J. Fd Hyg. Safety 21(3), 189–195 (2006)

충무김밥의 영양적 및 미생물적 품질 평가

최종덕 · 황영숙 · 정인권 · 이다정 · 박필숙* · 박미연†
*경상대학교 해양생명과학부/해양산업연구소, *상주대학교 식품영양학과*

Nutritional and Microbiol Quality Assessment of Chungmukimbab

Jong-Duck Choi, Young-Suk Hwang, In-geon Jeoung, Da-Jeong Lee, Phil-Sook Park*, and Mi-Yeon Park†
Division of Marine Life science/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea
**Department of Food and Nutrition, Sangju National University, sangju 742-711, Korea*
(Received August 4, 2006/Accepted September 14 2006)

ABSTRACT – This research was designed to evaluate the nutritional an microbiol quality assessment of Chungmukimbab purchased from market in Tongyeoung area. Contents of calories, calcium, iron, thiamin and riboflavin in ordinary kimbab and Chungmukimbab were lower than the recommended levels of Korean adult men. So, We suggested that a fruit, beverage and food stuff were supplemented to maintain nutritional balance. Total aerobic bacteria and coliform group of just prepared ordinary kimbab and Chungmukimbab samples from market were not significantly different, showing approximately 5.50±0.38 $\log_{10}$ CFU/g, 2.10±0.47 $\log_{10}$ MPN/100 g in ordinary kimbab, 5.61±0.42 $\log_{10}$ CFU/g, 1.75±0.34 $\log_{10}$ MPN/100 g in Chungmukimbab, respectively. Total aerobic bacteria of law ingredients of Chungmukimbab sample were 3 to 4 $\log_{10}$ CFU/g in kimbab, seasoning squid and radish roots kimchi, 4 to 5 $\log_{10}$ CFU/g in boiled fish paste. The coliform groups were 1 to 2 $\log_{10}$ MPN/100 g in kimbab, seasoning squid and radish roots kimchi, 2 to 3 $\log_{10}$ MPN/100g in boiled fish paste. Detection rate of *E. coli* and *Staphylococcus aureus* counts were 10.0, 12.5% in Chungmu- kimbab, 15.0, 10.0% in seasoning squid, 0, 10.0% in radish roots kimchi respectively, not detected in boiled fish paste samples. During storage at 15°C for 24 hours, total aerobic counts and coliform groups in ordinary kimbab and Chungmukimbab were increased by the 1.94, 0.97 $\log_{10}$ CFU/g, 0.60, 0.72 log10 MPN/100 g respectively. Total aerobic counts of Chungmukimbab ingredients increased 0.83~1.33 $\log_{10}$CFU/g at different time

Key words: Chungmukimbab, Nutritional quality, Microbiol quality, Total aerobic bacteria, Coliform groups

서 론

일반적으로 김밥은 밥과 여러 가지 속 재료(계란, 맛살, 어묵, 단무지, 햄, 시금치, 당근 등)를 김으로 말아 손쉽게 먹을 수 있는 즉석식품(Ready to eat foods)으로 영양 섭취 면에서 유리할 뿐 아니라 편리함을 갖추고 있는 대표적인 즉석식품이다. 특히 통영지방의 전통 충무 김밥의 경우는 일반 김밥과 달리 속 재료를 넣지 않고 김으로는 밥만 말고 반찬류는 따로 준비하는 먹거리로서 도시락 또는 간식으로 그 공급과 수요가 날로 증가하고 있다. 최근 생활 패턴의 변화에 따라서 김밥은 간편성, 경제성 및 편리함을 주지만 한 끼의 식사로서 열량, 지방, 나트륨의 함량이 많으면서 단백질, 비타민, 무기질의 함량이 부족하여 일부 영양소의 과다 섭취나 잠재적인 영양소의 결핍을 초래할 수 있다는 것이 지적되고 있다.[1,2)]

편의식으로 많이 이용되고 있는 김밥의 영양에 대하여서는 Lee 등이 영양평가 전산프로그램을 이용한 시판김밥 및 김밥균형식단의 영양균형성 평가를 보고한 것이 있고, 그 밖에 편의식의 영양소 함량에 대한 제시는 있으나 영향균형성 평가에 대하여는 미흡하다.[3)]

또한 김밥은 편리함과 우수한 영양에도 불구하고 손이 많이 가는 조리상의 특징으로 인하여 교차오염의 가능성을 높여 미생물의 오염을 증가시킬 수 있다.[4)] 김밥은 수분활성이 높고 미생물 증식이 용이하므로 보존이 어려우며 식품위생상 식인성 병해를 일으키기 쉽다는 문제점이 있으며, 김밥을 포함한 도시락류의 권장 유통기간인 7시간 이내가 잘 지켜지지 않아서 식중독 발생 빈도를 높일 수 있다고 한국소비자보호원에 의하여 지적되었다.[5)] 김밥의 위생적 기준으로는

†Author to whom correspondence should be addressed.

1993년 식품공전[6]에서는 김밥 중의 일반세균수가 10^6 CFU/g이하 대장균군 음성으로 규제하였고, 1994년에는 일반세균수는 삭제되고 대장균, 황색포도구균, 살모넬라 및 장염비브리오균은 검출되어서는 안되는 것으로 규정하였다.[7] 최근 5년간 식중독 발생 통계에서 전체 식중독 발생요인 중 김밥이 포함된 복합조리 식품에 의한 식중독의 비율은 2000년 13.5%, 2001년 14%, 2002년 19.2%, 2003년 26.7%로 해마다 증가하고 있다.[8]

일반김밥에 관련하여 Kang 등[9]이 김밥에 대한 총 균수와 대장균군을, Kang 등[10]이 김밥 중 황색포도구균 분포조사를, Ser 등[11]이 고속도로 휴게소에서 판매되는 김밥의 세균학적 품질을, Park 등[12]이 김밥의 *Salmonella* spp., *Bacillus cereus* 및 *Staphylococcus aureus* 등을 정성적으로 분석한 바 있고, Park 등[13]이 김밥 제조단계에서 김밥 주 원료에 대한 위해미생물의 오염도 평가를 보고한 바 있다. 이와 같이 일반김밥에 대한 영양적 및 위생적 품질 평가에 대하여는 일부 보고되고 있으나, 충무김밥에 대한 영양적 및 위생적 평가는 현재까지 보고된 것이 없다.

따라서 본 연구는 비교적 간편하게 준비되고 있는 충무김밥의 영양 및 위생적 품질 특성을 일반 김밥과 비교 검토하여 영양의 균형성 검토와 미생물 위해 평가에 대한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 시료는 2005년 12월과 2006년 1월에 2회에 걸쳐 경남 통영 지역의 대형마트, 분식점 및 김밥전문점 등에서 일반김밥(시료수 6×2회) 및 충무김밥(시료수 10×2회)을 점심시간대(11시~13시)에 구입하여 ice box에 담아 1시간 내에 실험실로 옮겨, 김밥의 영양성분, 총 호기성균, 대장균군, *E. coli* 및 *S. aureus*를 분석하였다.

김밥의 영양성분 분석

영양균형성 평가에 필요한 영양소의 종류는 열량, 단백질, Ca, Fe, 비타민 A, 비타민 B_1, 비타민 B_2, Niacin 및 비타민 C를 대상으로 하였다. 영양소의 함량 자료로는 한국인의 영양권장량[14]에 수록된 식품에서 일반영양소의 분석 자료를 이용하였다.

김밥과 원료의 미생물 분석을 위한 시료준비

김밥 20 g과 180 mL의 멸균생리식염수를 stomacher bag에 넣어 stomacher(Intercience, Bagmixer, W, France)를 이용하여 90초간 균질화한 다음 멸균생리식염수를 이용하여 10배씩 연속 희석하였다. 김밥의 각각의 원료들도 위와 동일한 방법으로 희석하였다.

총호기성 균과 대장균군의 정량

총 호기성균(total aerobic bacteria)의 측정은 위에서 준비한 각각의 단계희석 시료 1 mL가 담긴 petri dish에 미리 준비한 plate count agar를 15~20 mL를 부어 잘 혼합한 후 37°C에서 24~48시간 배양하였다. 배양 후 standard plates count(SPC)에 의하여 colony를 계수하여 colony forming unit(CFU/g)로 나타내었다. 대장균군(coliform groups) 및 *E. coli*의 정량 분석은 APHA방법[15]에 따라서 MPN법으로 하였으며, 추정시험은 Lactose broth를 확정시험에는 BGLB를 사용하였다. *E. coli*는 EC배지에서 양성인 것을 MPN으로 산정하였다.

포도상구균의 측정

*S. aureus*는 Petrifilm™ *Staphylococcus aureus* count (PSC, 3M Co.)를 사용하였다. 포도상 구균 측정을 위하여 준비된 시료 1 mL를 Petrifilm 위에 분주하여 37°C에서 24~48시간 배양하였다. 배양 후 blue colony를 SPC에 의하여 CFU/g로 나타내었다.

결과 및 고찰

김밥의 식품재료 구성

시중에서 시판되고 있는 일반김밥과 충무김밥의 1인분에 대한 식품재료의 구성은 Table 1과 같다.

일반김밥은 쌀(103.2 g), 김(3.6 g), 단무지(36.6 g), 달걀(30.0 g), 어묵(19.6 g), 햄(26.0 g), 당근(18.0 g), 파(14.4 g), 조갯살(10.0 g)으로 총 261.4 g이었고, 충무김밥은 쌀(88.6 g), 김(2.4 g), 무김치(134.7 g), 주꾸미(87.0 g) 어묵(14.2 g), 씨래기(60.0 g), 된장(8.0 g)으로 총 394.9 g이었다. 일반김밥과 충무김밥은 재료에 다소 차이가 있었으며 총량은 충무김밥이 133.5 g이 많았다.

김밥의 영양성분

일반김밥과 충무김밥에 대한 영양소 함량은 Table 2에, 일반김밥과 충무김밥의 각종 영양소의 비교는 Fig. 1에 각각 나타내었다.

한국인 남자성인(20~29세) 1일 영양권장량의 평균열량은 일반김밥은 권장량의 63.3%, 충무김밥이 63.7%로써, 한 끼 식사로서는 부족하였다. 따라서 영양권장량을 맞추기 위해서는 부식과 과일 및 음료 등이 추가되어야 할 것으로 사료되었다. 단백질량에서 충무김밥은 권장량의 133.8%로 한 끼의

Table 1. Food ingredients of kimbab (g)

Kimbab type	Material of kimbab									Total
Ordinary kimbab (n=12)	Rice	Laver	Pickled radish	Egg	Boiled fish paste	Ham	Carrot	Korean leek	Razor clam flesh	
	103.2	3.6	36.6	30.0	19.6	26.0	18.0	14.4	10.0	261.4
Chung-mukimbab (n=20)	Rice	Laver	Radish root kimchi	Squid	Boiled fish paste	Ssiraegi	Soybean paste			
	88.6	2.4	134.7	87.0	14.2	60.0	8.0			394.9

Table 2. Nutrient contents of kimbab (%)

Kimbab Type	Energy kcal	Protein g	Ca mg	Fe mg	Vit. A μgRE	Vit. B_1 mg	Vit. B_2 mg	Niacin mgNE	Vit. C mg
Ordinary kimbab	527.0 (63.3)	19.9 (85.4)	112.8 (52.6)	3.0 (76.0)	377.0 (161.6)	0.2 (51.2)	0.4 (84.0)	4.8 (85.0)	27.0 (115.7)
Chung-mukimbab	530.6 (63.7)	31.2 (133.8)	206.3 (88.4)	3.5 (88.3)	321.5 (137.8)	0.4 (93.0)	0.4 (72.0)	7.3 (128.9)	85.4 (365.9)
KDRIs/one serving	833.3	23.3	233.3	4.0	233.3	0.4	0.5	5.7	23.3

[1)]Diatary Reference Intake for Koreans (20~29 years for men)

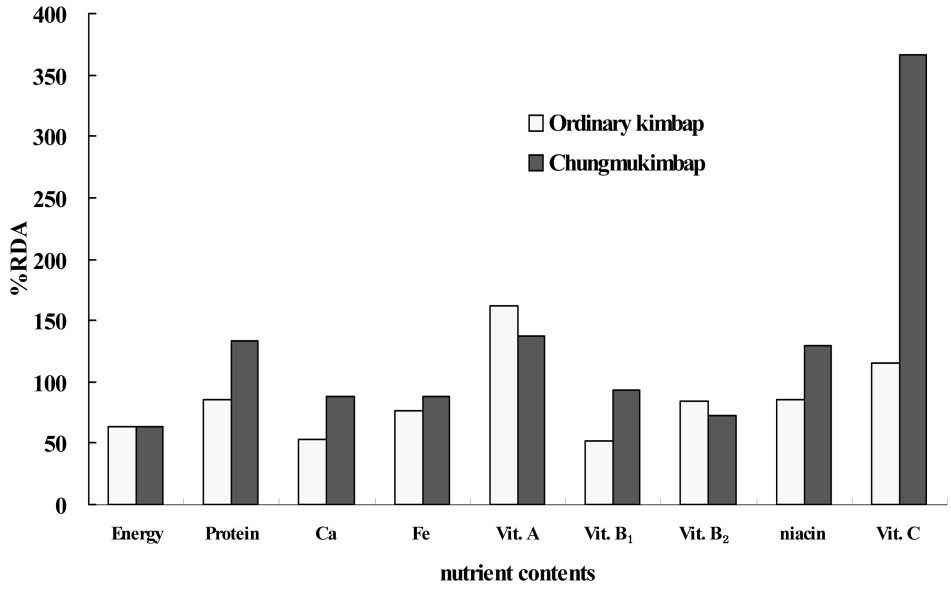

Fig. 1. Comparison of Nutrient contents in ordinary kimbab and Chungmukimbap.

식사로서 영양권장량보다 높았으나, 일반김밥은 85.4%로 한 끼 식사로써 부족하였다. 이것은 충무 김밥의 특성상 단백질 함량이 많은 주꾸미 및 어묵이 반찬으로 사용되었기 때문으로 판단되었다. Ca와 Fe에서는 일반김밥(52.6%, 76.0%)과 충무김밥(88.4%, 88.3%)이 영양권장량보다 낮았다. 비타민A와 비타민C는 일반김밥(161.6%, 115.7%)과 충무김밥(137.8%, 365.9%) 모두 한 끼 분의 영양권장량보다 높았다. 비타민B1과 Niacin은 일반김밥(51.2%, 85.0%)에 비하여 충무김밥(93.0%, 128.9%)이 높게 나타났고, 비타민B2는 일반김밥(84.0%)이 충무김밥(72.0%) 보다 높게 나타났다. 일반김밥에서는 열량, Ca 및 비타민B1이 영양권장량의 75%에 미치지 못하였으나, 충무김밥에서는 열량, Ca, Fe, 비타민B_1 및 비타민B_2는 영양권장량 100%에는 미치지 못하였으나 75%는 상회하고 있었다.

충무김밥에 대한 총호기성균과 대장균군 분석

김밥과 원료들을 시료로 하여 아침, 점심, 저녁때의 미생물 오염도 측정결과는 미생물 오염도의 통계적 유의차가 없었기($\rho>0.05$) 때문에(data not shown) 그 수요가 많을 것으로 여겨지는 점심시간 때인 12~13시 까지를 시료 채취기간으로 선정하였다. 일반김밥은 판매하기 위하여 준비된 상태로, 충무김밥은 김밥과 반찬을 혼합하여 실험 시료로 사용하였다. 일반김밥과 충무김밥에 대한 생균수 및 대장균군의 분석결과는 Table 3과 같다.

일반김밥에서 총 호기성균은 3~6 $\log_{10}$ CFU/100 g, 대장균군은 1~3 $\log_{10}$ MPN/100 g, 충무김밥에서 총 호기성균은 3~5 $\log_{10}$CFU/g, 대장균군은 1~4 $\log_{10}$ MPN/100 g으로 나타났다. 김밥에 대해서 일반 세균수는 10^6 CFU/g 이하, 대장균군 음성으로 김밥의 위생적인 규제기준[6]에서 비교하면 총 호기성균은 기준 내에 있었으나 대장균군은 기준을 초과한 것으로 조사되었다. 김밥에 대한 총 호기성균에 대하여 Park 등[13]은 5~6 $\log_{10}$CFU/g으로, Kang 등[9]은 3.39×10^6 CFU/g으로, Lee와 Ryu[15]는 급식시설에서 여름철에 만들어지는 김밥의 총 호기성균이 10^6 CFU/g으로, 서 등[11]이 고속도로 휴게소에서 구입한 김밥에서는 시료 단위 g당 일반세균수는 8.0×10^5~6.8×10^6으로 보고한 바 있는데, 본 실험의 결과가 다소 낮았으나 큰 차이는 없었다. 대장균군은 일반김밥과 충무김밥에서 1.75 ± 0.34~4.13 ± 0.22 $\log_{10}$ MPN/100 g으로, 두 종류 사이에는 차이가 없었다. Kang 등[9]은 김밥의 대장균군수가 1.90×10^5 CFU/g으로, Lee와 Ryu[16]가 106 CFU/g로, Park 등[13]이 1~4 $\log_{10}$CFU/g으로 보고하였는데, 이들의 결과와 본 실험과는 차이가 있었다. 다른 보고자들은 고체 배지를 이용하여 평판배양법으로 균수를 산출하였고, 본 실험은 MPN법으로 실시하여 다소 차이를 나타내고 있는 것으로 판단되었다.

Ser 등[11]이 보고한 고속도로 휴게소에서 구입한 김밥에서는 시료 단위 g당 일반세균수는 8.0×10^5~6.8×10^6, 대장균군은 8.8×10^4~6.6×10^5 cells/g 검출되었고, 식중독균은 검출되지 않았다고 보고하였는데, 본 연구에서는 생균수 및 대장균군수가 Ser 등의 보고한 것 보다 다소 낮게 나타났으나 큰 차이는 없었다.

충무김밥 성분에 대한 총호기성균과 대장균군 분석

충무김밥의 각 재료에 대한 총 호기성균과 대장균군의 분석은 Table 4와 같다.

충무김밥은 제조 특성상 반찬이 들어가지 않는 김밥(밥+마른김)의 경우는 생균수가 3.68~4.56(평균 4.05 ± 0.40) $\log_{10}$CFU/g, 대장균군이 ND~2.38(1.26 ± 0.42) $\log_{10}$MPN/100 g이었고, 주꾸미 무침은 생균수가 3.66~4.32(평균 3.88 ± 0.32) $\log_{10}$CFU/g, 대장균군이 ND~1.56(평균 1.05 ± 0.44) $\log_{10}$MPN/100g, 어묵은 생균수가 4.57~5.79(평균 5.23 ± 0.50) $\log_{10}$CFU/g, 대장균군이 2.36~3.32(2.73 ± 0.38) $\log_{10}$MPN/100g, 무김치는 생균수가 3.36~4.08(평균 3.63 ± 0.27) $\log_{10}$CFU/g, 대장균군이 ND~1.56(1.08 ± 0.40) $\log_{10}$MPN/100 g으로 조사되어 성분별 큰 차이는 없었으나, 어묵이 생균수와 대장균에서 다소 높았고, 무김치가 다소 낮게 나타났다. Kang 등[10]은 김밥의 부재료로 사용되는 김, 시금치 나물, 당근, 소세지, 단무지 등에서 3~8 $\log_{10}$CFU/g로 상당히

Table 4. Total aerobic bacteria and coliform groups in Chungmu kimbab and their ingredients at the preparation phase

Ingredients		Total aerobic bacteria (Log_{10}CFU/g)	Coliform groups (Log_{10}MPN/100 g)
kimbab (rice+dried laver)	Mean	4.05±0.40	1.26±0.42
	Min.	3.68	ND*
	Max.	4.56	2.38
seasoning squid	Mean	3.88±0.32	1.05±0.44
	Min.	3.66	ND
	Max.	4.32	1.56
boiled fish paste	Mean	5.23±0.50	2.73±0.38
	Min.	4.57	2.36
	Max.	5.79	3.32
radish roots kimchi	Mean	3.63±0.27	1.08±0.40
	Min.	3.36	ND
	Max.	4.08	1.56

* ND = not detected(<18 MPN/100g for coliform groups)

Table 3. Total bacterial counts and coliform groups in ordinary kimbab and Chungmukimbab

Kimbab	Viable cell counts (Log_{10}CFU/g)			Coliform groups (Log_{10}MPN/100 g)		
	Mean	Min.	Max.	Mean	Min.	Max.
ordinary kimbab (n=12)	5.50±0.38	3.66	6.04	2.10±0.47	ND	3.63
Chungmukimbab (n=20)	5.61±0.42	3.18	5.78	1.75±0.34	ND	4.04
ordinary kimbab*	6.11±0.23	4.12	7.76	4.17±0.22	2.90	5.96

ND = <1.25 MPN/100 g
*Park et al.(2005)

Table 5. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in Chungmukimbab and their ingredients at the preparation phase

Ingredients	*Escherichia coli*	*Staphylococcus aureus*
kimbab (rice+laver)	2/20(10.0%)* 1.26~1.96**	2/20(10.0%) 1.0~2.26
seasoning squid	3/20(15.0%) 1.22~1.96	2/20(10.0%) 1.30~2.32
boiled fish paste	0/20(0%)	0/20(0%)
radish roots kimchi	0/20(0%)	2/20(10.0%) 1.43~1.94

* Positive sample number/total sample number
** Range(log_{10}MPN/100g)

많은 세균이 검출되어 부재료 관리에 유의하여야 한다고 보고한 바 있다. 본 실험에서도 Kang 등의 보고 보다는 다소 낮았지만, 김밥 재료에서 비교적 높은 수의 생균수와 대장균군수가 검출됨에 따라 이들의 철저한 관리가 요구되었다.

충무김밥의 주 원료에 대한 분변계대장균 및 포도상구균 분석

충무김밥의 각 성분에 대한 대장균 및 포도상 구균의 분석은 Table 5와 같다.

분변계 대장균은 김밥에서 20개 중에 2개에서, 주꾸미 무침에서는 20개의 시료 중에 3개가 양성으로, 어묵과 무김치에서는 20개 시료 중에서 음성으로 나타났다. 포도상구균은 김밥에서 20개 시료 중에서 2개(10.0%)가 양성으로, 주꾸미 무침에서는 2개(10.0%)가 양성을, 어묵에서는 음성으로, 무김치에서는 20개 중에 2개에서 양성으로 나타났다. Park 등[13]은 일반음식점 김밥에서 *E. coli* 오염은 65% 검출빈도와 0.7~2.60 log_{10}CFU/g 수준을 보였다고 보고하였고, Ser 등[11]이 고속도로 휴게소에서 판매된 포장 김밥에서 12개 시료 중에 8개의 시료에서(66.7%), 즉석 김밥의 경우에 10개의 시료 중 8개의 시료에서(80.0%) 양성을 나타내었다고 하였다. 본 실험에서는 충무김밥에서 김밥과 주꾸미 무침에서 이들보다는 낮은(10.0, 15.0%) 것으로 나타났으나, 이 또한 위생적 관리가 요구되었다.

김밥 재료의 저장 중의 총호기성균의 변화

일반적으로 충무김밥에 사용되는 김밥 재료들을 15°C에 저장하면서 6시간, 12시간, 18시간, 24시간 후의 총 호기성균의 변화는 Fig. 2에 나타내었다.

김밥의 경우는 제조 직후에 총호기성 균이 4.04 log_{10}CFU/g에서 6시간 후에 4.34, 12시간 후에 4.42, 24시간 후에 4.87 log_{10}CFU/g로 0.83 log cycle이 증가되었다. 주꾸미 무침은 3.88, 4.22, 4.53, 4.83, 5.21 log_{10}CFU/g로 1.33 log cycle이, 어묵은 5.23, 5.32, 5.78, 6.08, 6.21 log_{10}CFU/g로 0.98 log cycle이, 무우 김치는 3.63, 3.83, 4.12, 4.17, 4.57 log_{10}CFU/g로 0.94 log cycle이 각각 증가되는 것으로 나타났다. 이들의 결과에서 주꾸미 무침에서 증가가 다소 컸고, 김밥과 무우 김치에서 다소 낮았다. 전반적으로 충무김밥에서 각각의 재료는 24시간 후에 총 호기성 균수가 0.83~1.33 log_{10}CFU/g 증가되는 것으로 조사되었다.

김밥의 24시간 저장 후의 총호기성균 및 대장균군의 변화

김밥을 시중에서 구입하여 구입 직후에 측정한 균수와 18시간 실온(15°C)에 방치한 후에 측정한 균수를 비교한 결과는 Fig. 3과 같다.

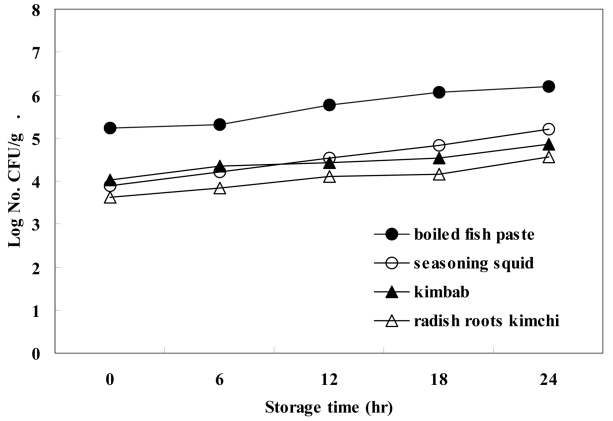

Fig. 2. Regional growth of total aerobic bacteria in Chungmukimbab ingredients during storage at 15°C for 24 hours.

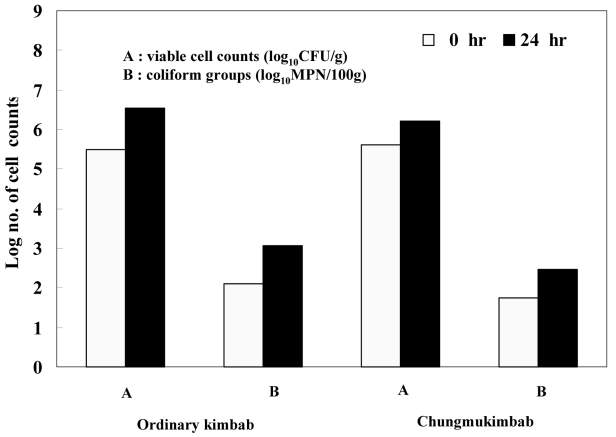

Fig. 3. Comparison of viable cell counts and coliform groups in ordinary kimbab and Chungmukimbab during storage at the different time.

생균수는 일반김밥에서 5.50 log_{10}CFU/g에서 6.54 log_{10}CFU/g로 1.04 log cycle이 증가하였고, 충무김밥에서는 5.61 log_{10}CFU/g에서 6.21 log_{10}CFU/g로 0.60 log cycle이 증가하였다. 대장균군의 경우 일반김밥에서 2.1 log_{10}MPN/100 g에서 3.07 log_{10}MPN/100g으로 0.97 log cycle이 증가하였고, 충무김밥에서는 1.75 log_{10}MPN/100 g에서 2.47 log_{10}MPN/100 g로 0.72 log cycle이 증가하였다. 일반김밥이 충무김밥에 비하여 24시간 후의 균수의 증가가 많은 것은 일반 김밥이 충무김밥과는 달리 김밥에 여러 재료가 섞여서 만들어진다는 특성 때문에 균수의 증가가 많은 것으로 판단되었다. Lee 등[17]이 Food MicroModel과 황색포도구균의 모니터링 자료를 활용한 시중 유통김밥의 최대섭취 유효시간 산정에서 28~30°C에 방치할 경우 분식점은 3.9~4.6시간, 백화점은 6.7~7.9시간, 편의점은 7.4~8.7시간이었고, 15°C 최대섭취 유효시간은 17.7시간으로 보고하였다. 충무김밥의 경우 김밥의 재료를 섞지 않고 밥만 김에 말아서 따로 보관하므로 균의 증가가 일반김밥에 비하여 낮은 것으로 나타났으나, 이들 역시 시간의 경과에 따라서 다소 증가하는 경향을 보이고 있었다.

국문요약

이 연구는 통영지방에서 전통적으로 만들어지고 있는 충무김밥의 영양적 및 미생물학적 품질평가를 시도하였다. 일반김밥 중에서는 열량, Ca, Fe, 비타민B_1 및 비타민B_2 등이 한국 성인 남성의 권장량에 비하여 낮은 것으로 나타났다. 따라서 영양권장량을 맞추기 위해서는 부식과 과일 및 음료 등을 함께 섭취하여야 할 것으로 사료되었다. 시장에서 구입한 일반김밥과 충무김밥의 총 호기성균 및 대장균군 수는 일반 김밥에서 5.50±0.38 log_{10} CFU/g, 2.10±0.47 log_{10} MPN/100 g, 충무김밥에서 5.61±0.42 log_{10} CFU/g, 1.75±0.34 log_{10} MPN/100 g 로 각각 나타났다. 충무김밥의 원재료에 대한 총호기성 균수는 김밥, 주꾸미무침, 무김치에서 3~4 log_{10}CFU/g, 어묵에서 4~5 log_{10} CFU/g를, 대장균군은 김밥, 주꾸미무침, 무김치에서 1~2 log_{10} MPN/100 g, 어묵에서 2~3 log_{10} MPN/100 g으로 분석되었다. 충무김밥의 재료별 대장균과 포도상 구균의 검출율은 김밥에서 각각 10.0%, 주꾸미무침에서 15.0, 10.0%, 무김치에서는 0, 10.0%가 각각 검출되었다. 일반김밥과 충무김밥을 15°C에 저장하여 하룻밤 방치한 후에 측정한 균수는 일반김밥과 충무김밥에서 생균수가 1.04 및 0.60 log_{10} CFU/g, 대장균군이 0.97 및 0.72 log_{10}MPN/100 g이 각각 증가하였다. 충무김밥 재료의 24시간 후에 총호기성 균수의 증가는 0.83~1.33 log_{10}CFU/g 증가되는 것으로 조사되었다.

참고문헌

1. Lee, Y.S., Lim, N.Y. and Park, K.H.: A Survey on food culture of college students in Seoul area. *J. Korean Society of Dietary Culture* **9**(4), 369 (1994).
2. Lee, K.W., Myung, C.O., Kim, E.K. Park, Y.S. and Nam, H.W. Special Nutrition, Shinkwang Pub. Co. (1995).
3. Kim, C.Y. Avaliavility and nutrition balances of fast food. Yonsei Univ. Graduate Thesis. (1990).
4. Kim, D.H., Song, H.P., Kim, J.K., Kim, J.O., Lee, H.J. and Byun, M.W. Determination of microbial contamination in the process of rice rolled in dried laver and improvement of shelf-life by gamma irradiation. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **32**(7), 991-996 (2003).
5. Korea Federation of Housewives Clubs. Total aerobic bacteria and *Escherichia coli* crowded in Kimbab. *Consumer* **10**, 11-13 (1993).
6. KFDA. Food Code. Korea Food and Drug Administration, Seoul, Korea (1993).
7. KFDA. Food Code. Korea Food and Drug Administration, Seoul, Korea (2003).
8. KFDA. Food Code. Korea Food and Drug Administration. http://www.kfda.go.kr. Acessed Oct. 25 (2004).
9. Kang, K.H., Choi, S.K., Ko, A.K., Kim, H.L., Kim, K.M. and Park, S.I. Prediction of the cause of bacterial contamination in Kimbab and its ingredients. J. *Fd. Hyg. Safety.* **10**(3), 175-180 (1995).
10. Kang, Y.S., Yoon, S.K., Jwa, S.H., Lee, D.H., Woo, G.J., Park, Y.S. and Kim, C.M. Prevalence of Staphylococcus aureus in Kimbap. *J. Fd, Hyg. Safety.* **17**(1), 31-35 (2002).
11. Ser, J.H., Lee, A.R. and Kim, M.N. Bacteriological quality of foods on sale at resting places of the highway in Korea. *J. Fd, Hyg. Safety.* **15**(2), 61-67 (2000).
12. Park, J.H., Park, D.W. and Kim, J.S. Microbiological risk management of manufactory process for ready-to-eat compound foods. *Food sci. Ind.* **36**, 4-17 (2003).

13. Park, S.Y., Choi, J.W., Yeon, J.H., Lee, M.J., Oh, D.H., Hong, C.H., Bahk, G.J., Woo, G.J, Park, J.S. and Ha, S.D. Assessment of contamination level of foodborne pathogens in the main ingredients of Kimbab during the preparation process. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **37**(1), 122-128 (2005).
14. Dietary Reference Intake for Koreans. The Korean Nutrition Society (2005).
15. APHA. 1970. Recomended Procedure for the Examination of Sea water and shellfish. American Public Health Association, Inc. 1740 Broadway, New York, N.Y.
16. Lee, H.S. and Ryu, S.Y. The seasonal microbiological quality assessment of Kimbab(seeweed roll) production flow in foodservice facilities for Univ. students-HACCP model. *Korean J. Soc. Food Sci.* **14**, 367-374 (1998).
17. Lee, H.M., Lee, G.Y., Yoon, E.K., Kim, H.J., Kang, Y.S., Lee, D.H., Park, J.S., Lee, S.H., Woo, K.J., Kang, S.H., Yang, J.S. and Yang K.H. Computation of maximum edible time using during mornitoring data of *Staphylococcus aureus* in Kimbab and food micromodel. *J. Fd, Hyg. Safety.* **19**(1), 49-54 (2004).