염비브리오, 장출혈성 대장균에 대하여 규격이 정해져 있다 (MFDS, 2021a, Table 1).

이러한 관리에도 불구하고 가정간편식 제조업체의 식품위생법 위반 사실이 보고되고 있으며, 회수·폐기되는 사례도 있다 (MFDS, 2017; MFDS2021b). 따라서 본 연구에서 가정간편식 중 생산 실적이 가장 높은 즉석섭취식품을 중심으로 하여 현재의 위생관리 실태를 살펴보고 이를 토대로 위해관리 방안을 제시하고자 한다.

II. 재료 및 방법

시료 수집 및 미생물 오염도 분석 준비

본 실험에 사용된 가정간편식은 즉석섭취식품이며, 부산지역의 편의점 및 외식업소에서 총 30개 (김밥 20개 (4곳), 샌드위치 5개 (1곳), 햄버거 5개 (1곳))를 구매하여 사용하였다. 구매한 시료는 포장 상태 그대로 냉장 상태를 유지하며 실험실로 운반하였으며, 구매 후 24시간 이내에 미생물 분석을 실시하였다. 일반세균 및 식중독세균의 오염도를 분석하기 위하여 구매한 시료의 포장을 70% 에탄올로 닦은 뒤 클린벤치 (VS-1400LS, Vision Scientific, Daejeon, Korea) 내에서 포장을 제거하였다. 집게와 가위, 칼 등 시료 소분에 필요한 기구는 99.9% 에탄올을 이용하여 화염멸균하였으며, 이를 충분히 식힌 후 시료를 25±2 g씩 소분하였다. 시료를 소분할 때 시료의 각 재료가 고르게 수집될 수 있도록 하였다. 소분한 시료는 샘플백 (3M™, St. Paul, MN, USA)에 무균적으로 옮겨담았다.

Table 1. Food standard codex for home meal replacement in Korea

Category	Fresh-cut	Ready-to-eat	Ready-to-cook	Easy cooking
Aerobic plate count		n=5, c=0, m=0 ¹		-
Coliform	-	-	n=5, c=1, m=0, M=10 ²	-
<i>Escherichia coli</i>	n=5, c=1, m=10, M=100	n=5, c=1, m=0, M=10	n=5, c=1, m=0, M=10 ³	n=5, c=1, m=0, M=10
<i>Staphylococcus aureus</i>		100 or less per 1 g		
<i>Salmonella</i>		n=5, c=0, m=0/25 g		
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	100 or less per 1 g ⁴		-	100 or less per 1 g ⁴
Enterohemorrhagic <i>E. coli</i>	n=5, c=0, m=0/25 g	-	-	n=5, c=0, m=0/25 g ⁵
<i>Bacillus cereus</i>	100 or less per 1 g		-	-
<i>Clostridium perfringens</i>	100 or less per 1 g		-	-

¹ Limited to sterilized products.

² Limited to pasteurized products.

³ Excluding pasteurized and sterilized products.

⁴ Limited to pasteurized or sterilized products contained seafood.

⁵ Limited to products containing agricultural, livestock, and marine products consumed without heating.

식중독세균 분석

소분한 시료를 이용하여 일반세균 및 식중독세균 5종 (대장균, 황색포도상구균, 바실루스 세레우스, 클로스트리디움 퍼프린젠스, 살모넬라)에 대하여 분석하였다. 일반세균은 Plate count agar (Becton, Dickinson and Company, Spark, MD, USA)를 사용하였다. 대장균은 건조필름법으로 분석하였으며 Petrifilm (E.coli/Coliform Count Plates, 3M™)를 사용하였고 황색포도상구균은 Baird Parker agar (MB cell, Log Angeles, CA, USA)를 사용하였다. 바실루스 세레우스는 Mannitol Egg Yolk Polymyxin agar (Becton, Dickinson, and Company), 클로스트리디움 퍼프린젠스는 tryptose sulphite cycloserine 0.4%와 egg yolk 5%가 첨가된 Perfringens agar (Oxoid Ltd., Thermo Fisher Scientific, Carlsbad, CA, USA)를 사용하여 분석하였다. 시료가 담긴 샘플백에 0.85% 멸균생리식염수를 225 mL 가한 뒤 2분간 강하게 문질러 시험액을 제조하였다. 시험액은 0.85% 멸균생리식염수로 적절히 십진희석하였으며, 0.1 mL 또는 1 mL를 취하여 각 미생물배지에 분주하고 도말봉으로 골고루 문지른 뒤 30-35℃에서 24-48시간 동안 배양하였다. 살모넬라는 시료가 담긴 샘플백에 225 mL의 buffered peptone water (Becton, Dickinson, and Company)를 가한 뒤 2분간 강하게 문지르고 36℃에서 18-24 시간동안 1차 증균하였다. 1차 증균 후 증균액 0.1 mL를 Rappaport-Vassiliadis broth (MB cell)에 접종하고 42℃에서 24시간 2차 증균하였다. 2차 증균 후 Xylose Lysine Deoxycholate agar (Becton, Dickinson, and Company)에 획선 도말하고 35℃에서 24시간 배양하였다. 배양 후 집락을 계수한 뒤 아래의 계산식에 따라 계산하였으며, 이를 통하여 시료에서의 일반세균 및 식중독세균 4종 (살모넬라 제외)의 오염 현황은 colony forming unit (CFU)/g으로 나타내었다.

$$CFU/g = \{집락수 \times 10^{\text{희석배수}} \times (\text{시료 무게} + \text{멸균생리식염수량})\} \div \text{시료 무게}$$

살모넬라의 경우 식품공전에서 불검출 기준으로 관리하고 있기 때문에 검출 (detected) 또는 불검출 (not detected)로 나타내었다.

III. 결 과

총 30개 (김밥 20개, 샌드위치 5개, 햄버거 5개)의 즉석섭취식품에 대한 일반세균 및 식중독세균 5종의 오염 현황을 분석하였다. 일반세균은 총 12개의 시료 (김밥 9개, 샌드위치 2개, 햄버거 1개)에서 확인되었으며 최소 67 CFU/g, 최대 412 CFU/g으로 확인되었다. 현재 식품공전 상 일반세균의 관리규격은 멸균제품에 한하여 불검출로 설정되어 있고, 본 연구에서 수집한 시료는 멸균제품이 아니므로 해당 관리규격에 적용되는 품목은 아니기 때문에 관리규격에 위반된다고 할 수 없다. 대장균의 경우 샌드위치 1개에서 7 CFU/g으로 확인되었으며, 이외에 다른 시료에서는 검출한계 (limit of detection, 10 CFU/g) 이하로 나타났다. 이는 식품공전 상 대장균의 관리규격 (n=5, c=1, m=0, M=10)에 부합하는 결과이다. 황색포도상구균의 경우 김밥 7개에서 23-132 CFU/g의 오염 수준을 보였으며, 샌드위치와 햄버거 각각 1개의 시료에서 15 CFU/g, 11 CFU/g으로 관찰되어 황색포도상구균 또한 식품공전 상 황색포도상구균 관리기준 (1 g 당 100 이하)에 부합하는 것으로 확인되었다. 바실루스 세레우스는 김밥 8개에서 52-233 CFU/g, 샌드위치 1개에서 41 CFU/g의 오염 수준을 보여, 관리기준 (1 g 당 1,000 이하)에 따라 적절히 관리되고 있음을 알 수 있었다. 클로스트리디움 퍼프린젠스는 모든 시료에서 검출한계 이하로 나타났고, 살모넬라는 불검출로 확인되었다 (Table 2).

식품의약품안전처는 2021년 273건의 가정간편식 제품을 수거하여 검사하였으며, 그 결과 2건의 제품 (육개장, 한우고기곰탕)에서 성상 및 대장균군 기준 초과로 확인되어 회수·폐기조치를 취하였고, 그 외에 식중독세균은 검출되지 않았다 (MFDS, 2021b). Lee와 Bae (2015)는 즉석섭취식품 중 대학생들의 선호도와 구매빈도가 높은 김밥류 총 135개를 구입하여 세균수, 대장균군에 대한 정량검사와 대장균, 장출혈성대장균, 황색포도상구균, 살모넬라, 리스테리아 모노사이토제네스에 대한 정성검사를 실시하였다. 그 결과, 세균수는 평균 5.5 Log CFU/g, 대장균군은 평균 3.6 Log CFU/g 수준이었으며, 대장균은 7건 (5.2%)에서 양성, 황색포도상구균은 8건 (5.9%)에서 양성으로 확인되었다. 그 외의 식중독 세균은 검출되지 않았다 (Lee and Bae, 2015). Kim 등 (2020)은 편의점에서 판매하는 도시락 80건을 수거하여 바실루스 세레우스와 클로스트리디움 퍼프린젠스를 검사하였으며, 28.8% (23건)의 제품에서 바실루스 세레우스가 검출된 것을 확인하였다.

본 연구에서 분석한 30개의 즉석섭취식품 중 김밥의 일반세균 및 식중독세균 오염도가 가장 높았으나, 모두 식품공전 상 미생물 관리규격 이하로 검출되었으므로 식품 위생 준수하게 관리되고 있다고 판단된다.

IV. 고 찰

우리나라의 가구유형은 점차 변화하고 있으며 이 중 1인 가구 비율은 꾸준히 증가하고 있는데, 5년 주기로 실시되고 있는 통계청의 「장래가구추계」에 따르면, 2010년 전체 가구유형 대비 1인 가구의 비율은 23.9%, 2020년에는 30.3%이며, 2030년에는 33.8%로 점차 증가할 것으로 전망하고 있다 (KOSTAT, 2019). 이러한 가구유형의 변화는 외식의 증가, 편의성 및 간편성이 보장된 식품에 대한 소비 증가 등으로 이어지면서 가정간편식 시장의 확대를 유발하였다 (Choi *et al.*, 2019; Heo and Shim, 2016; Kim, 2016). 농림축산식품부에서는 2021년 식품업계에 가장 큰 영향을 미칠 10대 이슈로 가정간편식 시장의 성장을 얘기하였고, 장·단기적 측면에서의 성장예상업종으로 보기도 하였으며 (농림축산식품부, 2021), 실제로 코로나19 발생과 함께 맞물려 구매량이 증가한 식품 중 가정간편식의 증가율이 64.7%로 가장 높은 것으로 확인되었다 (aT, 2020). 가정간편식은 맛과 영양성분만 아니라 편의성 및 간편성까지 보장받을 수 있어 앞으로의 시장 확대가 더욱 활발할 것으로 사료된다 (식품의 식경제, 2021). 가정간편식 구입 지출액도 꾸준히 증가하고 있어 2018년에는 평균 78,875원이었던 것에 반해, 2020년에는 134,743원으로 2018년 대비 2년 사이에 약 1.7배 상승한 것으로 확인되었고

Table 2. Status of contamination of total aerobic bacteria and foodborne pathogens (unit: CFU/g) in ready-to-eat foods

Sample	Total aerobic bacteria	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Salmonella</i> spp.
G1 ¹	121	<10	24	65	<10	ND ⁵
G2	67	<10	<10	<10	<10	ND
G3	<10 ⁴	<10	<10	<10	<10	ND
G4	<10	<10	<10	<10	<10	ND
G5	<10	<10	<10	<10	<10	ND
G6	87	<10	23	52	<10	ND
G7	221	<10	<10	67	<10	ND
G8	<10	<10	<10	<10	<10	ND
G9	<10	<10	<10	<10	<10	ND
G10	<10	<10	<10	<10	<10	ND
G11	<10	<10	<10	<10	<10	ND
G12	<10	<10	<10	<10	<10	ND
G13	75	<10	47	65	<10	ND
G14	86	<10	35	210	<10	ND
G15	92	<10	38	72	<10	ND
G16	<10	<10	<10	<10	<10	ND
G17	412	<10	132	189	<10	ND
G18	303	<10	52	233	<10	ND
G19	<10	<10	<10	<10	<10	ND
G20	<10	<10	<10	<10	<10	ND
S1 ²	<10	7	<10	<10	<10	ND
S2	97	<10	<10	<10	<10	ND
S3	86	<10	15	41	<10	ND
S4	<10	<10	<10	<10	<10	ND
S5	<10	<10	<10	<10	<10	ND
H1 ³	102	<10	<10	<10	<10	ND
H2	<10	<10	11	<10	<10	ND
H3	<10	<10	<10	<10	<10	ND
H4	<10	<10	<10	<10	<10	ND
H5	<10	<10	<10	<10	<10	ND

¹G, Gimhap, ²S, Sandwich, ³H, Hamburger, ⁴<10, limit of detection, ⁵ND, not detected.

(MAFRA, 2021), 이는 1인 가구 비율의 증가와 궤를 같이 한다. 2020년 기준, 가정간편식을 구입하는 이유 중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 ‘조리하기 번거롭고 귀찮아서 (20.3%)’였으며, 그 뒤로 ‘재료를

사서 조리하는 것보다 비용이 적게 들어서 (17.6%), ‘간편식이 맛 있어서 (16.4%)’, ‘직접 조리할 시간이 없어서 (15.4%)’ 순으로 나타났다 (MAFRA, 2021). 1인 가정에서 가정간편식을 구입하는 이유 또한 동일한 순위로 나타나 1인 가정이 편리성, 간편성을 중요시 여기는 것을 알 수 있다. 더불어 가정간편식에 대한 요소별 만족도는 ‘편리성’이 4.09점으로 가장 높게 나타났으며, 그 뒤로 ‘다양성 (4.01점)’, ‘전반적인 품질 (3.84점)’, ‘맛 (3.82점)’의 순서로 나타났다 (MAFRA, 2021). 가정간편식의 안전성 (3.66점), 영양 (3.61점), 가격 (3.54점) 만족도는 다소 낮은 것으로 확인되었다. 이를 통해 살펴 보았을 때 가정간편식의 편리성이 소비자의 가정간편식 구매 욕구를 충족시켰으며, 다양한 가정간편식 제품의 등장으로 시장이 확대되었으나, 안전성에 대한 불안감은 존재하는 것으로 사료된다.

2017년 편의점도시락, 샌드위치, 김밥, 햄버거 등의 가정간편식을 제조업체 (183곳)와 유통·판매하는 업체 (2,643곳)와 프랜차이즈 음식점 (김밥, 햄버거 등을 판매하는 프랜차이즈 음식점; 2,899곳) 등 총 5,815여 곳에 대하여 위생점검을 실시하였다. 그 결과, 75곳 (1.3%)이 식품위생법을 위반한 것으로 확인되었으며, 이 중 40곳이 프랜차이즈 음식점으로, 종사자의 건강진단 미실시, 식품 등의 위생적인 취급기준을 위반, 유통기한 경과 등의 식품위생법을 위반하였다 (MFDS, 2017). 또한 2021년에는 갈비탕, 육개장 등의 식육추출가공품 형태의 가정간편식을 제조하는 식육가공업체 176곳을 점검하여 6곳에서 축산물 위생관리법 위반 사례를 확인하였다 (MFDS, 2021b).

가정간편식 시장은 아직까지도 확대되고 있는 블루오션이다. 한 끼를 빠르게 해결하기 위해서 섭취했던 가정간편식은 이제 사회의 요구도에 따라 맛과 영양까지도 즐길 수 있는 ‘즐길 수 있는 식사’로 점차 발전해가고 있다. 그러나 가정간편식의 미생물 오염도를 조사한 연구자들은 가정간편식 제조 공정 중 종사원의 개인위생 불량 (건강검진 받지 않음)과 다양한 원·부재료 사용, 위생적인 취급기준 위반, 불량한 제조 환경 등이 가정간편식의 위생관리를 어렵게 한다고 보았다 (Kim *et al.*, 2020; Lee and Bae, 2015; MFDS, 2017; MFDS, 2021b). 본 연구의 결과에서는 30개의 즉석섭취식품 중 12개 제품에서 일반세균이 검출되었고, 9개 제품에서 황색포도상구균과 바실루스 세레우스가 검출되었다. 미생물 관리규격에 적합한 수준이었으나, 식중독세균이 검출되었다는 점에서 부적절한 식품 저장 및 유통 시 식중독 사고가 발생할 가능성이 있다. 적은 양의 식중독세균은 온도 등의 외부환경에 의하여 급격히 성장하여 식중독을 유발시킬 수 있다. 황색포도상구균의 분열시간 (doubling time)은 30-60분 이고 (Domingue *et al.*, 1996; Sovadinová *et al.*, 2021), 감염량 (infectious dose)은 대략 10⁵ CFU/g이다 (Fujikawa, 2021; Kothe *et al.*, 2021). 황색포도상구균의 분열시간을 30분이라고 가정하였을 때 본 연구에서 확인된 황색포도상구균의 최대 오염량인 132 CFU/g은 대략 5시간이 경과하였을 때 10⁵ CFU/g 이상으로 증가한다. 이는 소량의 황색포도상구균이 오염되어 있는 식품을 구매하였더라도 부적절한 방법으로 유통하거나 장시간 보관하게 되면 세균수가 증가하여 식중독을 유발시킬 수도 있다는 것을 의미하며, 이를 통해 제조·가공 단계에서의 식품 위생 관리뿐만 아니라 유통·저장의 단계에서도 식품위생 확보를 위한 노력이 매우 중요하다는 것을 알 수 있다. 소비자들의 식품 안전성 (food safety)에 대한 관심도와 지식수준은 높아지고 있으며, 집단 식중독 발생 등의 식품안전사고는 소비자로서 하여금 식품에 대한 불안감을 높이고, 불매운동 등 식품산업 시장에 큰 영향을 줄 수 있다 (Kim and Hong, 2018; You and Park, 2005). 따라서 가정간편식 시장을 지속적으로 확대하고 유지시키기 위해서는 새롭고 이목을 끄는 가정간편식 등장뿐만 아니라 가정간편식에 대한 꾸준한 모니터링, 업체의 자발적인 위생관리, 정부의 가정간편식 관리기준 강화 등 가정간편식의 안전성을 확보할 수 있는 각고의 노력이 필요할 것으로 사료된다.

V. 요약

즉석섭취·편의식품에 해당하는 가정간편식의 시장 규모는 지속적으로 증가하고 있으나 업체의 위생 불량, 가정간편식 제품에서의 식중독 세균 검출 등 안전성에 대한 우려가 크다. 본 연구에서는

즉석섭취·편의식품 중 가장 판매량이 높은 즉석섭취식품 30개 (김밥 20개, 샌드위치 5개, 햄버거 5개)의 일반세균 및 식중독세균 5종의 오염 현황을 분석하였다. 그 결과, 총 12개의 제품에서 일반세균이 오염되었고(최소 67 CFU/g, 최대 412 CFU/g), 9개의 제품에서 황색포도상구균(최소 11 CFU/g, 최대 132 CFU/g) 및 바실루스 세레우스(최소 41 CFU/g, 최대 233 CFU/g)가 오염되었다. 김밥의 일반세균 및 식중독세균 오염도가 가장 높게 나타났다. 소량의 미생물은 부적절한 유통·저장 중 증식하여 식중독 사고를 유발시킬 수 있다. 따라서 가정간편식이 더욱 확장되고 성장하기 위해서는 가정간편식에 대한 지속적인 모니터링, 업체의 철저한 위생관리 등을 통해 미생물학적 안전성을 확보할 필요가 있다고 사료된다.

VI. 참고문헌

1. Ahn SJ. 2018. A study on the effect of selection attributes in HMR over satisfaction and intention for recommendation and repurchase. *Food Serv Industry J* 14:137-149.
2. Choi MK, Park ES, Kim MH. 2019. Home meal replacement use and eating habits of adults in one-person households. *Korean J Community Nutr* 24:476-484.
3. Costa AIA, Dekker M, Beumer RR, Rombouts FM, Jongen WMF. 2001. A consumer-oriented classification system for home meal replacements. *Food Qual Prefer* 12:229-242.
4. Domingue G, Costerton JW, Brown MR. 1996. Bacterial doubling time modulates the effects of opsonisation and available iron upon interactions between *Staphylococcus aureus* and human neutrophils. *FEMS Immunol Med Microbiol* 16:223-228.
5. Fujikawa H. 2021. Prediction of detection time of staphylococcal enterotoxin A formed in hydrated batter mix. *Food Control* 121:107559.
6. Heo YK, Shim KH. 2016. Dietary attitude of single households in metropolitan area. *Korean J Food Nutr* 29:735-745.
7. 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* 31:153-161.
8. Kim HY. 2016. The effect of selection attribute of HMR product on the consumer purchasing intention of an single household: centered on the regulation effect of consumer online reviews. *Culi Sci Hos Res* 22:109-120.
9. Kim JH, Jeon YJ. 2015. The effect of HMR selection attributes on customer satisfaction and behavioral intentions: Focused on social commerces. *e-Biz* 16:425-447.
10. Kim JM, Hong SH. 2018. Investigation of food safety attitude, knowledge, and behavior in college students in Gyeonggi region. *J Food Hyg Saf* 33:438-446.
11. Kim SJ, Lee JY, Ha SD, Rhee MS, Yoon Y, Yoon K. 2020. Quantitative microbial risk assessment and control effects of *Clostridium perfringens* and *Bacillus cereus* in ready-to-eat lunch box. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 49:1009-1022.
12. Korea Agro-Fisheries, Food Trade Corporation (aT). 2019. Status of processed food segmentation market in 2019. Naju, Korea. pp 30-31.
13. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation (aT). 2020. Food that comes to mind as COVID-19. Available from: <https://www.atfis.or.kr/article/M001010000/view.do?articleId=3595>. Accessed at Nov 22, 2021.
14. Korean Statistics (KOSTAT). 2019. Household projections. Available from: <https://>

- kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1BZ0502&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=A42_10&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE3. Accessed at Jun 08. 2021.
15. Kothe CI, Laroche B, da Silva Malheiros P, Tondo EC. 2021. Modelling the growth of *Staphylococcus aureus* on cooked broccoli under isothermal conditions. *Braz J Microbiol* 52:1565-1571.
 16. Ministry of agriculture, food and rural affairs (MAFRA). 2021. Processed food consumer attitude survey. Available from: <http://www.krei.re.kr/foodInfo/selectBbNttist.do?key=744&bbsNo=504&nttNo=141511&searchCtgr=&searchCnd=ll&searchKrwD=pageIndex=1&integrDeptCode=>. Accessed at Jun 09. 2021.
 17. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). 2021a. Korean food standards codex. Available from: https://www.foodsafetykorea.go.kr/foodcode/03_02.jsp?idx=63. Accessed on Jun 08. 2021.
 18. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). 2021b. Inspection result of meat processing manufacturer of HMR such as Galbitang and Yukgaejang. Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156441886>. Accessed at Jun 09. 2021.
 19. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). 2017. Inspection results of manufacturers and distributors of HMR such as lunch boxes. Available from: <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156210763>. Accessed at Jun 09. 2021.
 20. Sovadinová I, Kuroda K, Palermo EF. 2021. Unexpected enhancement of antimicrobial polymer activity against *Staphylococcus aureus* in the presence of fetal bovine serum. *Molecules* 26:4512.
 21. You SY, Park JH. 2005. An analysis of exploring the relationship between consumer concerns and changed behavior associated with the food safety and the influencing factors residue, microorganism, growth hormone, irradiation, food additives. *J Ind Econ Busi* 18:2841-2858.
 22. Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs. 2021. 2020 Food industry information analysis agency business report. pp.76-79.
 23. Food and dining economy. 2021. In the food industry, from taste to health. Available from: <http://www.foodbank.co.kr/news/articleView.html?idxno=61448>. Accessed on June 08. 2021.