

노인급식에서 제공되는 마늘쫑 새우 볶음의 미생물학적 품질평가*

김혜영B

용인대학교 식품영양학과

Assessment of Microbial Quality on the Preparation of Stir-Fried Dried-Shrimp with Garlic stems in the Meal Service Operation for the Elderly

Hae Young Kim

Department of Food and Nutrition, Yongin University

Abstract

The purpose of this study was to identify HACCP-based CCP and CP from the microbial quality assessment on the process of side dish (stir-fried dried-shrimp with garlic stems) production in the meal service operation for the elderly. Total plate counts (TPC) of fresh garlic stalks were 7.80×10^3 CFU/g and they were above the standard value of microbial growth potential. The TPC, Coliform and *E.coli* were not detected in the dried shrimps. The TPCs after rinsing and slicing the garlic stems were 2.5×10^2 CFU/g and 5.5×10^2 CFU/g, respectively. The TPC number of cook's hand and cutting board were also exceeded the standard limit with values of 2.2×10^2 CFU/g and 10.0×10 CFU/g, respectively. However, the TPC, Coliform and *E.coli* were not detected in the other cooking instruments. The identified CCP in inspection step was fresh garlic stems and that of prepreparation step was slicing the stems after blanching. Cook's hand and cutting board were also verified as CCP and the other steps in cooking process and utensils tested were identified as CP's. These result's suggest that it is important to control the microbial contamination of raw materials at purchasing step and the sanitary education program should be developed for the employees for continuous supplement of safe and sound meal service for the elderly.

Key Words : meal service for the elderly, dried-shrimp with garlic stems, microbiological quality

1. 서 론

노인 인구가 급증함에 따라 2005년 통계청에서 실시한 인구주택 총 조사에 따르면 노령화 지수는 48.6%로 고령화 사회에 진입하였으며, 반면에 유소년 인구는 감소하여 향아리 형의 인구피라미드를 나타내었다 (National Statistical Office 2005). 이에 따라 노인의 건강, 복지 문제가 현실적으로 시급한 과제가 되고 있다. 노인들의 적절한 식사는 노인 건강과 연관되어 노인복지 문제 중에서도 가장 중요한 부분 중의 하나라고 할 수 있다. 국내외의 여러 연구에서 상당수의 노인들이 식이 섭취부족, 빈곤, 신체적 고립, 제한된 거동, 치아손실, 우울증, 질병, 약물복용의 요인으로 인해 영양상태가 한계 수준에 있음이 보고된 바 있다 (Han & Choi 2002). 현재 고령화 사회에 진입한 시점에서 이처럼 노인에 관한 연구가 활발히 진행되고는 있지만, 고령소비자를 위한 식단개발에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

노인을 위한 식단 개발과 함께 더욱더 중요시 되는 것은 위생이며 면역력이 약한 노인들에게 있어서 위생은 아무리 강조해도 지나침이 없을 것이다. 고령자를 위한 식단의 위생에 관한 선행 연구로는 노인을 위한 가정배달급식의 포장 방법 및 저장조건에 따른 이화학적·미생물학적 품질 변화 등이 있다 (Kim & Ryu 2003). 급식의 위생상태에 따라 단체 급식소에서의 식중독 발생률은 높게 나타나며 질병에 대한 감수성이 큰 노인들에게 위생적으로 안전한 급식을 제공하기 위해서는 식품의 안전성을 보장 할 수 있도록 급식 단계 별 위해요소 분석과 중점 관리 점 규명을 위한 연구가 시급 하겠다.

식품안전성 문제의 중요성이 점점 강조되면서 급식소에서 위생, 안정성 확보 및 HACCP 개념을 기본으로 한 미생물 적 품질관리에 대한 연구들(Jeong & Lyu 2002, Kim & Chung 2003, Kim & Ryu 2003, Kim 등 2004, Moon & Ryu 2004, Ryu 등 2006) 의 보고가 지속되고는 있지만, 면역성이 저하된 노인에게는 무엇보다도 음식

* This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government(MOEHRD, Basic Research Promotion Fund) (KRF-2004-2004-F00006).

의 위생과 안전보장이 필요하며, 노인급식의 위생품질 특성 확보를 위한 구체적인 식단의 미생물 적 연구는 아무리 강조해도 지나침이 없을 것이다. 특히 정확한 원인의 규명이 어려운 식중독의 발생을 방지하고 예방하기 위한 급식의 안전을 확보하기 위해서는 식단의 계획, 식품의 구입과 생산단계별 발생될 수 있는 위험요소를 분석하고 관리할 필요가 있다. 이에 본 연구 대상 기관인 성남의 무료 노인 급식시설 식단 중에 높은 기호도를 보인 식품을 이용한 식단 개발에 대한 선행연구(Kim & Kang 2005, Kim & Back 2006, Kim & Park 2006)와 함께, 노인들이 높은 기호도를 보인 음식들을 바탕으로 노인들에게 있어 부족되기 쉬우며 흡수율이 낮은 무기질 중의 하나인 칼슘을 강화시킨 고령 소비자를 위한 칼슘강화식단이 개발된 바 있다(Kim & Kong 2006). 본 연구에서는 선행연구에서 개발되었던 칼슘강화 조리음식의 하나인 마늘쫀 새우볶음에 대한 미생물학적 위해 감소를 위해 검수와 조리 및 배식에 이르기 까지 미생물적 품질 평가를 통하여 위생적 관리기준과 모니터링 방법을 규명하기 위한 기초자료를 마련하고자 하였다.

11. 연구내용 및 방법

1. 실험재료 및 대상

대상 급식소는 고령 소비자를 위한 칼슘강화식단 개발이 이루어진 경기도 성남시의 노인 무료급식소로 중식급식만 이루어지며 평균 식수는 1일 약 250식 인 곳이었다. 조리 종사원은 총 6명 이었으며, 급식 식단의 구성은 밥, 국 김치와 주요리 1가지, 반찬 3가지 및 후식으로 구성되었다. 배식은 조리원이 직접 배분하여 식판에 담아 드리며 무료 배식으로 11시 30분부터 오후 1시까지 진행되었다. 미생물 실험을 위한 조사와 분석은 2006년 4월부터 6월까지 진행되었다. 검사 품목선정에서는 대상급식소 식단의 메뉴의 가열조리과정 중에, 안전하게 취급되지 않을 경우 미생물적 품질저하의 가능성이 큰 메뉴인 마늘쫀 새우볶음으로 선정하였다. 실험재료로 선택한 음식의 조리에서 마늘쫀은 토양에 대한 오염도가 높으며(Kim 2002), 새우는 건조하는 가공단계에서 교차오염에 노출되는 기회가 많은 점과 유통단계 중 온도유지 및(Ryu 등 2006) 미생물의 증식이 우려 되는 문제점 그리고 급식에서 다양한 부재료로 쓰이는 채소류의 조리과정 중 발생될 수 있는 위해요소가 잠재한 음식이었다(Kim & Jang 1998).

2. 재료분량 및 조리과정

노인회관의 급식시설에서 생산되는 마늘쫀 새우볶음의 재료와 분량은 <Table 1>과 같으며 마늘쫀 볶음의 생산단계 및 보관단계에 따른 리보플라빈 함량 변화(Kim 2002)에 관한 논문의 조리방법을 약간 수정하여 조리하였다. 주재료는 마늘쫀 10 kg, 건새우 1.3 kg, 소금 0.1 kg, 마늘

<Table 1> Formulation of the stir-fried dried-shrimp with garlic stems (for 250 portions)

Ingredients	Amount (kg)	Preparation
fresh garlic stems	10.0	- Trim garlic stems, rinse, and drain. - Blanch the stems in boiling water for a few min., plunge in ice water and drain
dried shrimp	1.3	- Slice the stems into 4cm size - Heat the frying pan and add oil
salt	0.1	- Stir-fry the blanched stems for 7 min. and adjust salty taste with salt - Combine dried shrimp and the
oil	0.6	seasonings in a hot frying pan for another 2 min.

0.3 kg, 간장 0.2 kg, 그리고 식용유 0.6 kg 이었다. 마늘쫀 새우볶음의 조리과정은 전처리 단계에서 마늘쫀을 다듬고 씻어서 소금물에 살짝 데쳐 물기를 제거해 두었다. 조리는 뜨겁게 달구어진 팬에 마늘쫀을 먼저 74 ℃이상 온도에서 약 7분정도 볶은 후 소금 간을 하고 건새우를 넣어 2분정도 더 볶아 완성하였다.

3. 미생물적 위해분석

1) 시료의 채취

미생물 검사에 필요한 시료의 채취방법은 식품의약품안전청의 식품공전(KFDA 2004)에 준하였다. 검체의 채취는 마늘쫀 새우볶음의 원재료인 마늘쫀과 건새우를 각각 약 10 g 채취하고, 전처리 중 마늘쫀을 씻고 자르는 동안 각각 약 10 g을 채취하였다. 마늘쫀을 데치고 소금과 기름을 첨가하여 건새우를 볶는 열처리과정 중에도 각각 10 g씩을 채취하였으며, 완성된 마늘쫀 새우볶음에서도 10 g을 채취하였다. 그 외 조리 전 조리원의 손과 도마, 칼, 조리 용기, 완성접시에 대해 검체의 채취가 이뤄졌다. 시료 채취와 실험과정에서 사용되는 모든 기구와 배지는 121℃에서 15분간 가압 멸균처리하여 사용하였으며, 무작위로 채취한 각각의 시료들을 15 ml을 Conical Centrifuge Tube (17×120 mm style)에 담아 아이스박스에 보관하였다. 조리원의 손, 기구 및 용기에 대해서는 BBL™ Cultureswab™ (liquid stuart single plastic applicator, France. S.A)를 사용하여 검체를 채취하였다. 모든 검체는 채취 한 즉시 실험실로 운반하여 실험 분석하였다.

2) 미생물 검사방법

미생물 검사와 분석 방법은 식품공전 (KFDA 2004)의 한 제7.일반시험법과 8.미생물시험법 및 AOAC (1998)의 표준방법에 따라 검수, 조리 생산 및 배식에서 주요 단계에 대해 실시하였다. 미생물 검사 항목은 조리 공정에 대하여는 일반세균수 (Total plate counts)와 대장균군

(Coliforms) 및 대장균 (*E.coli*)의 검사를 실시하였으며, 조리원의 손, 도마, 칼, 조리용기 및 완성접시에 대하여는 일반세균수 (Total plate counts)와 대장균군 (Coliforms), 황색포도상구균 (*S.aureus*), 및 살모넬라 (*Salmonella*)를 검사하였다. 모든 검사는 3회 반복 측정하여 평균값으로 평가하였다.

(1) 일반세균수 (Total Plate Counts)

일반세균수는 표준한천배지 (Plate count agar)를 사용, 표준평판법에 따라 시험하여 CFU (Colony Forming Unit)를 계수하여 측정하였다. 각 시험용액을 멸균 생리식염수를 사용하여 10단계 희석한 후 시험용액과 각 단계 희석액 1 ml씩을 멸균된 petri dish에 분주하고, 35±1 °C에서 48±3시간 배양한 후 형성된 집락수에 희석배수를 곱하여 산출하였다.

(2) 대장균군 (Coliforms)

대장균군수측정을 위해 데옥시콜레이트 유당 한천배지를 사용하였다. 대장균군수는 시험용액 1 ml와 각 단계 희석액 1 ml를 상기 배지에 분주하여 35±1°C에서 20±2시간 배양한 후 형성된 집락수에 희석배수를 곱하여 산출하였다.

(3) 대장균 (*E.coli*)

대장균 측정을 위해 시험용액 1 ml와 각단계 희석액 1 ml를 대장균 건조필름배지에 접종한 후 잘 흡수시켰다. 이를 35±1°C에서 24~48시간 배양한 후 생성된 푸른 집락 중 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 계산하고 그 평균 집락수에 희석배수를 곱하여 대장균수를 산출하였다.

(4) 황색포도상구균 (*S. aureus*)

시험용액 1 ml를 취하여 10% NaCl이 첨가된 TSB (Tryptic Soy Broth.)배지 9 ml에 첨가하여 35~37°C에서 16시간 증균배양하였다. 증균배양액을 Baird Parker (Difco)에 접종하여 37°C에서 18~24시간 배양하였다. 배양결과 집락 주변에 혼탁한 백색환 (난황반응 양성)이 있는 집락수에 희석배수를 곱하여 산출하였다.

(5) 살모넬라 (*Salmonella*)

시험용액 1 ml를 취하여 Peptone Water에 가한 후 35°C에서 18±2시간 증균 배양하였다. 배양액 0.1 ml를 취하여 10 ml의 Rappaport-Vassiliadis배지에 접종하여 42°C에서 24±2시간 배양하였다. 증균배양액을 Salmonella Shigella Agar (SS Agar, Merck)에 접종하여 35°C에서 24시간 배양한 후, 집락수를 계수하여 집락희석배수를 곱하여 산출하였다.

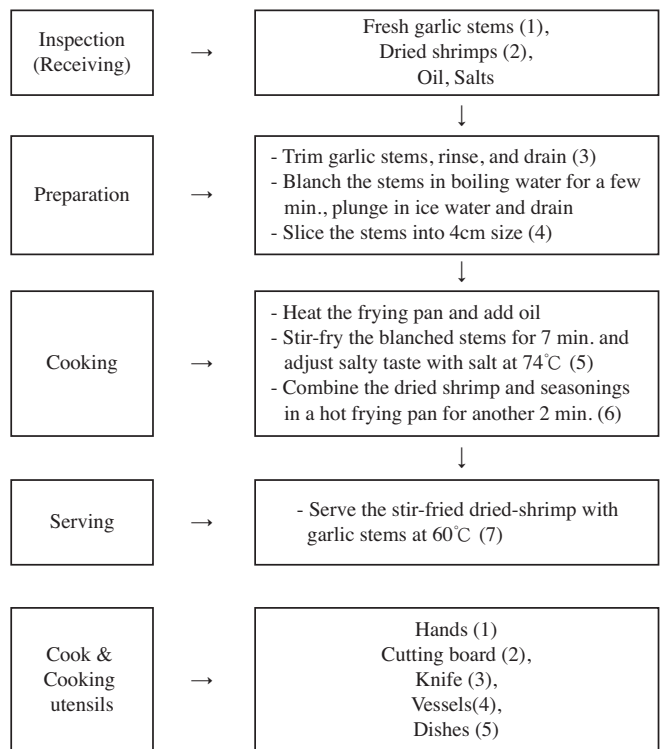
3) 위해요소 및 관리 방안

본 연구의 미생물적 품질평가를 위한 조리 공정별 접근 방법은 미국의 식품의약품안전청인 FDA에서 제안한 급식장에서 제공되는 수 많은 메뉴가 공통적으로 거칠 수 있는 작업공정을 유형별로 크게 분류하여 미생물적 위해요소를 결정하는 방법들 (FDA 1998, Gilber 등 2000, Yoo & Kim 2000)을 참조하였다. 조리공정에 투여되는 조리원과 조리 생산단계별 사용 기구에 대한 CCP를 결정하기 위하여는, 잠재적 위해요소에 대해 고시 제 6조 관련 별표2의 중요관리점 (CCP) 결정규정 (KFDA 2005)과 KFDA Food Code (KFDA 2004) 및 Harrigan & McCance (1976)의 미생물학적 기준을 참조하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 작업공정 규명

마늘쫑 새우볶음처럼 일반적으로 급식장에서 가열조리공정이 포함되는 메뉴에 대해 미생물적 위해요소를 고려해야 하는 작업공정의 규명은 검수 - 전처리 - 조리 - 배식 전 보관- 배식의 Generic HACCP Model을 적용할 수 있다 (Yoo & Kim 2000). 열처리 후 처리공정을 거치는 마늘쫑새우볶음에 대해 규명된 조리 작업 공정과 이에 투여된 조리원 및 사용기구 항목은 <Figure 1>과 같다. 마늘쫑 새우볶음의 작업공정에서 검수단계의 생 재료인 마늘쫑과 건새우를 미생물 검사를 위한 검수재료로 정하였고, 전



<Figure1> Sample collection steps from the preparation for the stir-fried dried-shrimp with garlic stems, Cook, and cooking utensils

<Table 2> Microbial Test results of the stir-fried dried-shrimp with garlic stems preparation

(Unit : CFU¹⁾/g)

Process of cooking		Total plate counts	Coliforms	E.coli	S.aureus	Salmonella
Inspection (Receiving)	Fresh garlic stems	7.8×10^3	1.3×10^3	ND ²⁾	-	-
	Dried shrimps	3	ND	ND	-	-
Preparation	Trim garlic stems, rinse, and drain	2.5×10^2	1.6×10^2	ND	-	-
	Blanch, drain, and slice the stems	5.5×10^2	1.6×10^2	ND	-	-
Cooking	Stir-fry the blanched stems at 74°C for 7min.	3	ND	ND	-	-
	Combine the dried shrimp and stir-fry for 2min. more	ND	ND	ND	-	-
Serving	Serve the stir-fried dried-shrimp with garlic stems	3	ND	ND	-	-

1) CFU : Colony Forming Unit

2) ND : Not detected(<10⁵)

처리과정을 포함한 재료준비 과정에서는 마늘종을 씻어서 물기를 제거한 후와 데쳐서 물기를 제거한 후의 과정으로 정하였다. 조리과정 중에서는 데친 마늘종을 74 °C 이상에서 7 분간 볶는 과정과 건새우를 넣고 2분간 더 볶아 완성하는 과정 및 서빙과정을 포함하여 메뉴생산을 위하여 규명된 작업공정은 총 7가지 항목이었다. 또한 조리 전 조리원의 손과 도마, 칼, 조리용기, 완성접시의 총 5가지 항목을 마늘종 새우볶음의 작업과정 중 미생물 검사 항목으로 결정하였다.

2. 미생물 분석

1) 조리공정에 따른 미생물 분포

마늘종 새우볶음의 생산단계별 규명된 조리공정에 대한 미생물 분석결과는 <Table 2>에 제시하였다. 이 결과는 단체급식의 안전을 위한 국내외 미생물학적 기준과 비교 분석 하였다.

(1) 검수단계

원재료인 채소류인 마늘종에서 일반세균수는 7.8×10^3 CFU/g이 검출되었으며 대장균군의 수는 1.3×10^3 CFU/g이 검출되었다. 식품의 위생적 안전성 확보를 위한 원재료의 미생물 수의 수준으로 영국의 PHLS의 smoked fishes (Gilber 등 2000)의 기준에 의하면, 일반세균수는 10^5 CFU/g, 대장균군은 10^2 CFU/g와 비교하면 일반세균수는 안전한 수준인 반면 대장균군은 다소 높게 측정되어 식품 배송 및 저장에 대한 위생적인 개선이 필요함을 시사하였다. 마늘종과 같이 채소류에 속하는 무청 원재료의 미생물 분석에 대한 연구 (Ku 등 2006)의 경우에서 일반세균수는 $3.90 \times 10^5 \sim 1.20 \times 10^7$ CFU/g, 대장균군은 $1.11 \times 10^2 \sim 2.00 \times 10^5$ CFU/g의 범위로 보고되어, 일반세

균수는 마늘종보다 무청에서 더욱더 높게 나타난 바 있다. 대장균군의 경우 마늘종과 무청 모두 비슷한 범위를 나타냈다. 건조원료인 새우에서는 일반세균수 및 대장균, 대장균이 거의 검출되지 않았다. 이는 새우를 말리는 조리 공정, 배송 그리고 보관 상태가 양호하게 관리된 것으로 사료된다. 이는 건 새우와 같은 건해조류인 건 다시마와 건 파래의 미생물분석을 한 연구 (Ryu 등 2006)에서 일반세균수는 $4.8 \times 10^3 \sim 9.8 \times 10^4$ CFU/g의 수치를 보였고 대장균군은 검출되지 않거나 9.7×10^2 CFU/g로 보고되어, 본 연구와 비슷한 수준으로 평가된 바 있다.

(2) 전처리 단계

마늘종을 씻고 난 후의 일반세균수는 2.5×10^2 CFU/g을 나타냈고, 자른 후에는 5.5×10^2 CFU/g 정도로 약 2배 증가하였다. 이 두 항목은 모두 안전기준 수치이내 이기는 하였으나, 자른 후에 미생물수가 2배 증가 한 것은 조리원이나 이용된 조리기구인 도마와 칼에 의한 교차오염이 발생한 것으로 보인다. 무청 혹은 양배추를 물에 세척전과 후의 미생물을 비교한 각각의 연구에서도 본 연구 결과와 같이 원재료를 물로 세척한 후 일반 세균수가 감소하였으며 (Ku 등 2006), 조리 공정 중 무를 씻고 자르는 단계에서 미생물을 비교한 연구 (Lee 2004)에서는 일반세균수와 대장균수가 기준치를 초과하였다고 보고 된 바 있다. 이는 조리원의 위생 부주의와 도마와 칼에 의한 교차오염에 의한 것으로 사료되며, 조리원의 위생교육과 조리기구의 청결함이 중요하다는 것을 다시 한번 보여주는 예로서 작업과정중 개인의 위생관리와 지속적인 손세척이 필요하겠다. 마늘종의 전처리 과정 중 대장균군은 거의 변화가 없었으며, 대장균은 확인되지 않았다.

(3) 조리 단계

마늘쫑을 데치거나 건 새우와 소금을 넣고 볶아 열처리를 하는 조리 과정에서는 일반 세균수 및 대장균 군과 대장균이 거의 검출되지 않았다. 건포 류 조리식품의 미생물 적 품질평가에 관한 연구에서는 건 멸치류의 조리식품에 대한 미생물 분석 결과 조리한 직후 만족수준으로 감소하였고 대장균군수와 대장균 모두 안전한 수준으로 조사되었지만 *S. aureus*는 기준치를 초과하여 조리 후에도 불만족 수준에 머물러 있어 조리과정중의 세심한 위생관리의 필요성을 보여주었다 (Ryu 등 2006).

(4) 배식단계

완성된 마늘쫑 새우볶음의 배식단계에서도 조리과정과 마찬가지로 일반세균 및 대장균군과 대장균이 검출되지 않았다. 대구지역 사업체급식소에 대한 HACCP 적용 효과에 대한 연구 논문에서도 급식단계에서 HACCP 적용 후 가열 조리 식품에서 미생물적 품질이 향상되었다는 보고 (Nam 등 2003)가 있으며, 본 연구에서 비슷한 경향을 나타내어서 본 연구대상이 급식시설이 크지 않은 성남의 한 무료 노인급식시설임을 감안할 때 조리과 배식의 위생상태가 양호하였다는 것이 고무적인 결과이었다.

(5) 조리원 및 조리기구

조리원 및 조리 기구에 대한 미생물 분석은 <Table 3>과 같다. 조리원 손의 일반세균 수는 2.2×10^2 CFU/g의 수치를 보였으며, 도마의 일반세균 수 10.0 CFU/g을 나타냈다. 조리원 손의 대장균군수는 3.3 CFU/g 정도로 비교적 낮은 수준으로 검출되었고, 황색포도상구균과 살모넬라는 검출되지 않았다. 일반세균수가 cm^2 당 5 CFU 미만은 만족할 만한 수준, 5~25 CFU는 시정을 필요, 25 CFU/g 일 때는 즉각적인 조치를 강구해야 한다는 조리원 및 조리기구에 대한 미생물 기준인 Harrigan과 McCance의 연구 (1976)에 비교 해 볼 때, 조리원의 손의 일반세균 수는 즉각적인 조치가 필요한 수준이며, 도마의 일반 세균은 시정이 필요한 수준이었다. 조리종사자의 위생교육과 훈련을 통하여 조리할 때 교차 오염이나 위생에 문제가 될 수 있는 소지를 없애도록 하며, 올바른 위생관리가 실천 될 수 있도록 해야 하겠다. 따라서 조리원의 위생장갑의 사용 기준 및 손 세척 관리 기준 등을 정하여 영양사가 1일 2회 관찰 하도록 하며, 이에 따른 위생교육을 강조하는 것이 필요할 것으로 사료된다. 그 외 조리기구류에서는 일반 세균을 비롯하여 대장균군, 대장균, 황색포도상구균의 검출량은 미미하였고, 살모넬라는 검출되지 않았다. 초등학교 단체급식소의 환경과 급식설비에 대한 미생물 평가에 대한 연구 (Jeong & Lyu 2002)에서는 조리기구로 사용되는 칼과 도마에서도 높은 수의 일반 균수가 검출되었으며, 칼의 경우 조사된 네 곳 중 1곳에서 수천의 대

<Table 3> Microbial Test¹⁾ Results of Cook and cooking utensils for the stir-fried dried-shrimp with garlic stems preparation

(Unit : CFU¹⁾/g)

Samples		Total plate counts	Coliforms	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>Salmonella</i>
Cook	Hands	2.2×10^2	3.3×10	-	10.00	ND ²⁾
	Cutting board	10.0	ND	-	ND	ND
Cooking utensils	Knife	3.3	ND	-	ND	ND
	Vessels	1.7	ND	-	ND	ND
	Dishes	3.3	ND	-	ND	ND

¹⁾ CFU : Colony Forming Unit

²⁾ ND : Not detected(<10¹)

장균군이 존재하여, 본 연구와 다른 결과를 나타낸 보고도 있다. 칼과 도마는 조리기구 중 가장 기본이 되는 도구로서, 도마, 칼, 용기 등을 용도별, 식품별 구분하여 사용하며, 조리기구, 용기 등을 사용 전 도중, 후에 살균, 건조시켜 적정 장소에 위생적으로 보관해야 할 것이다.

2) 위해요소 및 관리방안

미생물 분석을 기준으로 한 CCP (Critical Control Point)와 CP (Control Point)결정 항목은 <Table 4> 및 <Table 5>와 같다. 신선한 재료의 검수 공정에서는 마늘쫑을 CCP로 정하고, 건새우는 CP로 정하였다. 전처리 과정에서는 마늘쫑을 데쳐서 물기를 제거하는 과정은 CP로 정하였고, 조리원의 손이나 혹은 도마, 칼등에서의 교차 오염이 우려되는 마늘쫑을 4 cm 크기로 자르는 과정은 CCP로 정하였다. 조리단계는 가열공정을 따르게 되어 검수시 마늘쫑의 미생물수가 기준치 이내가 아니었음에도 가열조리 후 미생물이 사멸하거나 혹은 안전한 수준으로 감소하는 것을 알 수 있었다. 조리원과 조리 기구에서는 미생물검사와 기준치 이상을 나타낸 조리원의 손, 과 도마를 CCP로 결정 하였고, 안전한 수준으로 평가된 조리중에 사용되는 칼, 용기와 배식되는 조리 용기는 CP로 정하였다.

<Table 4> Decision of CCP or CP on the process of cooking for the stir-fried dried-shrimp with garlic stems preparation

	Process of cooking	Decision
Inspection (Receiving)	Fresh garlic stems	CCP
	Dried shrimps	CP
Prepreparation	Trim garlic stems, rinse, and drain	CP
	Blanch, drain, and slice the stems	CCP
Cooking	Stir-fry the blanched stems at 74°C for 7min.	CP
	Combine the dried shrimp and stir-fry for 2min. more	CP
Serving	Serve the stir-fried dried-shrimp with garlic stems	CP

¹⁾ CCP : critical control point

²⁾ CP : control point

<Table 5> Decision of CCP or CP on the cook and cooking utensils for the stir-fried dried-shrimp with garlic stems preparation

Cook and Cooking utensils		Decision
Cook	Hands	CCP
Cooking utensils	cutting board	CCP
	Knife	CCP
	Vessels	CP
	Dishes	CP

¹⁾ CCP : critical control point

²⁾ CP : control point

이 결과는 Griffith (2000)는 급식소의 가열조리공정에서 가열, 가열후, 냉장, 재가열, 배식등의 모든 작업공정에 대하여 CCP로 설정한 결과와는 다소 차이가 있었다.

가열조리공정을 거치는 마늘쫑 새우 볶음의 위해요소 분석과 중점 관리 점 및 관리방안을 요약 제시한 결과는 <Table 6>과 같다. 검수단계에서는 마늘쫑과 건새우 재료의 신선도를 중점 관리 점으로 설정하며, 검수담당자가 관능검사로서 검사하여 유효기간이 지났는지를 확인하고, 기준을 벗어날 경우에는 해당 식재료를 반품하도록 하였다. 검수하는 동안에 검수재료를 올려놓는 검수대도 재오염의 방지를 위한 위생적인 관리가 되도록 검수담당자가 위생

상태를 점검하도록 한다. 전처리단계의 중요 관리 점으로서 식품의 전처리단계에서 조리종사자의 손, 조리 도구(칼 도마)와 조리대에서 오는 2차 오염에 대한 관리 기준을 정하도록 하였으며, 교차오염의 철저한 방지를 위해 조리종사자가 항상 위생장갑을 사용하는지를 관리기준으로 설정하도록 하며, 칼과 도마에 대하여도 재료별로 분류하고 구비하여 사용하도록 관리기준을 정하였다. 조리대는 하루에 한 번 이상 육안으로 살펴보며 위생 상태를 관리하도록 하였다. 조리작업단계의 중요관점으로는 조리 종사자의 손, 비위생적인 조리습관, 조리 용기, 부재료등을 고려하도록 하였다. 전처리 단계에서와 마찬가지로 조리 종사자의 손은 마늘쫑과 함께 볶은 새우를 양념과 무치기전 위생장갑 착용이 중요하다는 것을 조리원에게 교육시키도록 한다. 한편, 비위생적인 조리습관에 의한 관리기준으로서 맛보기에서 전용기구를 사용하지 않았으므로 보다 철저한 위생관리를 위해 향후 맛보기에서는 전용기구를 사용하여 위생적 조리를 하도록 관리기준을 설정하도록 하였다. 조리의 용기에 대한 관리기준으로서 조리 도중에 사용하는 모든 용기에 대한 위생적 관리가 중요하다고 설정하였다.

급식단계에서의 위해요소가 될 수 있는 배식시설의 오염과 부적절한 개인위생을 관리기준으로 하여 배식 시 배식

<Table 6> Summary of HACCP plan about the stir-fried dried-shrimp with garlic stems in the free meal service operations for the elderly in Sunnam

Process of cooking	Hazard factor	Management Standard	Management method
Inspection (Receiving)	Fresh garlic stems	Expiration of food materials' shelf life	Confirmation of the expiration date Examination by the naked eye during the inspection
	Dried shrimps	Expiration of food materials' shelf life	Confirmation of the expiration date Examination by the naked eye during the inspection
	Inspection table	Poor sanitation of inspection facilities	Sanitary condition of inspection facilities Examination by the naked eye during the inspection
Pre-preparation	Trim garlic stems, rinse, and drain	Cross contamination from dirty working table and sink	Check working table, sink clean maintenance Examination by the naked eye for once a day
	Blanch, drain, and slice the stems	Cross contamination from knife and cutting board	Separated use of knife and cutting board Examination by the naked eye for twice a day
	Sanitary status of kitchen workers	Cross contamination from kitchen workers	Use of sanitary glove and washing/ disinfection of hands Observation for twice a day
Cooking	Stir-fry the blanched stems at 74℃ for 7min. and combine the dried shrimp and stir-fry for 2min. more	Secondary contamination from the hands of kitchen workers	Use of sanitary glove Examination by the naked eye when cooking
		Microbial contamination due to unsanitary cooking practice	Sanitary cooking including the exclusive use of tasting spoons Observation for once a day when cooking
		Secondary contamination due to using dirty cooking utensils	Containers clean condition Examination by the naked eye for once a day when cooking
Serving	Serve the stir-fried dried-shrimp with garlic stems	Contamination from dirty serving table or serving facilities (container)	Serving table and facilities keeping cleanliness Examination by the naked eye for once a day
		Contamination due to improper personal hygiene	Clean uniforms and sanitary serving practices Observation for once a day

대와 도구를 매일 청결하게 유지하며, 배식자의 위생적인 복장과 배식은 중요 관리점으로 설정하도록 하였다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 노인급식시설의 칼슘 강화 식단 중 안전하게 취급되지 않을 경우 미생학적 품질저하의 가능성이 큰 메뉴인 마늘쫑 새우볶음을 선정하여 조리 공정 7가지 항목과 조리원의 손과 조리기에 필요한 기구 및 용기 5가지 항목에 대한 미생물 분석을 실시하였다. 각 단계별로 식품공전 제7.일반시험법 8.미생물시험법 및 AOAC방법에 따라 일반세균수 (Total plate counts)와 대장균군 (Coliform) 및 대장균 (*E.coli*), 황색포도상구균 (*S.aureus*), 살모넬라 (*Salmonella*)를 3회 반복 측정하였다. 원재료인 채소류인 마늘쫑에서 일반세균수는 7.80×10^3 CFU/g로 을 나타냈으며 대장균군도 1.29×10^3 CFU/g이 검출되어, 원재료의 위생적 안전성 확보를 위한 수준으로서 일반세균수는 10^5 CFU/g, 대장균군은 10^2 CFU/g이하인 기준과 비교시 일반세균수는 안전한 수준인 반면 대장균군은 다소 높게 측정되어 식품 배송 및 저장에 대한 위생적인 개선이 필요함을 시사하였다. 건조원료인 새우에서는 일반세균수 및 대장균군과 대장균이 거의 검출되지 않았다. 마늘쫑을 씻고 난 후의 일반세균수는 2.5×10^2 CFU/g을 나타냈고, 자른 후에는 5.5×10^2 CFU/g 정도로 약 2배 증가하였다. 마늘쫑의 전처리 과정 중 대장균군은 거의 변화가 없었으며, 대장균은 확인되지 않았다. 마늘쫑을 데치거나 건새우와 소금을 넣고 볶는, 열처리를 하는 조리 과정에서는 일반세균수 및 대장균군, 대장균이 거의 검출되지 않았다. 완성된 마늘쫑 새우볶음에서는 조리과정과 마찬가지로 일반세균 및 대장균군과 대장균이 검출되지 않았으며 유의적으로 낮은 수치를 나타냈다. 조리원 손의 세균 수는 2.2×10^2 CFU/g의 수치를 보이며 즉시 시정을 요하는 위생수준을 나타내었고, 도마의 일반 세균 수도 10.0 CFU/g로 측정되어 기준보다 2배 높은 값을 나타냈다. 조리원 손의 대장균군은 3.3 CFU/g 정도로 비교적 낮은 수준으로 검출되었고, 황색포도상구균과 살모넬라는 검출되지 않았다. 그 외 조리기구류에서는 일반세균을 비롯하여 대장균군, 대장균, 황색포도상구균의 검출량은 미미하였고, 살모넬라는 검출되지 않았다. 이에 검수과정에서 신선한 마늘쫑과, 전처리 과정에서 데친 마늘쫑을 절단하는 단계, 그밖에 조리사의 손과 도마를 CCP로 정하였으며, 그 이외의 작업공정과 조리도구는 CP로 정하였다. 이상의 연구 결과에서 규명된 CCP와 CP를 잘 관리하기 위해 HACCP 시스템 적용 이전에 선행요건의 프로그램 개발과 적용에 의한 무료노인급식시설에서 위생관리가 기본적으로 이루어져, 안전하고 위생적인 급식을 지속적으로 공급할 수 있도록 하여야겠다. 한편 노인급식시

설을 포함한 단체급식시설에서 HACCP 적용을 위해서는 적용 전에 반드시 선행요건들을 표준작업절차 (SOP, Standard Operating Systems)로 관리하여 HACCP의 적용효율성을 높여야 하나 (Sun 2005), 국내의 크고 작은 다양한 급식시설에서 선행요건 프로그램이 잘 관리되지 못하는 상황에서 HACCP 시스템을 도입하게 되었으므로 시설별 상황을 고려한 HACCP 적용과 사례가 더욱 필요하다고 사료된다.

■ 참고문헌

- KFDA (Korea Food and Drug Administration). 2005. 식품위해요소 중점관리 기준 개정, 식품의약품안전청 고시 제 2005-58호
- AOAC. 1998. Bacteriological analytical manual, 8th ed. AOAC Gaithersburg MD.
- FDA (Food and Drug Administration). 1998. Center for Food Safety and Applied Nutrition. Managing Food Safety: A HACCP Principles Guide for Operators of Food Establishments at the Retail Level DRAFT: APRIL 15. Available from: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/hret-toc.html>, Accessed April 26, 2006
- Gilber RJ, de Louvois J, Donovan T, Little C, Nye K, Roberts D, Bolton FJ. 2000. A Working group of the PHLS advisory Committee for Food and Dairy Products guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods sample at the point of sale. Communicable Disease and Public Health, 3(3):163-167
- Griffith C. 2000. Food safety in catering establishments. In: Farber JM, Todd ECD(eds). Safe handling of foods. Marcel Dekker, New York NY.
- Han KH, Choi MS. 2002. Relationship among nutritional intake status, eating behaviors and related factors of the elderly in cheongju city. Korean J Dietary Culture, 17(2): 131-140
- Harrigan WF, McCance ME 1976. Laboratory method in food and dairy microbiology. Academic Press Inc Ltd. New York. NY. USA.
- Jeong DK, Lyu S. 2002. The Microbiological Evaluation of Environments and Facilities at Food Service Operations in Elementary School. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31(2): 216-220
- KFDA (Korea Food and Drug Administration). 2004. Food Code. Available from: http://rndmoa.kfda.go.kr/foodikorea/food_menu.jsp?menu=070&level=1 Accessed April 26, 2006
- Kim GR, Jang MS. 1998. Microbiological Quality and Change in Vitamin C Contents of Vegetables Prepared at Industrial Foodservice Institutions in Kumi. Korean Dietetic

- Association, 4(2):263-269
- Kim HY. 2002. Change in the Riboflavin Content of Stir-Fried Sausage with Vegetable and Stir-Fried Garlic Young stems at Various Cooking and Holding Processes in Food Service Establishments(I). Korean J Soc Food Cookery Sci., 18(4):461-469
- Kim HY, Back SR. 2006. Development and acceptance test of protein enriched menu for the elderly. Korean J Food Culture, 21(3):1-8
- Kim HY, Kong HJ 2006. Development of calcium enriched menu for the elderly. Korean J Food Culture, 21(6):516-523
- Kim HY, Kang NE. 2005. A survey on the seasonal menu and consumer acceptanced test of free meals for the elderly facility in sungnam region. Korean J Food Culture, 20(2):273-282
- Kim HY, Park JH. 2006. Development of dietary fiber enriched menu for the elderly and analysis of sensory and physicochemical characteristics. Korean J. Food Culture, 21(5):516-523
- Kim HY, Ryu SH. 2003. Changes of chemical and microbiological quality of home-delivered meals for elderly affected by packaging methods and storage condition 2. Korean J Soc Food Cookery Science, 19(2):241-253
- Kim JH, Kim YS, Han JS. 2004. Seasonal Changes of Microbiological Counts and Sanitation State on the Surface of Foodservice Facilities and Utilities. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33(10):1652-1660
- Kim SH, Chung SY. 2003. Effect of Pre-preparation with Vingar against Microorganisms on Vegetables in Food-service Operations. J. Korean Soc . Food Sci. Nutr., 32(2):230-237
- Ku HK, Lee KA, Lim YL, Lee MG. 2006. Effects of Pre-treatment Method on the Surface Microbes of Radish (*Raphanus sativus* L.) Leaves., J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 35(5):649-654
- Lee KI. 2004. The quality characteristics of sauce made with shrimp or crab. Korean J Soc Food Cookery Science, 20(2):164-169
- Moon HK, Ryu K. 2004. Usage Status on Some Essential Facilities, Equipment and Documentary Records for HACCP Implementation in Contract Food-service. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33(7):1162-1168
- Nam EJ, Kim MR, Lee YK. 2003. Effects of HACCP Implementation on an Industry Food-service Operation in Daegu. Korean Nutrition Society, 36(2):223-230
- National Statistical Office. 2005. An annual statistics report of cause of death 2005
- Ryu K, Chae HS, Kim WJ. 2006. Microbiological Hazard Analysis and Preparation of Standard Recipe for Bell flower Roots with Seasonings Served in a University Food-service Operation. Korean Dietetic Association, 12(2):157-171
- Sun YO. 2005. A review of the needs and current applications of hazard analysis and critical control point systems in food service areas. Food control, 16:325-352
- Yoo WC, Kim JW 2000. Development of Generic HACCP Model for Practical Application in Mass Catering Establishments. Korean J. Soc Food Sci., 16(3):232-244

(2007년 5월 21일 접수, 2007년 7월 3일 채택)