

대구지역 사업체급식소에 대한 HACCP 적용 효과

남은정 · 김미라 · 이연경[§]

경북대학교 생활과학대학 식품영양학과

Effects of HACCP Implementation on an Industry Foodservice Operation in Daegu

Nam, Eun-Jeong · Kim, Meera · Lee, Yeon-Kyung[§]

Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effects of HACCP implementation. The HACCP education was provided twice within one month to 20 employees of a contracted food service operation in Daegu. Critical control points (CCP) were determined based on food preparation processes: non-heating, preparation after heating, and heating. We evaluated the effects of HACCP implementation by checking microbiological quality, time and temperature at each of the CCPs during the receiving, preparation, cooking, and serving stages. After HACCP implementation, the biggest changes in microbiological qualities were in heated foods. At the cooking and serving stages, the microbiological qualities of heated foods improved to the standard levels. HACCP education helped employees ensure that the internal temperatures of the heated foods were kept higher than the standard (74°C) and the food holding temperature avoided the dangerous zone (5-60°C), thus lowering microbiological levels. At the serving stage, the microbiological levels of utensils also improved after HACCP education. This result strongly suggests that it is essential to educate employees in managing the temperature to treat foods safely. However, HACCP education didn't affect the microbiological levels of non-heated foods and foods prepared after heating, which continued to be higher than the standard. The reason for this was that poor microbiological quality seasonings were added to those types of foods. This indicates that seasoning factories as well as food service operations should implement HACCP to reduce hazards. (*Korean J Nutrition* 36(2) : 223~230, 2003)

KEY WORDS : HACCP, industry foodservice operation, education, microbiological quality.

서 론

국내 단체급식시장은 1988년에 서울 케이터링서비스 주식회사가 위탁급식영역을 시작한 이래 중소기업뿐만 아니라 대기업들도 위탁급식업에 대거 참여하면서 시장규모가 '96년 2조원에서 '98년 IMF를 거치면서 경영합리화나 효율 극대화 차원에서 기업들의 급식위탁화가 가속화됨에 힘입어 2000년도 말에는 시장규모 5조 6백억원으로 업계에서 집계하고 있다.¹⁾ 위탁급식 시장은 지속적으로 증가 추세에 있어서 2005년까지는 전체 단체급식시장의 50% 수준에 육박할 것으로 예측되고 있다.²⁾

단체급식시장의 규모가 커짐에 따라 최근 단체급식소의 식중독 사고 또한 빈번히 발생하고 있으며 그 규모도 대형

화되고 있다. 식약청³⁾에서 발표한 1996~2002년 사이에 집계된 우리나라의 식중독 발생 현황을 환자수/건으로 살펴보면, '96년 34.5, '97년 31.3, '98년 38.5, '99년 44.6, '00년 69.8, '01년 68.9로 1996~1999년 보다 2000~2001년에 식중독 사고의 규모가 2배정도 증가하였다. 2002년 7월 31일까지 집계한 식중독 발생현황에 의하면, 47건에 1,953명으로 환자수/건 41.5로 감소하였는데 이는 월드컵 행사에 대비한 집중 위생감시 및 관리의 결과라 생각되며, 계속해서 단체급식소에서의 철저한 위생관리가 요구되고 있다.⁴⁾

각 단체급식소에서는 보다 적극적인 위생관리를 하고자 식품위해요소 중점관리기준 (Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP)에 대한 관심이 증가하고 있는 추세이다. HACCP은 식품의 원재료 생산에서부터 제조, 가공, 보존, 유통단계를 거쳐 최종 소비자가 섭취하기 전까지의 각 단계에서 발생할 우려가 있는 위해요소를 규명하고, 이를 중점적으로 관리하기 위한 중요관리점을 결정하여 관리

접수일 : 2002년 10월 11일

채택일 : 2003년 3월 3일

[§]To whom correspondence should be addressed.

할 필요가 있는 곳을 집중적이며 연속적으로 관리하고, 관리내용을 전부 기록함으로써 제조공정 전반에 걸친 제품의 안전성 확보를 기하는 방법이다.⁵⁾

미국에서는 1996년 7월에 USDA에서 식육 및 가금육의 병원균 감소대책의 일환으로 HACCP을 최종 고시하였으며, 1998년 1월부터 종업원 500명 이상인 모든 대규모 공장에 대하여 HACCP 적용 및 Salmonella Performance Standard를 시행하였고, 2000년부터 모든 식육·가금육 공장에 의무 적용하였다.⁶⁾ FDA에서는 어류 및 어류제품의 안전하고 위생적인 가공 및 수입절차를 제정하기 위해서 HACCP을 1995년 12월에 최종 고시하였으며, 1997년 12월부터 국내외 수산식품에 강제 적용하였다.⁷⁾ 또한 1998년에는 소매단위의 급식업체에 적용하기 위한 가이드라인을 제시하였으며,⁸⁾ Darden Restaurants, The Olive Garden, Red Lobster, Bahama Breeze, Smokey Bones BBQ, Tricon Global Restaurants (KFC, Pizza Hut, Taco bell의 30,000 점포) 등의 많은 레스토랑에서 이미 HACCP 시스템을 성공적으로 적용하고 있다.^{4,9)}

일본에서는 1995년 7월 식품위생법에 근거하여 EU 수출 수산식품에 HACCP 적용을 의무화하였으며, 1996년 12월 도축장의 위생관리에 HACCP 실시를 의무화, 1997년 3월 대량조리시설에 대한 HACCP 적용 매뉴얼을 개발하였다.¹⁰⁾

한편, 우리나라에서는 1995년 12월 식품위생법 제 32조 2 (위해요소중점관리기준)의 규정을 신설함으로써 HACCP을 도입할 수 있는 법적 기틀을 마련하였고, 1996년 12월 '식품위해요소중점관리기준'을 고시함으로써 본격적인 HACCP의 적용체제를 구축하였으며 적용대상품목으로 1996년 12월에 식육가공품 (식육햄류 소시지류), 1997년 10월에 어육가공품 (어묵류), 1998년 2월에 냉동수산식품 (어류 연체류, 패류, 갑각류, 조미가공품), 1998년 5월에 유가공품 (우유, 발효유, 가공치즈, 자연치즈), 1999년 6월에는 냉동식품 (기타 빵 및 떡류 면류 일반가공식품중 기타가공품) 및 병과류로 단계적으로 확대하여 개정고시하였다.¹⁰⁾

국내 일부 대기업 위탁급식소에서는 1998년부터 HACCP을 적용하기 시작하였으며 2000년 10월 20일에 개정고시된 식품위생법에 의해, HACCP 적용대상에 "집단급식소·식품접객업소의 조리식품, 도시락류"가 포함되어 단체급식소가 HACCP의 적용을 받게 되었다.¹¹⁾ 그러나 HACCP 적용대상으로 선정되었음에도 불구하고, 일부 대기업 위탁급식소와 2001년부터 시행하고 있는 학교급식소를 제외하고는 아직까지 많은 단체급식소에서 HACCP에 대한

개념 및 그 적용방법에 대해 제대로 알지 못해 실제로 급식소에 HACCP을 적용하는데 많은 어려움이 있다. 따라서 많은 단체급식소에 HACCP을 적용하기 위해서 HACCP에 관한 교육자료의 개발과 조리종사자를 대상으로 한 교육이 절실하며, HACCP을 적용시켜 그 효과를 분석하고 그 결과를 토대로 지속적인 교육을 할 필요가 있다.

현재까지 국내 단체급식소에서의 HACCP에 관한 연구가 활발하게 이루어졌으나¹²⁻¹⁸⁾ 대부분의 연구가 각 메뉴에 대한 모든 음식생산단계에서 온도도와 소요시간을 측정하고 미생물 분석을 실시하는 방법으로 위해요소를 분석하여 중요관리점 (Critical Control Point, CCP)을 지적한 것으로, 메뉴가 수 천 가지에 이르는 대규모 단체급식소에 적용하기에는 제한점이 있다. 또한 모든 조리공정흐름도 및 이에 대한 위해분석을 하여 완성된 메뉴별로 CCP를 달리하여 관리한다는 것도 현실적으로 불가능하다. 더구나 HACCP 적용 후 그 효과를 측정하기 위한 연구에서 모든 메뉴를 대상으로 모든 단계에서의 미생물 검사를 실시하는 것도 어려움이 따른다.

그러므로 본 연구에서는 HACCP의 개념을 단체급식소에 좀 더 쉽게 적용시키기 위한 연구의 일환으로서 미 FDA⁸⁾와 광동경 등¹⁸⁾이 제시한 조리공정별 CCP를 바탕으로 하여 사업체급식소를 대상으로 HACCP을 적용하고 그 효과를 조리공정별로 검수에서 배식까지의 각 단계별로 CCP를 정하여 음식의 온도, 시간 및 미생물적 품질을 평가함으로써 분석하고자 하였다.

연구 방법

1. 연구대상

연구대상 급식소는 대구소재 위탁급식소로 1일 평균 720 식을 제공하며 3회 (중식, 석식, 야식) 급식하는 곳으로 1회 평균 주·부식을 포함하여 4~5가지의 음식을 급식하고 있었다.

2. HACCP 교육

급식소에 HACCP을 적용하기 위해서 영양사, 조리사, 조리원을 포함하여 21명을 대상으로 2회 4시간에 걸친 집단 교육과 수시 현장지도를 통하여 HACCP 교육을 실시하였다. 교육내용은 식중독의 정의, 식중독 예방법, HACCP의 정의, 조리공정별 CCP, CCP에 대한 올바른 공정방법 등에 대한 총 70장의 슬라이드로 구성하였다.

3. HACCP 적용효과 측정

HACCP 시스템의 적용효과를 측정하기 위하여, HACCP

적용 전 2000년 4월 25일부터 7월 15일까지와 HACCP 적용 후 2000년 7월 30일부터 10월 5일까지 대상식품의 미생물검사와 조리공정별 온도 및 시간 등을 측정하였다.

미 FDA⁸⁾와 광동경¹⁸⁾의 자료를 참고로 하여 검수, 전처리, 조리 및 배식단계별로 위해요소를 분석하고 CCP를 정한 후 각각 몇 가지 음식을 취하였다. 검수단계에서는 어육류와 양념류의 미생물 분석 및 검수온도를 측정하였고, 전처리단계에서는 어육류의 해동시 미생물분석 및 생야채의 세척 소독 후 미생물분석과 용기에 대한 미생물분석을 실시하였다. 조리단계에서는 음식물의 조리온도와 조리시간 측정 및 미생물검사를 하였으며, 비가열 조리식품의 경우 용기의 위생상태를 측정하였다. 배식단계에서는 배식온도와 배식시간을 측정하였다.

1) 온도 및 소요시간 측정

HACCP manager (HT 3000, HRS co, Korea)를 사용하여 식품 온도를 측정하고, 각 단계의 시작과 끝나는 시점의 시간을 측정하여 소요시간을 구했다.

2) 미생물 검사

식품공전¹⁹⁾에서 제시한 표준방법으로 표준평판균수 (Standard total plate count)와 대장균군수 (Coliform group count)를 2회 반복 측정하였다.

시료 채취 및 실험과정에서 사용되는 모든 기구와 배지는 121℃에서 15분간 가압·멸균하여 무균 처리하였다. 20 g의 시료를 채취한 후 0.1% peptone water 180 ml를 부어 Stomacher Lab-Blender 400 (Seward Medical Ltd., London, UK)에서 3분간 중속으로 균질화시킨 후 사용하였다. 균질화된 시료는 10⁻¹의 실험원액이 되며 멸균한 0.1% peptone water를 이용하여 단계별로 희석하여 이용하였다.

표준평판균수는 표준 한천 배지 (standard plate agar, Difco)를 사용하였고, pour plate 방법으로 35±1℃의 항온기에서 48±3시간 배양한 후 g당 집락수 (colony forming units/gram, CFU/g)를 계수하였다.

대장균군수는 3단계 희석법 (10, 1, 0.1 ml)으로 최확수 (most probable number)법을 실시하고 가스 생성유무를 알아보기 위해 Durham 발효관을 사용하였다. Lauryl sulfate tryptose (LST) broth (Acumedia)를 사용하여 35±1℃의 항온기에서 48±3시간 배양하고 가스가 생성된 시험관을 Brilliant green lactose bile (BGLB) broth (Difco)에 재접종시킨 후, 35±1℃의 항온기에서 48±3시간 배양하여 가스 발생을 확인하였다. 가스를 생성한 시

험관에서 1 백금이를 취해 Esosin-methylene blue (EMB) agar (Acumedia) 평판에 도말한 후 35±1℃에서 24시간 배양하였다. 여기에서 발육한 전형적인 집락을 lactose broth와 nutrient agar slant에 접종하여 35±1℃에서 48±3시간 배양한 후 lactose broth에서 가스와 산을 생산하고 그람음성 무아포 간균이 확인되면 완전시험 양성으로 하였다. 가스 양성관 수를 기록하여 최확수표 (most probable number table)를 사용하여 100 g당 대장균군수를 계산하였다.

기구 및 용기는 Harrigan과 McCane²⁰⁾이 제시한 방법, 즉 용기, 도마, 칼은 Swab법을, 행주는 Rinse법을 사용하여 음식과 동일하게 표준평판균수와 대장균군수를 측정하였다.

Swab법은 멸균한 면봉을 멸균된 0.1% peptone water에 적신 후 100 cm²의 gasket을 이용하여 swab한 후 100 ml의 0.1% peptone water에 섞어서 이를 시료로 하여 음식과 동일한 방법으로 미생물 검사를 하였다.

Rinse법은 행주의 100 cm² 면적에 해당되는 부분을 멸균한 가위로 잘라 500 ml의 0.1% peptone water에 rinse한 후, 이를 시료로 하여 음식과 동일한 방법으로 미생물 검사를 하였다.

결과 및 고찰

1. 검수단계

HACCP 적용 전후 검수단계에서 식재료의 미생물적 품질과 검수온도를 측정한 결과는 Table 1과 같다. Solberg 등²¹⁾에 따르면 조리하지 않은 식품의 안전기준치는 표준평판균수 10⁶ CFU/g 이하, 대장균군수 10³ MPN/g 이하이다.

두부는 HACCP 적용 전후 모두 미생물 수가 기준치 이상으로 높았고 검수시 온도도 11℃로 냉장온도보다 높았다. 이는 Kwak 등¹³⁾의 연구에서 병원식의 완전자전 생산에 사용된 두부의 검수시 5개 병원 중 4곳에서 표준평판균수와 대장균군수가 기준치 이상으로 나타났고 온도도 15℃ 이상으로 부적절하였다는 지적과 유사한 결과였다. 따라서 급식소에 신선한 두부를 납품하는 업체의 선정이 요구된다.

양념류인 고춧가루와 마늘 또한 HACCP 적용 전후 모두 미생물 수가 기준치 이상으로 높게 나타나서 식품전체의 품질을 저하시키는 원인이 될 수도 있을 것으로 사료된다. 식약청¹⁰⁾으로부터 HACCP 지정을 받은 식품제조업체는

Table 1. Microbiological status and temperature of the foods at the receiving stage

	Standard total plate (CFU/g)		Coliform group (MPN/100 g)		Temperature (°C)	
	Before	After	Before	After	Before	After
Codfish	8.40×10^1	1.60×10^4	6.00×10^1	ND	-6	-5.5
Tofu	2.03×10^6	3.00×10^7	2.24×10^4	1.40×10^2	11	6
Green onion	2.13×10^7	6.70×10^4	2.24×10^4	ND	23	23
Powdered red pepper	1.37×10^7	2.50×10^6	ND	ND	-	-
Garlic	5.20×10^8	2.70×10^6	ND	ND	-	-

CFU: Colony Forming Unit
 ND: Not detected (10^1 dilution factor)
 MPN: Most Probable Number
 -: Not tested

Table 2. Microbiological status and temperature of the foods at the preparation stage

	Standard total plate (CFU/g)		Coliform group (MPN/100 g)		Temperature (°C)		Time (min)	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
Chicken	3.69×10^7	7.60×10^4	2.60×10^2	5.00×10^1	3.5	3.0	≥ 1440	≥ 1440
Hair Tail	5.35×10^4	5.70×10^3	4.00×10^1	8.00×10^1	-2.0	-2.0	≥ 1440	≥ 1440
Lettuce	3.80×10^7	2.50×10^6	2.40×10^4	1.40×10^2	25.0	25.0	30	30
Cucumber/Radish	1.93×10^7	8.30×10^3	ND	ND	25.0	25.0	30	30
Bean sprouts/Eggplant	2.15×10^7	5.90×10^4	9.00×10^1	4.7×10^2	23.5	27.6	60	50

CFU: Colony Forming Unit
 MPN: Most Probable Number
 ND: Not detected (10^1 dilution factor)

2002년 6월 현재 24곳으로 대부분 식육가공품, 어육가공품, 유가공품 등이며 양념류 제조업체는 고추장, 된장, 양조간장, 혼합장에 대하여 1개 업체만이 HACCP 지정을 받았고 고춧가루에 대한 HACCP 지정은 한 곳도 없어서 미생물적 품질이 좋은 원재료를 기대하기가 어려운 형편이다. 원부재료의 미생물적 품질이 향상되지 않은 상태에서 급식소 내에서만 HACCP을 실행하면, 전처리 과정에서의 부가적인 절차가 많아지게 되며 작업 시간과 노동력이 많이 소요되는 것이 불가피하게 될 뿐 아니라, 그 효과 또한 낮다. 따라서 단체급식소 뿐 아니라 식품제조공장에서 HACCP을 신속히 적용해야 할 것으로 사료된다.

2. 전처리 단계

HACCP 적용 전후 전처리 단계에서의 식품에 대한 미생물, 온도 및 소요시간은 Table 2와 같다. 가열조리식품으로는 닭, 갈치, 비가열조리식품으로는 상추, 오이, 무를, 가열후처리식품으로는 콩나물무침을 선택하였다. 본 연구 대상 급식소에서는 닭과 갈치 등의 냉동으로 반입되는 식품을 HACCP 적용전 냉장실에서 하루간 보관하였다가 조리 당일 실온에 오래 방치한 후 조리하고 있었다. 이 식품의 미생물적 품질이 낮은 원인이 이런 해동방법에 기인할 것으로 사료되며, HACCP을 적용하여 올바른 해동방법을 실행함으로써, 닭의 표준평판균수와 대장균균수가 기준치 이하의 적합한 상태로 되었다.

HACCP 적용전 상추, 오이, 무 등의 채소류는 물세척만

함으로써 미생물 수치가 높았으나 HACCP 적용 후 증성세제 및 100 ppm의 차아염소산나트륨을 사용함으로써 미생물 품질이 약간 향상되었다. 일반적으로 식재료나 음식물에 대한 미생물 기준은 정해져 있으나^{21,22)} 채소류에 대해서는 별도 미생물 기준을 언급하고 있지 않다. Kang²³⁾은 채소류에 대한 미생물 기준치가 없는 이유를 사용자측에서 임의로 조정할 방법이 없기 때문이라고 하였다. 동일한 이유로 날 어패류의 경우 취식을 삼가도록 권유하고 있으나 채소의 경우 날 어패류 정도는 아니므로 취식을 삼가도록 하지는 못하지만 가능한 세척 소독으로 감소시키는 노력을 할 수밖에 없으며, 또 다른 방법으로 재배 단계에서 유해 미생물의 오염을 최소화하는 노력이 필요하다고 덧붙였다. 만약 위해분석 결과 피해야 할 채소 식재료가 발견되면 생식하지 않도록 가이드 해 줄 필요도 있다고 언급하였다.

가열후처리공정의 콩나물무침에 사용된 콩나물의 미생물적 품질을 높이기 위해 HACCP 적용 후 증성세제 사용을 추가하였다. 이는 Heo 등²⁴⁾의 연구에서, 숙채류에 사용되는 채소류는 세척 후 다시 삶는 과정이 있기 때문에 생채소보다 미생물적으로 안전하다고 한 바 있어, 조리시간의 단축 및 조리종사자의 노동력 낭비를 줄이기 위하여 소독단계를 생략하였다.

Table 3은 HACCP 적용 전후 전처리단계에서 기구 및 용기에 대한 미생물 수치를 비교한 것이다. Harrigan과 McCane²⁰⁾은 기구, 설비 및 용기의 미생물기준을 제시하였는데, 이에 따르면 표준평판균수에서 100 cm²당 500

Table 5. Microbiological status and temperature of foods at the serving stage

	Standard total plate (CFU/g)		Coliform group (MPN/100 g)		Temperature (°C)		Time (min)	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
Rice	4.45×10^2	1.50×10^3	ND	ND	57.3	72.0	15	15
Soybean paste soup	4.00×10^4	1.90×10^4	ND	ND	54.5	79.6	20	20
Pork saute with Ko Chu Jang	TNTC	2.50×10^4	ND	ND	50.6	63.0	30	20
Fried leeks/Fried potato	1.23×10^7	3.50×10^3	9.40×10^1	7.00×10^1	65.0	53.0	15	15
Green onion and laver salad/ Young radish salad	4.40×10^5	6.60×10^5	9.00×10^1	ND	26.0	24.0	10	10
Potable water	1.93×10^4	3.80×10^1	ND	ND	10.5	7.0	-	-

CFU: Colony Farming Unit
 -: Not tested
 MPN: Most Probable Number
 TNTC: Too numerous to count
 ND: Not detected (10^1 dilution factor)

기 때문에 그에 의한 영향으로 사료된다. 구미지역 산업체 급식소의 연구결과³¹⁾에서도 양념한 후의 상태가 양념 전에 비해 균수가 증가한 것으로 나타났는데, 특히 생채류가 숙채류보다 미생물 기준치를 초과하였고, 고춧가루로 양념한 음식에서 오염도가 높게 나타났다. 따라서 비가열 조리 식품과 가열후처리식품에서는 양념류의 안전성이 매우 중요한 것으로 사료된다.

4. 배식단계

HACCP 적용 전후 배식단계에서의 음식에 대한 미생물, 온도 및 급식 전 보관시간은 Table 5와 같다. 미국에서 발생한 식중독의 원인 중 하나로 부적절한 보관온도가 지적되었으므로,³²⁾ 본 연구에서 가열조리식품의 배식단계에서의 CCP는 60°C 이상 온장고에서의 적절한 보관으로 하였다. HACCP 적용 전 흰밥, 된장국, 돈육조림 등 가열조리 식품에서 배식전 보관온도는 위험온도대인 5~60°C에 속해 있었으나 HACCP 적용 후, 가열조리식품의 배식전 보관온도를 Longree 등³³⁾이 제시한 60°C 이상으로 유지함으로써 미생물적 품질이 향상되었다.

돼지고기는 집단급식소에서 식중독 발생율이 높은 원인 식품 중의 하나이기 때문에³⁴⁾ 돼지고기를 이용한 음식에 대해서는 특별한 관리가 필요하다. 이 급식소의 HACCP 적용 전 돈육고추장볶음의 표준평판균수가 셀 수 없을 정도로 많았으나, 보관온도를 60°C 이상으로 높인 후 미생물적 품질이 기준치에 적합한 수준으로 향상되었다. 이는 산업체급식소에서 제공된 제육볶음의 조리 후 온장고 보관 시 상온보관보다 총균수, 대장균균수의 증가율이 낮았다는 Kim 등³⁵⁾의 연구결과와 유사하였다.

배식단계에서 비가열 조리식품의 CCP는 5°C 이하 유지로 정하였다. 그러나 이 급식소의 실과감무침과 열무생채 등 비가열 조리식품은 HACCP 적용 후에도 미생물적 품질이 향상되지 않았다. 이는 냉장고가 충분히 갖추어져 있지 않아서 배식전 보관온도를 5°C 이하로 유지할 수 없었

Table 6. Microbiological status of the utensils at the serving stages

	Standard total plate (CFU/100 cm ²)		Coliform group (MPN/100 cm ²)	
	Before	After	Before	After
Glass	1.37×10^2	ND	ND	ND
Spoon, chopsticks	9.68×10^1	2.42×10^1	ND	ND
Vessel	1.84×10^4	4.50×10^2	ND	ND
Dish towel	7.2×10^5	1.0×10^2	ND	ND

CFU: Colony Farming Unit
 MPN: Most Probable Number
 ND: Not detected (10^1 dilution factor)

던 것이 하나의 원인이 될 수 있다. 이는 Heo 등²⁴⁾의 돌나물, 부추무침 등의 생채에서 씻는 과정을 지나면서 균수가 감소하였으나, 저장단계, 조리단계, 배식단계를 거치면서 점차적으로 균수가 증가하였다는 연구결과에 의해서 뒷받침된다. 또한, Heo 등²³⁾은 콩나물 무침, 시금치 쌈장무침 등의 숙채에서도 데치는 과정을 통해 미생물이 사멸되었으나 조리과 배식단계에서 미생물의 재오염이 일어났다고 보고하였다.

식수의 기준치는 식품공전¹⁸⁾에 의하면 일반세균수는 1 ml당 100이하, 대장균수는 50 ml중에서 불검출이다. 연구대상 급식소에서는 HACCP 적용 전 지하수를 그대로 식수로 사용하여 표준평판균수가 기준치를 넘었으나, HACCP 적용 후 끓인 보리차를 사용함으로써 미생물적 품질이 안전한 식수를 공급하게 되었다.

Table 6은 조리 및 배식단계에서의 기구류의 미생물수를 비교한 것이다. HACCP 적용 전 손과 몇가지 조리기구류의 교차오염이 우려되는 수준이었는데, HACCP 적용 후 대부분의 조리기구류의 미생물적 품질은 적합한 상태로 향상되었다.

요 약

사업체급식소의 HACCP 적용효과를 평가하기 위해 대

구지역 특정 위탁급식소의 급식종사자 21명을 대상으로 2회에 걸친 HACCP 교육과 수시 현장지도를 통하여 HACCP을 적용한 후 미생물적 품질, 조리 및 배식온도와 소요시간을 측정하였다. 미생물 검사를 위한 음식물의 채취는 비가열조리식품, 가열후처리식품, 가열조리식품의 세 가지 조리 공정별로 CCP를 정하고 CCP별로 검수단계, 전처리단계, 조리단계, 배식단계에서 각각 취하였다. 미생물검사는 표준 평판균수와 대장균군수를 측정하였다. HACCP 적용 전에 비해 적용 후, 조리 및 배식단계에서 급식종사자들이 식품 내부온도를 74℃ 이상으로 유지하고, 위험온도대인 5~60℃에 보관하는 것을 피함으로써 가열조리식품에서 미생물적 품질은 향상되었으며, 조리기구의 미생물적 품질도 HACCP 적용 후 향상되었다. 그러나 HACCP 적용 후에도 비가열조리식품과 가열후처리식품에서의 미생물적 품질은 기준에 적합할 만큼 향상되지 않았다. 비가열조리식품과 가열후처리식품은 검수단계에서의 식재료 및 양념류의 철저한 품질 검사부터 배식단계의 배식온도까지 세심한 주의가 요구되며, 조리종사자의 개인위생과 조리기구의 교차오염도 신경을 써야 한다. 그러므로 식품안전성이 보장된 급식을 위해서는 단체급식소의 조리종사자를 대상으로 하는 HACCP 교육을 통하여 HACCP을 적용할 뿐 아니라 식품제조업체에서의 HACCP 적용 또한 절실히 필요한 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) 김상후. 국내 위탁급식 산업의 발전방향. 경희대학교 관광산업정보연구원. *외식산업경영연구회 산학협동 세미나 자료집*, 2001
- 2) 양일선, 차진아. 급식경영학. *교문사*, pp.10-11, 2001
- 3) 식품의약품안전청 식품관리과. 식중독발생 현황 통계, 2002
- 4) 광동경. 단체급식소의 HACCP system 적용방안. 단체급식 HACCP system 적용전략 workshop, August 23, 2002
- 5) Lee SY, Jang YS, Choi HJ. Current status and further prospect on HACCP implementation in Korea-specially on catering-. *Food Industry and Nutrition* 4 (3) : 14-26, 1999
- 6) www.fs.is.usda.gov
- 7) www.cfsan.fda.gov
- 8) Food and Drug Administration. 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, 1998
- 9) Sliver, D. Special report, safe keeping. HACCP-Compliant kitchens that ensure food safety are fast becoming the industry norm. *Restaurant and Institutions*, August 15, 2000
- 10) www.kfda.go.kr
- 11) 식품의약품안전청장. 식품위해요소 중점관리기준 개정. *국민영양* 12: 43-45, 2000
- 12) Kwak TK, Ryu K. The microbiological quality assessment of

- chicken soup utilizing HACCP model in a university foodservice establishment. *Korean J Soc Food Sci* 2(2) : 76-83, 1986
- 13) Kwak TK, Ryu K, Jang HJ. Hazard analysis and microbiological quality control of sauteed beef or pork in hospital foodservice operations. *Korean J Food Hygiene* 5(3) : 99-110, 1990
- 14) Kwak TK, Lee KE, Park HW, Ryu K, Hong WS, Choi EJ, Jang HJ, Kim SH. The development of HACCP-based standardized recipe and the quality assessment of Cook/Chilled soy sauce glazed mackerel. *Korean J Soc Food Sci* 13(5) : 592-601, 1997
- 15) Kwak TK, Moon HK, Park HW, Hong WS, Ryu K, Chang HJ, Kim SH, Choi EJ. A quality assurance study for the application of Cook/Chill system in school foodservice operations (1)-Broiled Spanish mackerel-*J Fd Hyg Safety* 13(3) : 278-293, 1998
- 16) Ju SE, Kim HY. A study on microbiological quality & safety control of cold soybean noodles serviced by an industry foodservice establishment. *Korean J Soc Food Sci* 4(2) : 71-79, 1988
- 17) Ju SE, Kim HY. A study on microbiological quality & safety control of hard-boiled mackerel served by a industry foodservice establishment (2). *Korean J Soc Food Sci* 5(2) : 35-41, 1989
- 18) Kwak TK. Implementation of HACCP to the foodservice industry and HACCP plans development. *Food Industry and Nutrition* 4(3) : 1-13, 1999
- 19) 보건복지부. 식품공전, pp.359-361, 449-459, 1988
- 20) Harrigan WF, McCane ME. Laboratory methods in food and dairy microbiology. Academic Press. New York, 1976
- 21) Solberg M, Buckalew JJ, Chen CM, Schaffner DW, O'Neil K, McDowell ZI, Post LS, Boderck M. Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. *Food Technol* 44: 68-73, 1990
- 22) Association of European airline. *Hygiene Guidelines*, 1997
- 23) Kang YJ. Personal communication, September, 5, 2002
- 24) Heo YS, Lee BH. Application of HACCP for hygiene control in university foodservice facility -Focused on vegetable dishes (Sengchae and Namul) -. *J Fd Hyg Safety* 14(3) : 293-304, 1999
- 25) Chun HJ, Paik JE, Lee YK, Kim ES. The microbiological assessment of plastic container and kitchen utensils used in employee feeding foodservice operation in Seoul. *Korean J Soc Food Sci* 14(1) : 21-24, 1998
- 26) Kye SH, Yoon SI, Park HS, Shim WC, Kwak TK. A study for the improvement of the sanitary condition and the quality of packaged meals (Dosirak) produced in packaged meal manufacturing establishments in Seoul city and Kyungki-do province. *Korean J Food Hygiene* 3(3) : 117-129, 1988
- 27) Kwak TK, Lee HS, Yang IS, Kim SH, Moon HK. Assessment of nutritional adequacy and microbiological quality of foods served in day-care centers. *Korean J Soc Food Sci* 7(4) : 111-118, 1991
- 28) Kim JE. The application of HACCP model to the development of the sanitation management tools for quality control of food service establishment. *Master Thesis*, Sookmyoung Women's University, 1998
- 29) Food and Drug Administration. The 1995 of Food Code, Recommendation of the U.S. Department of health and human services. U.S. Public Health Service. Washington, D.C., 1996
- 30) Rowley DB, Toumy JM, Westcott DE. Fort Lewis Experiment. "Application of food technology and engineering to central food preparation." Tech. Report 72-46-FL, U.S. Army Natick Labora-

- tories, Natick, Mass., 1972
- 31) Kim GR, Jang MS. Microbiological quality and change in vitamin C contents of vegetables prepared at industrial foodservice institutions in Kumi. *J Korean Diet Assoc* 4(2) : 263-269, 1998
- 32) Bean NH, Griffin PM, Goulding JS, Ivey CB. Foodborne disease outbreaks, 5-years summary, 1983-1987. *J Food Prot* 53(8) : 711-728, 1990
- 33) Longree K. Quantity food sanitation. John Wiley & Sons, Inc., New york, U.S.A., 1980
- 34) Hong CH, Lee YW. Epidemic characteristics of food poisoning outbreaks reported in Korea, 1981-1989. *Korean J Food Hygiene* 5(4) : 205-212, 1990
- 35) Kim HY, Ko SH. A study on the quality control for the holding method of food served by an industry foodservice establishment. *Korean J Soc Food Sci* 12(2) : 129-137, 1996