

시판 진미채의 미생물학적 오염도 평가

엄애선[¶] · 김지희 · 문지혜 · 장미경¹⁾ · 이현주²⁾
한양대학교 식품영양학과[¶], 서흥캡슐 품질보증부¹⁾
식품의약품안전청 식품관리과²⁾

Assessment of the Level of Microbial Contamination in Jinnichae

Ae-Son Om[¶], Ji-Hee Kim, Ji Hea Moon, Mi Kyung Jang¹⁾, Hyun Ju Lee²⁾

Dept. of Food and Nutrition, Hanyang University[¶]

Dept. of Quality Assurance, Suheung Capsule Co., Ltd¹⁾

Division of Food Safety Management, Korea Food and Drug Administration²⁾

Abstract

The aim of this study is to investigate the microbial contamination assessment of raw Jinnichae to cook and to establish its control. Three kinds of Korean Jinnichae products(K1, K2, K3) and three kinds of imported Jinnichae products(Chile: F1, Peru: F2, Mexico: F3) were collected from markets and department stores in Seoul and Gyeonggi-do. The results were as follows; Aerobic mesophilic bacteria in raw Jinnichae(F2) was detected 7.20×10^7 CFU/g, which exceeded the acceptable standard level, 1.0×10^6 CFU/g. The rest of raw groups fell up to $1.0 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^4$ CFU/g. Aerobic mesophilic bacteria were detected in blanched and fried Jinnichae groups. Boiled Jinnichae group did not exceed the acceptable standard level of 1.0×10^6 CFU/g. However, all the fried groups exceeded the level. *E. coli* were detected in raw Jinnichae but it was able to be controlled by blanching. Unlike this, *E. coli* was not completely controlled by roasting for 20 seconds relative to 40, 60 seconds. *S. aureus* were effectively controlled by boiling, however, it was not controlled by roasting. After roasting Jinnichae for 60 seconds, *S. aureus* were detected in the half of all groups. In this study, Jinnichae were found to be favorable one of side dishes in school meal service. Jinnichae can be contaminated by microbial pathogens such as *S. aureus*, *E. coli*, etc. Therefore, further studies are needed to monitor microbial pathogens and to provide their control.

Key words : Jinnichae, dried salted marine products, microbial contamination, blanching, roasting, *Staphylococcus aureus*.

I. 서 론

진미채란 어패류 등의 수산물을 조미·건조 등의 방법으로 가공한 식품으로 조미건어포류에 해당된다. 최근 식품의약품안전청의 발표에 의하면

이들 조미건어포류에서 식중독균이 검출되어 문제가 제기되었다(식품의약품안전청 2008). 1999년 한국소비자보호원은 시판 중인 조미건어포류의 식중독균 오염 여부를 확인한 결과, 시중에 유통 중인 조미건어포류 50종 중에서 병원성 리스

¶ : 엄애선, 02-2220-1203, aesonom@hanyang.ac.kr, 서울시 성동구 행당동 산17 한양대학교 식품영양학과

테리아균(1종) 및 대장균군(7종)이 검출돼 안전성에 문제가 있는 것으로 보고하였다. 1999년 3월 일본에서는 *Salmonella*에 오염된 조미 오징어를 먹은 소비자 1천 5백여 명이 살모넬라 식중독 환자로 확정·추정되는 사고가 발생하였다(정윤희·오승건 1999).

조미건어포류는 건조·가공·저장기간 동안 공기에 노출되어 세균, 효모 및 곰팡이의 오염으로 인한 변질 가능성이 높아 위생상 문제점으로 지적되고 있다(박중세·김동술 1998; 임국이 1985). 조미건어포류는 소비자들이 즉석에서 섭취할 수 있는 식품이므로 위생 상태가 불량할 경우 식중독 발생 위험이 증가하게 된다. 또한 학교급식을 포함한 단체급식소에서 부식재료로 빈번하게 사용되는 식재료로서, 교차오염 등으로 인한 집단 식중독의 문제가 제기될 수 있다(김은정 2004).

최근 학교급식은 급속한 확대 실시에 따른 집단 식중독의 대규모화로 철저한 위생관리가 더욱 중요시 여겨지고 있다(김은미·김현숙 2001). 식품의약품안전청에서 집계한 집단 식중독 발생 현황에 의하면 2005년 이후 학교급식에서의 식중독 발생건수는 2~3위, 발생 환자수는 1~2위로 높은 발생률을 보이고 있다. 아동기 및 청소년기의 학생들은 신체와 정신의 성장 발육이 왕성한 시기이나, 질병에 대한 저항력이 불완전한 연령층이므로 식중독에 취약한 집단 층이라 할 수 있다(곽동경 2001; 식품공전 2009).

현재 우리나라의 경우, 조미건어포류를 포함한 여러 가지 식품의 미생물학적 오염도 평가에 대한 연구가 부분적으로 수행되어 미생물학적 기준을 설정하기 위한 기초 자료로는 미흡한 실정이다(Ham 등 2006; IFT Expert Panel on Food Safety & Nutrition 1986; Zhuang 등 1995). 또한 대부분 미생물학적 오염도 평가만을 실시하였을 뿐 미생물 위해를 감소시킬 수 있는 방법에 대한 연구는 거의 없었다.

그러므로 본 연구에서는 학교급식을 포함한 집단급식에서의 위생안전성을 확보하고 소비자

의 건강을 증진하기 위하여 시중에 유통되고 있는 조미건어포류에 대한 미생물학적 오염도 평가 및 조리 전처리 과정에 따른 미생물 저감화 효과를 모색하여 최종 조리식품의 안전성을 확보하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시료 수집

서울 시내 중·고등학교 30개교 영양사를 대상으로 실시한 설문조사를 토대로 조미건어포류 중 사용 빈도가 가장 높게 선정된 오징어 진미채를 분석하였다(김지희 2008). 진미채는 2007년 7월 서울 및 부천 지역의 대형 마트와 백화점에서 구입하였으며, 가공 포장된 상태의 제품을 구입하였다. 구입한 진미채는 원산지 별로 국산 3종(K1, K2, K3)과 수입산 3종(칠레산: F1, 페루산: F2, 멕시코산: F3)이었다. 모든 시료는 clean bench에서 멸균된 시약 스푼과 멸균된 가위를 이용하여 무균적으로 처리하였다.

2. 진미채의 조리 전처리

조리 전처리 방법과 처리 시간에 따른 진미채의 미생물 위해 저감 정도를 관찰하기 위하여 다음의 방법을 적용하였다. 데치기는 살균 소독된 냄비(직경 20 cm, 깊이 7 cm)에 800 mL의 증류수를 끓인 후 시료 25 g를 넣고 20초, 40초, 60초 단위로 각각 가열하였다. 볶기는 동일한 과정으로 살균 소독된 프라이팬(직경 23 cm)에 식물성유지 5 g과 시료 25 g을 넣고 20초, 40초, 60초 단위로 각각 가열하였다.

3. 미생물 시험방법

1) 시료 준비

1번과 2번의 방법에 따라 처리된 시료 25 g과 멸균 처리된 0.85% 생리식염수 용액 225 mL를 각각 멸균된 stomacher bag에 담아 bagmixer를

이용하여 2분간 균질화한 후 1.0 mL의 시험용액을 모집하여 10배씩 연속 희석하였다.

2) 총호기성균과 대장균군 분석

위에서 준비한 시험용액 1.0 mL를 멸균된 0.85% NaCl 9.0 mL에 분주하여 단계별로 희석한 후 tryptic soy agar(TSA, Difco, detroit, MI, USA)와 violet red bile agar(VRBA, Difco, Detroit, MI, USA) 배지 위에 단계별로 희석한 시료원액 100 μ m 씩 분주하여 37 \pm 1 $^{\circ}$ C에서 24~36시간 배양하였다. 배양 후 Standard Plate Count(SPC)법에 의해 각각의 배지 위에 형성된 colony를 계수하여 colony forming unit(CFU)/g으로 나타내었으며, 이를 log 10 CFU/g으로 변환하여 표시하였다.

3) 대장균(*Escherichia coli*) 분석

대장균 측정에는 PEC(PetrifilmTM *E. coli*/Coliform Count Plate, 3MTM, USA)를 사용하였으며, 희석한 시료 1.0 mL를 petrifilm에 분주하여 37 \pm 1 $^{\circ}$ C에서 24시간 배양하였다. 배양 후 SPC법에 의해 각각의 배지 위에 형성된 colony를 계수하여 CFU/g으로 나타냈다. 형성된 집락을 계수 할 때 기포 발생 청색 집락만을 양성으로 판정하였다.

4) 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 분석

황색포도상구균 측정에는 황색포도상구균 측정용 PEC(PetrifilmTM Staph Express Count Plate, 3MTM, USA)를 사용하였으며, 희석한 시료 1.0 mL를 petrifilm에 분주하여 35 \pm 1 $^{\circ}$ C에서 24시간 배양하였다. 배양 후 SPC법에 의해 각각의 배지 위에 형성된 colony를 계수하여 CFU/g으로 나타냈다. 형성된 집락을 계수할 때 적자색 균체만을 양성으로 판정하였다.

5) 살모넬라균(*Salmonella* spp.) 분석

살모넬라균 측정에는 다음과 같은 방법을 이용

하였다. 채취된 시료를 selenite cystine broth(Difco, USA)에 접종하여 37 $^{\circ}$ C에서 24시간 증균한 후, 선택배지인 MacConkey Agar(Difco, USA)에 도말하여 37 $^{\circ}$ C에서 24시간 배양 후 무색의 유당 비분해균 집락을 확인하였다.

4. 통계 분석

미생물 군수는 log₁₀ colony forming unit(CFU)/g으로 나타내었으며, SPSS 12.0을 사용하여 ANOVA와 Duncan's multiple range test를 $\alpha=0.05$ 에서 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 진미채 원재료의 미생물학적 위해분석

진미채 원재료의 미생물학적 오염도 조사를 실시한 결과는 <Table 1>과 같다. 실험재료 중 F2군의 총호기성균수는 7.20 \times 10⁷ CFU/g이었으며, F2군을 제외한 5종은 1.0 \times 10³~1.0 \times 10⁴ CFU/g이 검출되었다. 우리나라 식품공전에서는 총호기성균수에 대한 미생물학적 기준은 제시되어 있지 않으나, 영국 Public Health Laboratory Service(PHLS)에서는 건어포류인 훈제생선에 대한 총호기성균수를 1.0 \times 10⁷ CFU/g 미만으로 규정하고 있다. Solberg 등(1990)의 연구에 의하면 가열공정을 거치지 않은 식품의 총호기성균수가 1.0 \times 10⁶ CFU/g 이상인 경우 위생적 개선 조치가 필요하다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서 사용된 진미채 원재료 중 F2의 총호기성균수는 미생물학적 문제가 될 수 있는 수준이었다. 본 연구결과는 Ham 등(2007)이 보고한 건조 오징어류에서의 일반세균수 평균치인 1.1 \times 10⁷ CFU/g과 유사하거나 낮은 수준이었으며, 배현주 등(2003)이 보고한 오징어체의 2.2 \times 10⁴~3.3 \times 10⁸ CFU/g 연구 결과와는 유사한 수준이었다.

대장균군은 F2군의 경우 5.13 \times 10⁵ CFU/g이 검출되었으나, 이를 제외한 모든 시료에서는 대장균군이 검출되지 않았다. 이 결과는 Solberg 등(1990)

〈Table 1〉 Microbiological hazard analysis of Jinnichae(Control)

Group	Aerobic mesophilic bacteria	Coliforms	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.
F1	4.89±0.37 ¹⁾	ND ²⁾	ND	TNTC ³⁾	ND
F2	7.20±0.53	5.13±0.43	2.45	TNTC	ND
F3	3.84±0.29	ND	ND	2.11	ND
K1	3.27±0.25	ND	ND	1.60	ND
K2	4.09±0.32	ND	ND	2.26	ND
K3	4.58±0.37	ND	ND	TNTC	ND

¹⁾ Aerobic mesophilic bacteria and coliforms values are SEM(n=3).

²⁾ ND(not detected) : <10 CFU/g.

³⁾ TNTC(Too numerous to count).

의 기준인 1.0×10^3 CFU/g 이하와 영국 PHLS에서 훈제 생선의 기준치인 1.0×10^4 CFU/g을 초과하는 수치로 위생상 문제가 될 수 있다(Gilbert 등 2000). 본 연구결과는 배현주 등(2003)의 연구에서 대장균의 오염도가 쥐어채 $1.0 \times 10^3 \sim 3.4 \times 10^4$ CFU/g, 오징어채 1.4×10^4 CFU/g, 복어채 4.5×10^3 CFU/g로 검출되어 위생상 문제가 될 수 있다고 지적한 결과와 동일하였다.

대장균은 F2군에서만 양성으로 측정되었다. 식품공전의 기준에 의하면 *E. coli*는 조미건어포류에서 음성이어야 하고, 영국 PHLS에서도 음성으로 규정하고 있다(Gilbert 등 2000). 본 연구결과는 건조오징어채에서 *E. coli*가 검출되지 않아 안전하다고 한 김은정 등(2004)의 연구와는 다르게 나타났다. 그러나 급식소의 원재료에 대한 대장균 오염도 검사 중 쥐어채와 오징어채 3곳, 복어채 1곳에서 대장균이 검출되어 오염 가능성이 있었다고 보고된 배현주 등(2003)의 연구결과와는 유사한 경향으로 관찰되었다. 본 연구결과 국내산 조미건어포류에서의 대장균은 검출되지 않아 비교적 안전한 수준인 것으로 관찰되었다.

황색포도상구균은 모든 시료에서 양성으로 검출되었으며, 3종에서는 다량 검출되어 원재료의 위생상 문제가 발생할 수 있는 것으로 관찰되었다. 본 연구결과는 2008년에 신설 규정된 식품공전내 조미건어포류 중 황색포도상구균에 대하여 1 g 당 100 CFU 이하 규정에는 위반된 수준이었

다. 그러나 본 연구는 2007년 상반기에 실시된 연구로 당시 규정에는 황색포도상구균에 대한 기준이 설정되어 있지 않아 규정상 문제가 되지는 않았다. 조미건어포류에 대한 황색포도상구균 검출에 대한 연구 중 김은정(2004)의 연구에 의하면 오징어채는 *S. aureus*는 음성으로 나타나 안전하다고 하였으나, Ham 등(2006)의 연구에서는 황색포도상구균수는 5.4×10^6 CFU/g으로 검출되어 위생상 문제가 될 수 있다고 지적한 상반된 연구 결과가 보고되었다. 본 연구결과를 토대로 조미건어포류에서는 황색포도상구균이 검출되어 위생상 문제가 될 수 있었으나, 2008년 관련 규격이 새로 신설되어 이러한 문제를 예방할 수 있을 것으로 생각된다.

2. 조리 전처리 진미채의 미생물학적 위해 분석

조리 전처리된 진미채의 미생물학적 오염도 조사를 실시한 결과는 〈Table 2〉와 같다. 총호기성균수는 진미채를 20초간 데쳤을 경우, F2군에서 5.08×10^5 CFU/g으로 가장 많이 검출되었으나, Solberg 등(1990)의 미생물학적 위험 수준인 1.0×10^6 CFU/g 미만으로 안전한 수준이었다. 그러나 진미채를 20초, 40초, 60초간 볶았을 경우, F2군에서 각각 7.07×10^7 CFU/g, 7.14×10^7 CFU/g, 6.93×10^6 CFU/g으로 검출되었으며, 60초 이상 볶더라도 1.0×10^6 CFU/g을 초과하여 위생상 문제가 될 수 있었다. F1군에

〈Table 2〉 Reduction of aerobic mesophilic bacteria under treatment on Jinmichae (log CFU/g)

Group (Raw material)	Time (sec)	Blanching	Roasting
F1 (4.89±0.37 ^a)	20	ND	4.14±0.33 ^{b1)}
	40	ND	ND ²⁾
	60	ND	ND
F2 (7.20±0.53 ^a)	20	5.08±0.49 ^c	7.07±0.63 ^{ab}
	40	2.30±0.20 ^c	7.14±0.63 ^a
	60	ND	6.93±0.63 ^b
F3 (3.84±0.29 ^a)	20	3.37±0.25 ^{bc}	3.56±0.26 ^b
	40	ND	3.00±0.18 ^c
	60	ND	2.86±0.21 ^c
K1 (3.27±0.25 ^a)	20	2.60±0.25 ^b	3.18±0.23 ^a
	40	ND	3.31±0.21 ^a
	60	ND	ND
K2 (4.09±0.32 ^a)	20	ND	3.68±0.31 ^b
	40	ND	2.88±0.21 ^c
	60	ND	2.89±0.20 ^c
K3 (4.58±0.37 ^a)	20	ND	4.29±0.32 ^b
	40	ND	3.32±0.21 ^c
	60	ND	ND

1) a-c Values with different letters are significantly different among column groups at $p < 0.05$ by Duncan's test.

2) ND(not detecte) : $< 10^1$ CFU/g

서 원재료에 비해 데치기 후 총호기성균이 검출되지 않았으며, 볶음 처리 시 유의적으로 감소하였다($p < 0.05$). 실험 결과, 진미채를 볶는 경우보다 데치는 경우, 균의 수가 현저하게 감소되어 데치기가 미생물학적으로 안전한 조리방법임을 알 수 있었다.

〈Table 3〉에 의하면 대장균군은 실험군 중 F2군 원재료에서 5.13×10^5 CFU/g 검출되었고, 데치기 후에는 검출되지 않았다. 볶기는 시간에 따라 20초, 40초, 60초 처리 시, 각각 4.52×10^4 CFU/g, 3.63×10^3 CFU/g, 2.88×10^2 CFU/g 검출되었다. 20초 단위로 볶는 동안 대장균군수는 감소하였으나 40초 이하로 볶기 처리 시 Solberg 등(1990)의 대장균군에 대한 미생물학적 위험 수준인 1.0×10^2 CFU/g을 초과하였다. 따라서 진미채는 60초 이

〈Table 3〉 Reduction of coliform under treatment on Jinmichae (log CFU/g)

Group (Raw material)	Time (sec)	Blanching	Roasting
F1 (ND)	20	ND	ND ¹⁾
	40	ND	ND
	60	ND	ND
F2 (5.13±0.43 ^a) ²⁾	20	ND	4.52±0.36 ^b
	40	ND	3.63±0.31 ^b
	60	ND	2.88±0.25 ^b
F3 (ND)	20	ND	ND
	40	ND	ND
	60	ND	ND
K1 (ND)	20	ND	ND
	40	ND	ND
	60	ND	ND
K2 (ND)	20	ND	ND
	40	ND	ND
	60	ND	ND
K3 (ND)	20	ND	ND
	40	ND	ND
	60	ND	ND

1) a,b Values with different letters are significantly different among column groups at $p < 0.05$ by Duncan's test.

2) ND(not detected) : $< 10^1$ CFU/g.

상 볶아야 대장균군으로부터 안전하며, 데치기가 더욱 효과적인 방법으로 관찰되었다.

대장균은 F2군을 제외한 나머지 실험군에서는 검출되지 않았다(Table 4). F2의 경우, 20초 동안 볶은 실험군(2.41×10^2 CFU/g)에서 대장균이 검출되어 조리 시간에 대한 주의가 필요하였다. 식품 공전에서 조미건어포류 중 대장균은 음성으로 규제하고 있으며, Solberg 등(1990)에 의하면 가열조리 후 그대로 제공되는 식품은 1.0×10^2 CFU/g 미만으로 규정하고 있다. 배현주(2003)의 연구에서는 대장균은 볶거나 데친 후 발견되지 않았다. 그러므로 대장균에 대한 미생물학적 오염 가능성을 방지하기 위해서는 진미채를 40초 이상 볶거나 데치기를 실시하여 대장균에 대한 오염 가능성을 예방할 필요가 있는 것으로 관찰되었다.

〈Table 4〉 Reduction of *Escherichia coli* under treatment on Jinmichae (log CFU/g)

Group (Raw material)	Time (sec)	Blanching	Roasting
F2 (2.45)	20	ND ¹⁾	2.41
	40	ND	ND
	60	ND	ND

¹⁾ ND(not detected) : $<10^1$ CFU/g.

황색포도상구균은 모든 시료에서 양성으로 검출되었으며, F1, F2군에서는 20초간 데치기를 실시한 후에도 양성으로 검출되었다. 볶기의 경우 가장 장시간인 60초간 볶기를 실시한 경우에서도 F2, F3 및 K2 실험군에서 황색포도상구균이 양성으로 검출되었다(Table 5). 이러한 결과는 쥐어채의 원재료와 그 원재료를 대상으로 조리한 쥐어채 조리과정에서 황색포도상구균이 검출되었으며, 조리과정 중 사멸되지 않았다는 배현주(2002)의 연구결과와도 동일한 경향을 나타내었다. 미국식품의약품안전청(2009)에 따르면 Staphylococcal enterotoxin(SE)는 *S. aureus*가 10^5 CFU/g 이상의 수준으로 존재했을 경우 생성이 가능하지만, 개인의 체중과 민감성에 따른 개인차로 인하여 인체에서 식중독을 유발할 수 있는 독소의 양은 0.1~1.0 $\mu\text{m}/\text{kg}$ 으로 알려졌다(Stewart et al. 2003). 황색포도상구균에 오염된 식품의 경우 SE가 초기에 1 ng/g으로 존재하더라도 *S. aureus* 식중독을 유발할 수 있으므로(Jablonski & Bahach 1990) 본 연구에서 사용된 진미채의 경우 최종 조리된 경우에도 황색포도상구균에 의한 식중독 발생 가능성이 제기되어 대형 식중독 사고를 유발할 확률이 있었다. 그러므로 2008년 새로 신설된 식품공전상의 조미건어포류에 대한 황색포도상구균에 대한 정량기준은 위생상 반드시 요구되는 적합한 기준이었다. 그러나 기준이 신설된 이후에도 미생물학적 오염 가능성은 항상 존재하기 때문에, 조미건어포류에 대한 지속적인 미생물학적 오염도 관찰 연구가 필요할 것으로 생각된다.

〈Table 5〉 Reduction of *Staphylococcus aureus* under treatment on Jinmichae (log CFU/g)

Group (Raw material)	Time(sec)	Blanching	Roasting
F1 (TNTC)	20	1	1.95
	40	ND	ND
	60	ND	ND
F2 (TNTC)	20	1	TNTC ²⁾
	40	ND ¹⁾	TNTC
	60	ND	TNTC
F3 (2.11)	20	ND	1.85
	40	ND	1.78
	60	ND	1
K1 (1.60)	20	ND	1.85
	40	ND	ND
	60	ND	ND
K2 (2.26)	20	ND	1.60
	40	ND	1.30
	60	ND	1.30
K3 (TNTC)	20	ND	TNTC
	40	ND	2.08
	60	ND	ND

¹⁾ ND(not detected) : $<10^1$ CFU/g.

²⁾ TNTC(Too numerous to count).

한글초록

본 연구에서는 진미채의 미생물학적 오염도 검사 및 조리 전처리에 따른 미생물 저감화의 효과를 모색하고, 최종 조리식품의 안전성을 확보하고자 하였다. 대상 시료는 서울 및 경기도 지역의 마트에서 국산 3종과 수입산 3종으로 분류하여 구입하였다. 진미채 원재료에서 실험재료 6종 중 1종이 총호기성균, 대장균군 및 대장균이 기준치를 초과하여 위생상 문제가 발견되었다. 총호기성균은 실험재료 중 F2군(7.20×10^7 CFU/g)을 제외한 5종에서 $1.0 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^4$ CFU/g이 검출되었다. 대장균군은 F2군의 경우 5.13×10^5 CFU/g이 검출되었으나 이를 제외한 모든 시료에서 검출되지 않았다. 모든 시료의 원재료에서 황색포도상구균이 검출되었다. 총호기성균수는 진미채를 20초

간 데쳤을 때, F2군에서 5.08×10^5 CFU/g으로 가장 많이 검출되었으나, 학교급식법의 미생물 허용치를 초과하지는 않는 수준으로 안전하였다. 진미채를 20초, 40초, 60초간 볶았을 때, F2군에서 각각 7.07×10^7 CFU/g, 7.14×10^7 CFU/g, 6.93×10^6 CFU/g로 검출되었으며, 60초 이상 볶더라도 Solberg의 기준치 1.0×10^6 CFU/g을 초과하여 위생상 문제가 되었다. 원재료 중 대장균군은 데친 실험군에서 조리시간과 관계없이 검출되지 않았다. 병원성 미생물인 대장균은 시간대별로 데치기 처리한 모든 실험군에서 대장균이 검출되지 않았다. 데치기 조리를 하는 경우 대부분 황색포도상구균이 효과적으로 제거되었다. 그러나 볶음 조리 시 60초간 볶아도 양성인 실험군 3종이 존재하여, 데치기에 비해 저감효과가 미흡하므로 진미채를 이용한 식품 조리 시 전처리로 볶기보다는 데치기 방법이 권장된다.

참고문헌

1. 광동경 (2001). 서울지역 학교급식 위생관리 실태평가. *한국식품위생안전성학회지* 16(3):168-177.
2. 김은미 · 김현숙 (2001). 일부 베이커리업체의 조리용기, 기구 및 작업환경에 대한 미생물적 위해분석. *한국조리학회지* 7(3):85-96.
3. 김은정 (2004). 학교급식에서의 미생물 위해분석과 잠정적 위해 식품에 접종된 *Staphylococcus aureus* 위해성의 정량적 평가. 연세대학교, 43, 서울.
4. 김지희 (2008). 조미건어포류에서의 위해분석 및 제어. 한양대학교, 16-17, 서울.
5. 박종세 · 김동술 (1998). 꼭 알아야 할 식품위생. 유림문화사, 290-291, 서울.
6. 배현주 · 이재학 · 오세인 (2003). 건어물을 이용한 조리음식의 미생물학적 위해 감소를 위한 조리 전처리 적용 효과. *한국조리과학회지* 19(5):555-561.
7. 배현주 (2002). 단체급식소의 위생관리실태와 HACCP 제도 도입에 따른 개선 효과. 숙명여자대학교, 133-136, 서울.
8. 식품공전. 2009년 3월 10일. <http://kfda.go.kr/index2.html>
9. 식품의약품안전청 (2008). 즉석섭취 · 편의식품류 등 “식중독균 정량기준” 마련. 식품의약품안전청 보도자료, 1-2, 서울.
10. 이효경 · 이용욱 (1996). 전자레인지와 일상가열 방법에 따른 배양액내 미생물 시험 효과 및 그 영향인자에 관한 비교연구, 한국식품위생학회 학술대회 초록, *한국식품위생학회지* 5(1).
11. 임국이 (1985). 방사선에 의한 건어물의 살균 및 저장에 관한 연구. *대한가정학회지* 23(2):37-43.
12. 장동석 · 최위경 (1973). 시판 수산식품에 대한 세균학적 연구. *한국수산학회지* 6(3):8766-8770.
13. 정윤희 · 오승건 (1999). 조미건어포류 - 안전성테스트. 소비자시대, 9월호:35-37, 서울.
14. Adesiyun AA (1984). Effect storage and consumer handling on staphylococcal counts of dried beef and dried fish. *Journal of Food Protection* 47(5):352-353.
15. Food and Drug Administration. 2009년 3월 10일. <http://www.cfsan.fda.gov/~acrobathprodguid.pdf>
16. Gilbert RJ · DeLouvois J · Donovan T · Hooper WL · Nichols G · Peel RN (2000). Microbiological guidelines for some ready-to-eat foods sampled at the point of sale. *Communicable Disease and Public Health* 3(3):163-167.
17. Ham HJ · Kim AK · Kim MS (2006). Bacterial distribution in dried salted marine products, sold in garak wholesale market. *Korean Journal of Food Hygiene and Safety* 21(2):70-75.
18. IFT Expert Panel on Food Safety & Nutrition (1986). Sulfites as food ingredients. *Food Technology* 40(6):47.
19. Jablonski LM · Bahach GA (1999). *Staphylococcus aureus*, in MP Doyle, LR Beuchat, TJ Montville

- (ed), Food Microbiology, ASM Press, 353-375 Washington, D.C.
20. Solberg M · Bukalew JJ · Chen CM · Schaffner DW · O'Neill K · McDowell J · Post LS · Boderck M (1990). Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. *Journal of Food Technology* 52(1):68-72.
21. Stewart CM · Cole MB · Schaffner DW (2003). Managing the risk of staphylococcal food poisoning from cream-filled baked goods to meet a food safety objective. *Journal of Food Protection* 66(7):1310-1325.
22. Wei CI · Huang TS · Kim JM · Tamplin ML · Bartz JA (1995). Growth and survival of *Salmonella montevideo* on tomatoes and disinfection with chlorinated water. *Journal of Food Protection* 58(8):829-836.
23. Zhuang RY · Beuchat LR · Angulo FJ (1995). Fate of *Salmonella montevideo* on and in raw tomatoes as affected by temperature and treatment with chlorine. *Applied and Environmental Microbiology* 61(6):2127-2131.

2009년 3월 17일 접수

2009년 8월 1일 1차 논문수정

2009년 9월 16일 2차 논문수정

2009년 12월 3일 게재확정