

# 대학 급식 시설의 닭곰탕 생산과정에서 HACCP Model 을 사용한 미생물적 품질 평가에 관한 연구

곽 동 경·류 경

연세대학교 가정대학 식생활학과

## The Microbiological Quality Assessment of Chicken Soup Utilizing HACCP Model in a University Foodservice Establishment

Tong Kyung Kwak, and Kyung Rew

Department of Food & Nutrition, Yonsei University

### Abstract

Time and temperature, pH and Aw, and microbiological evaluation were made to identify critical control points during various phases in product flow of chicken soup preparation in a university foodservice establishment.

The results are summarized as follows:

- 1) Time and temperature data indicated that the phases of cooling after cooking, post-preparation, and holding ingredients at room temperature before assembly were critical.
- 2) pH and Aw values were in favorable for microbial growth.
- 3) Microbiological data indicated that the phases of basic ingredients, post-preparation and holding ingredients before assembly were critical.
- 4) Critical control points identified were; basic ingredients, cooling after cooking, post-preparation, holding before assembly and service, and assembly and service.
- 5) Several guidelines were suggested for the effective quality control program.

### 서 론

산업 발달에 따른 경제 성장과 더불어 우리의 생활  
본 연구는 1984년도 한국과학재단 지원 연구비에 의한  
연구의 일부임.

양식은 변모되고, 단체급식의 역할은 점차 그 비중을  
더해 가고 있다. 특히 대학 급식은 최근 대학 인구의  
팽창으로 인한 급식 수요의 급증으로 급식 시설 및 노  
동력, 음식의 품질 및 위생과 안전에 대한 문제를 안  
고 있어 효율적인 관리의 필요성이 고조되고 있다.

단체 급식에서 품질 관리를 위한 도구로 HACCP

(hazard analysis and critical control point) 개념<sup>1~3)</sup>이 적용되어 이용되고 있는데, 외국의 경우 이 개념을 바탕으로 예비식 급식제도를 이용하고 있는 병원<sup>4,5)</sup>, party 용 음식을 생산 배급하는 주문 급식소<sup>6)</sup> 및 식중독 발생율이 높은 중국 음식점<sup>7,8)</sup>등을 대상으로 음식 생산에 있어서의 위험 요인의 분석 및 품질 관리를 위한 연구가 활발히 진행, 보고되고 있다.

우리나라의 경우, 단체 급식에 관한 연구는 대부분이 단편적인 급식 실태 조사나 영양 보고에 국한되어 있으며, 급식 시설의 위생 실태 및 품질 관리에 관한 연구는 극히 제한되어 있는 실정이다. 매년 단체 급식소에서 발생하는 식중독 사고율이 증가되고, 규모가 대형화되며, 단체 급식 실태 조사 보고서<sup>9~11)</sup>에서 위생 관리의 소홀함이 지적되고 있으므로 급식되는 음식의 안전을 보증하기 위해서는 급식 분야의 품질 관리면에서의 연구가 절실히 요청된다.

본 연구의 목적은

- 1) 음식 생산 단계의 규명과 생산 각 단계에서의 소요 시간 및 온도 상태를 평가하고,
- 2) 미생물적 품질의 평가와 pH 및 Aw 측정을 통한 미생물의 증식에 영향을 주는 요인을 분석하며,
- 3) 그 결과에 따라 위험 요인을 분석하여 critical control points 를 규명하고,
- 4) 효과적인 품질 관리 체계의 기준을 설정하는데 있었다.

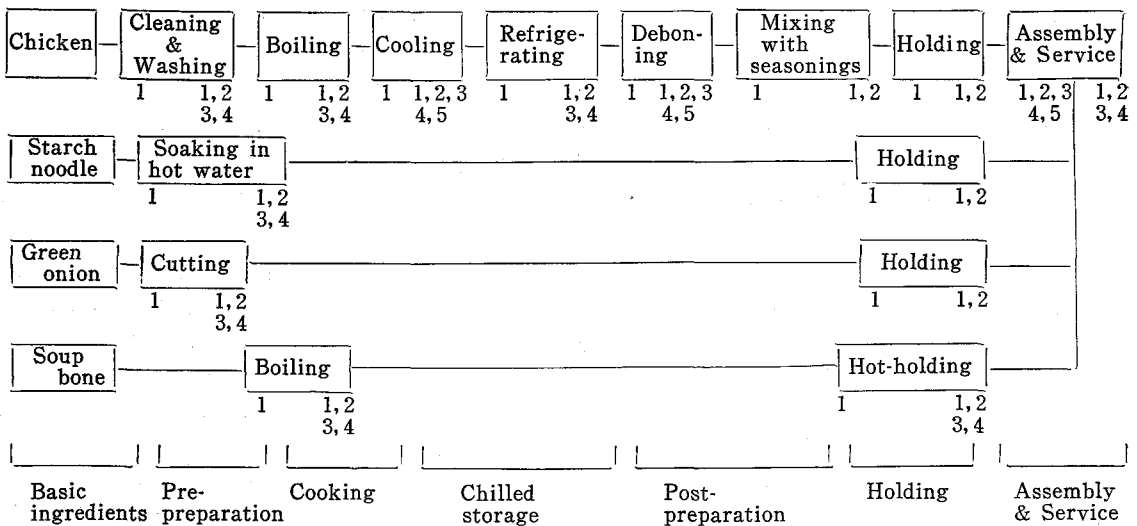
실험 재료 및 방법

본 연구는 1일 약 8,000명을 급식하고 있는 cafeteria 식의 대학 급식 시설에서 행하여졌으며, 연구에 사용된 음식은 닭곰탕이었다. 이 식단을 선택한 이유는 Bryan 등<sup>7,8)</sup>에 의해 보고된 바와 같이 육류 계통의 단백질 식품은 미생물이 증식하기에 좋은 배지가 되며, 또한 음식 생산을 위해 여러 단계를 거치기 때문이었다. 닭곰탕 생산 과정의 각 단계는 Fig. 1에 제시하였으며, 이는 재료(basic ingredients), 준비 및 전처리 단계(pre-preparation), 조리단계(cooking), 냉장 보관단계(chilled storage), 조리후 후처리단계(post-preparation), 배식전 보관단계(holding), 배식 및 급식단계(assembly and service)로 집약될 수 있다. 자료의 수집은 2회의 생산 과정을 통하여 반복 실시되었다.

1. Formula 및 식품 생산과정

닭곰탕은 1주일에 1회, 500인분씩을 급식하게 되는데, 다음과 같은 formula로 준비되었다: 닭, 90kg; 당면 5 kg; 파 11.3 kg; 소뼈 35 kg; 양념(고추가루, 참기름, 후추, 소금, 마늘, 생강)

닭곰탕의 생산 단계는 Fig. 1에 제시되었으며, 그 과정은 닭은 냉동하지 않은 상태로 구입되어 내장을 꺼



Numbers—1 for time; 2 for temperature; 3 for microbiological; 4 for pH and 5 for water activity; and their positions indicate beginning and end points for evaluating or recording.

Fig. 1. Phase in product flow of chicken soup menu item; schedule and points for recording time and temperature, making microbiological sampling, and measuring pH and Aw.

내고 다듬어 물로 한 번 헹군 후, 160 l 용량의 steam jacketed kettle에서 충분히 끓인 후 국물을 버리고 고기만 전자 실온에서 냉각시킨 다음, 47 cm×70 cm×32 cm 크기의 2개의 plastic 바구니에 나누어 담아 reach-in 형태의 냉장고에 12시간 가량 냉장하였다가 뼈를 추리고 살을 잘게 찢어 양념하여 무쳐 둔다. 당면은 뜨거운 물에 담가 불린 후 찬물로 헹겨 건져 둔다. 국물은 소뼈를 160 l 용량의 steam jacketed kettle에서 3시간 가량 끓인 후 급식 때까지 steam Table에서 뜨겁게 보관한다. 각 재료의 배선은 급식 바로 전에 양념한 닭고기, 당면과 썰어둔 파를 담고 국물을 부어 바로 배식한다.

## 2. 소요시간 및 온도상태

음식 생산을 위한 각 단계의 소요시간, 식품의 온도 및 주위 환경의 온도상태는 Fig. 1.에 표시한 지점에서 측정하였다. 소요시간과 온도상태에 관한 자료는 급식하기까지의 전 생산과정을 순서대로 측정하였는데, 이는 현존하는 상태를 파악하고, 식품 품질에 영향을 미칠 수 있는 critical한 단계의 규명을 위한 것이었다. 소요시간은 각 단계의 시작과 끝나는 지점에서 식품의 온도상태는 각 단계의 끝나는 시각에 표준 온도계(Omega heat-prober digital thermometer with type K thermocouple, Model 871)를 사용하여 측정하였다

## 3. pH 및 Aw 측정

Fig. 1에 표시한 각 단계에서 채취한 시료에 대해 pH 및 Aw를 측정하였다. pH는 Dahl 등<sup>12)</sup>의 방법을 이용하여 pH meter(Fisher Accumet pH meter, Model 600)로 측정하였고, Aw측정은 Bryan 등<sup>8)</sup>과 동일한 방법으로 electric hygrometer(Novasina electric hygrometer, Schmidat-III)를 사용하였다.

## 4. 미생물 검사

Fig. 1에 표시한 각 단계에 따른 시료는 약 100 g씩 무균 상태로 멸균한 병에 채취하여 즉시 얼음을 채운 ice box에 담아 냉장 보관하였다가 실험실로 운반하여 1시간 이내에 분석하였다. 운반 후 각 시료 20 g에 180 ml의 멸균시킨 0.1% peptone water를 붓고 blender(Osterizer liquefier-blender, Oster, Division of Sunbeam Corporation, Milwaukee, WI)로 1분간 중속으로 갈아 35°C에서 1시간 배양한 후 멸균한 0.1% peptone water로 희석액을 준비하여 표준방법<sup>13)</sup>을 사용하여 다음과 같은 미생물 검사를 실시하였다.

a) 표준 평판 균수(Total mesophilic aerobic plate count)

표준 평판 균수의 측정은 표준 한천 배지(standard plate agar, Difco)를 사용하여 35°C에서 48시간 배양한 후 집락 계산기(colony counter, 우주 과학상사 제작)를 사용하여 1평판당 30~300개의 집락을 생성한 평판을 택하여 g 당 집락수를 계산하였다.

b) 대장균군 수(Coliform count)

대장균군 수를 측정하기 위해서는 최확수(most probable number)법을 사용하였으며, 3단계 희석(1, 0.1, 0.01g) 시험관 3개 짝을 사용하여 측정하였다. 추정시험(presumptive test)으로는 lauryl sulfate tryptose(LST) broth(Difco)를 사용하여 35°C에서 48시간 배양하였고, 추정시험에서 gas 양성반응을 나타낸 tube를 2%의 brilliant green lactose bile(BGLB) broth(Difco)를 사용하여 재접종시킨 후 35°C에서 48시간 배양하는 확정시험(confirmed test)을 시행하여 g 당 대장균군 수를 계산하였다.

## 5. 위험요인 분석(Hazard analysis)

닭곰탕의 생산 단계를 규명한 자료, 각 단계의 소요시간 및 온도상태, pH 및 Aw와 미생물 검사, 종업원의 위생 취급 상태 결과를 종합, 분석하여 critical control points를 규명하였다. 음식 생산 과정의 품질 보증을 위해 필수적인 각 생산 단계에 대한 온도상태, 소요시간 등의 표준을 제시하고, 급식소내에서의 식품 취급 방법의 기준을 제시하여 효과적인 품질 관리 방안을 모색하였다.

## 실험 결과 및 고찰

### 1. 소요시간 및 온도상태

닭곰탕 생산 과정의 각 단계에 대한 소요시간 및 온도상태를 Table 1에 제시하였다. 전처리 단계부터 첫번째 배식할 때 까지의 소요시간은 평균 18.1시간이었다. 이는 닭재료를 조리 단계까지 급식 전날 완결하였다가 냉장한 후 급식 당일에는 국물과 다른 재료들의 후처리만을 거치는 예비식 급식제도의 방법을 일부 병용하기 때문이다.

닭의 조리 과정은 내부 온도 93°C로 가열되는데, 이 온도는 Rowley 등이 제시하고 있는 표준 온도인 74°C 이상이다. Craven 등<sup>14)</sup>은 물로 가열 조리한 닭고기에서 *Clostridium perfringens*의 포자가 생존할 가능성은 남아 있는데, 그 영양 세포는 82°C에서 2분간,

Table 1. Measurements for time and temperature for chicken soup at various phases in product flow

Phase in Product flow	Food item	Time(min) <sup>a</sup>			Food Temp(°C)			Env. Temp.(°C)			Observations <sup>c</sup>
		Mean	SD <sup>b</sup>	Range	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range	
Pre-preparation											
Cleaning	Chicken	67.5	17.7	55~80	13.3	5.8	9.2~17.4	15.3	0.0	15.3	2, 2, 1
Washing	Chicken	5	0	5	—	—	—	—	—	—	2
Cutting	Green onion	22.5	3.5	20~25	7.1	1.6	6.0~8.2	—	—	—	2, 2
Soaking	Starch noodle	12.5	10.6	5~20	—	—	—	75.9	2.6	74~77.7	2, 2
Cooking											
Boiling	Chicken	47.5	3.5	45~50	93.0	0.8	92.4~93.6	100.9	0.3	100.7~101.1	2, 2, 2
	Soup	175	0.0	175	100.7	0.3	100.5~100.9	—	—	—	2, 2
Chilled Storage											
Cooling	Chicken	47.5	10.6	40~55	57.3	10.0	50.2~64.4	—	—	—	2, 2
Refrigerating <sup>d</sup>	Chicken	12.5	0.5	12.1~12.8	4.3	0.6	3.8~4.7	2.2	1.0	1.4~3	2, 2, 2
Post-preparation											
Deboning	Chicken	102.5	3.5	100~105	13.4	0.0	13.4	14.0	3.5	11.5~16.4	2, 2, 2
Holding											
(Room temp.)	Chicken	134	171.1	13~255	17.9	0.5	17.5~18.2	19.2	0.8	18.6~19.8	2, 2, 2
	Starch noodle	200	0.0	200	17.4	0.0	17.4	19.2	0.8	18.6~19.8	2, 1, 2
	Green onion	190	141.4	90~290	12.6	0.3	12.4~12.8	19.2	0.8	18.6~19.8	2, 2, 2
Hot-holding											
(Steam table) <sup>e</sup>	Soup	202.5	3.5	200~205	101.1	0.3	100.9~101.3	—	—	—	2, 2
Assembly & Service		197.5	3.5	195~200	80.8	2.4	77.5~83.3	—	—	—	2, 4

<sup>a</sup>Indicates time for total quantity, but boiling and hot-holding time for soup, and assembly and service time indicate those for one batch  
<sup>b</sup>SD refers to standard deviation

<sup>c</sup>Where three values are indicated, the first refers to time, the second to food temperature, and the last to environmental temperature recordings

<sup>d</sup>Unit of refrigerating time is hour

93°C로 15초간 가열한 후 제거될 수 있고, 열에 저항력이 약한 포자는 82°C로 43분간 가열하였을때 그 수가 현저히 감소한다고 하였다. 그러므로, 이 온도는 *C. perfringens*를 포함한 대부분의 미생물에 치명적인 것으로 보여진다.

조리된 닭은 평균 50분 가량 실온 냉각하여 냉각고에 보관되는데 보관전의 평균 온도는 57.3°C(50.2~64.4°C)의 높은 온도상태이다. Bryan<sup>15)</sup>은 급식소에서 식중독 발생 원인으로 비효과적인 냉각단계를 지적하였고, 조리 후 효과적인 냉각 시간과 온도로 HEW<sup>16)</sup>, Bobeng 등<sup>17)</sup>은 4시간이내에 7.2°C이하로 제시하였고, Longrée<sup>17)</sup>는 4시간이내에 4.4~7.2°C Rowley<sup>19)</sup>는 2시간이내에 7.2°C이하로 도달하여야 한다고 보고하였다.

냉장 보관 후 뼈를 제거하고, 살을 갈게 찢는 후처리

단계가 실온에서 평균 1시간 40분동안 이루어지며, 양념하여 무친 후에도 실온에서 평균 2시간 15분(최고 4시간 15분)방치된다. 이와 같은 실온에서의 취급 습관은 조리 후 냉장 저장 단계 및 후처리 단계에서 오염 가능성이 있는 각종 병원균의 성장 최적 조건을 제공할 수 있으며, 특히 후처리 과정 중 뼈를 제거하는 단계나 닭고기를 양념하는 단계는 종업원의 손으로 이루어지므로 그 심각성은 가중되어 시급한 대책이 요구된다.

뜨거운 물(75.9°C)에 불린 당면은 3시간 이상 실온 보관했을 때의 내부 온도가 17.4°C로서 미생물의 증식에 적절한 위험 온도 범주(7.2~60°C)에 있게 된다. 특히 당면은 끓이지 않고 뜨거운 물에 불리게 되므로 내열성이 강한 포자를 불활성화시키지 못하고 오히려 자극하여 영양 세포로 발아(germinate)할 가능성이 높

Table 2. Microbiological evaluation, and pH and Aw measurements of chicken soup at various phases in product flow

Phases in product flow <sup>a</sup>	Food item	Total Plate Count <sup>b</sup>	Coliforms <sup>c</sup>	pH	Aw
Basic ingredients	Chicken	6.65×10 <sup>4</sup>	110	6.3	
Pre-preparation					
Cutting	Green onion	2.31×10 <sup>3</sup>	28	6.0	
Soaking & Washing	Starch noodle	4.65×10 <sup>2d</sup>	150	6.9	
Cooking					
Boiling	Chicken	2.50×10 <sup>4</sup>	<3	6.2	
Soup		1.50×10 <sup>4</sup>	<3	6.3	
Chilled storage					
Cooling	Chicken	6.70×10 <sup>4</sup>	<3	6.3	0.95
Refrigerating	Chicken	5.00×10 <sup>4</sup>	<3	6.3	
Post-preparation					
Deboning & Mixing	Chicken	7.80×10 <sup>4</sup>	≥2,400	6.5	0.94
Holding					
(Room temp.)	Mixture <sup>e</sup>	1.37×10 <sup>5</sup>	1,100	6.6	
Hot-holding (Steam table)	Soup	1.00×10 <sup>4</sup>	<3	6.3	
Assembly & Service					
Service(first)		3.26×10 <sup>3</sup>	43	6.7	0.96
(last)		3.63×10 <sup>3</sup>	4	6.7	

<sup>a</sup>Samples were taken at the end of phases in product flow

<sup>b</sup>Expressed as colony forming unit per gram(CFU/g) of sample; mean of duplication

<sup>c</sup>Expressed as most probable number per gram(MPN) of sample; mean of duplication

<sup>d</sup>It was estimated from counts outside the 30~300/plate range

<sup>e</sup>Include chicken, green onion, starch, noodle, and seasonings; holded each ingredient was mixed for sampling purpose before adding hot soup for service

으며, 증식하기에 충분한 시간 및 온도를 제공하고 있다. 보관할 때의 국물의 온도는 평균 100°C 이상으로, 급식 당시 실온에 방치되고 있던 재료들에 국물을 부음으로서 그동안 증식되었던 미생물의 수를 크게 감소시킬 수 있으리라 본다. 급식 당시 음식의 온도는 평균 80.8°C로서 문헌<sup>17,18)</sup>에서 제시하고 있는 급식시의 기준 온도인 60°C보다 훨씬 높게 나타났다. 그러므로, 뜨겁게 보존하는 국물은 철저한 관리를 하여 항상 온도를 뜨겁게 유지하도록 하여야 겠으며, 조리한 재료들은 적절한 온도상태로 급식전까지 보관되어야 겠다.

## 2. pH 및 Aw

식품 생산 과정의 각 단계에서 채취한 시료의 pH와 Aw의 측정 결과를 Table 2에 표시하였다.

조리 후 닭고기의 pH는 6.2로 나타나 미생물이 증식하기에 최적 수준의 pH 6.8~7.2<sup>19)</sup>보다는 낮은 상태로 증식이 다소 둔화되나, 여러 재료와 혼합하여 급식할 때는 pH 6.7로 증가되어 증식에 적합한 환경이 된다. Longée<sup>17)</sup>는 고단백 식품은 일반적으로 높은 pH를 보유하므로 식품 생산 과정 중에 산도가 높은 식품을 첨가하여 미생물의 증식을 다소 억제할 수 있다고 하였다.

일반 세균의 성장에 필요한 최저 Aw는 0.90~0.91이며, *S. aureus*는 0.84로 알려져 있다<sup>19)</sup>. 닭고기는 냉장 후 후처리 과정에서 0.94이었으며, 뼈를 제거하고 양념하는 단계에서 병원균의 오염 가능성이 높고, 또한 오염된 미생물이 증식할 수 있는 조건이 제공된다. 더우기 양념한 닭고기는 평균 2시간 15분(최고 4시간 15분)간 실온에서 방치되므로 그 위험성은 더욱 가중된다고 보겠다.

## 3. 미생물 분석

닭곰탕 생산 각 단계에서 채취한 시료에 대한 미생물 분석 결과를 Table 2에 표시하였다. 닭고기는 원재료의 표준 평판 균수가  $6.65 \times 10^4$  CFU/g(이하 단위 생략), 대장균균 수가 110 MPN/g(이하 단위 생략)이었는데, 끓인 후 25와 3이하로 각각 감소되었다. 이는 조리 과정에서 닭의 내부 온도가 93°C로 가열되었기 때문인 것으로 사료된다.

당면은 뜨거운 물에 불려 행군 후 대장균균 수가 150으로 매우 높았는데, 당면은 뜨거운 물에 담겨 불릴 것이 아니라 끓여서 열에 약한 대장균균 수를 낮출 수 있어야 겠다.

냉장 보관 후 닭고기의 표준 평판 균수는  $7.80 \times 10^4$ ,

Table 3. Critical control points during chicken soup production in a university foodservice operation

Control points	Critical control point		
	Time-temp. relationship	Microbiological quality	Personnel sanitation
Basic ingredients		×	
Pre-preparation			
Cooking			
Cooling	×		
Refrigerating			
Post-preparation	×	×	×
Holding	×	×	
Assembly & Service			×

대장균균 수는 2,400 이상으로 나타났고, 이는 살을 찌는 동안과 무치는 동안 취급자와 그릇에 의한 오염 가능성과 1시간 반 이상을 미생물이 증식하기에 적절한 온도인 실온에서 이 단계가 행해졌음을 고려할 때 당연한 결과로 보여진다. 이렇게 높은 수준은 실온에 방치되었던 파와 당면을 가했을 때 더욱 높아져 표준 평판 균수가  $1.37 \times 10^5$ 으로 증가하였다. 그러나, 급식 때는 뜨거운 국물에 의해 그 수가 크게 감소하여 표준 평판 균수가  $3.26 \times 10^3$ , 대장균균 수는 43으로 나타났다. 미국 육군 Natick 연구소의 guideline<sup>20)</sup>에 의하면 급식 당시 음식의 표준 평판 균수는  $10^5$ 이하, 대장균균 수는 100 이하로 제시하고 있는데, 이 수준에 비하여 볼 때 급식 당시 닭곰탕은 허용 수치이나, 냉각 과정, 후처리 과정 등에서의 식품의 부적절한 취급은 급식 당시 음식의 미생물적 품질을 크게 저하시킬 수 있으리라 사료되므로 철저한 관리가 요구된다. Sly와 Ross<sup>21)</sup>는 중국 음식 중 조리 후 여러 번 취급하는 음식, 특히 마지막 단계의 재가열 처리가 불완전했던 음식으로 egg roll을 지적하였는데, 이는 생산 과정 중 여러 단계 및 취급을 요하는 우리 나라 대부분의 음식에 적용되는 사항으로서, 음식의 위생적인 취급이 습관화되어야 겠다.

## 4. 위험 요인 분석

Table 3은 닭곰탕 생산 과정에서의 위험 요인을 분석한 결과이다. 음식 생산 단계에서의 온도·소요시간 측정, 미생물 분석, pH 및 Aw 측정, 종업원의 위생 취급 상태를 종합·분석하여 critical control points를 규명한 결과, 식품 재료, 조리 후 냉각 단계, 후처리 단계, 급식전 보관 단계, 배선 및 급식 단계로 나타났다.

## 결 론

대학 급식소내에서 닭곰탕 생산 과정을 HACCP model을 사용하여 분석해 본 결과 지적된 critical control points의 효율적인 관리 방안으로 다음과 같은 점을 제언한다.

(1) 닭곰탕 재료의 미생물적 품질을 관리하기 위해서는 사용 용도에 따른 품질의 기준을 설정하여 식품 명세서를 통한 구입이 이루어져야겠다. 또한 구매 목적에 합당한 요인을 만족시켜 줄 적절한 공급자의 선정과 냉장 유통 과정을 통한 품질의 유지, 납품검사시 축산물 위생처리법에 의한 도체 점인과 품질의 확인이 반드시 이루어져야겠다.

(2) 조리된 음식의 냉장 보관전 냉각 단계에서 미생물의 증식이 통제되어야 하는데, 식품의 안전을 위해서는 4시간 이내에 7.2°C 이하로 냉각되어야 한다. 효율적인 냉각을 위해서는 충분한 용량과 공기 유통 속도를 빠르게 할 수 있는 냉장 시설의 사용, 냉각제의 사용 및 빠른 제거한 후 작은 크기로 잘라서 냉각하는 방법 등이 활용되어야겠다.

(3) 음식의 준비·조리 단계 및 조리된 음식의 급식 전 보관 단계에서 부패성 식품 및 부패 가능성 식품을 실온에 방치함으로써 미생물의 증식 기회가 된다. 이의 방지를 위해서는 저장 단계 뿐 아니라 준비·조리·배선 단계에서 7.2°C 이하로 저장할 수 있는 냉장 시설이 필수적으로 배치되어야만 하겠다.

(4) 조리후 후처리 단계와 급식전 음식의 배선 단계에서의 미생물에 의한 오염을 방지하기 위해서는 사용하는 도구, 기구, 설비 등의 위생적인 취급과 종사원들의 개인 위생 취급습관이 이루어져야겠다. 그 예로 위생 비닐 장갑의 사용과 사용 기구의 위생적인 세척과 소독이 이루어져야겠으며, 위생 취급 습관이 가능하도록 수세기, sink 대, 소독고 등의 세척 및 소독시설이 마련되어야겠다.

(5) 식품 생산 과정의 각 단계에서 종업원의 개인 위생 및 음식 취급 습관상의 문제를 해결하기 위해서 이들이 품질 관리에 미치는 영향을 분명히 인식하여 실제로 자발적인 동기를 부여시킬 수 있는 효과적이고, 정기적인 교육 훈련이 계획되어 실시되어야 하겠다.

## 참 고 문 헌

1. Bobeng, B.J. and David, B.D.: HACCP models

for quality control of entree production in hospital foodservice systems. 1. Development of hazard analysis critical control point models. *J. Am. Dietet. A.* 73:524, 1978.

2. Bobeng, B.J. and David, B.D.: HACCP model for quality control of entree production in hospital foodservice systems. 2. Quality assessment of beef loaves utilizing HACCP models. *J. Am. Dietet. A.* 73:530, 1978.
3. Bauman, H.E.: The HACCP concept and microbiological hazard categories. *Food Technol.* 28(9):30, 1974.
4. Cremer, M.L. and Chipley, J.R.: Time and temperature, microbiological and sensory assessment of roast beef in a hospital foodservice system. *J. Food Sci.* 45:1472, 1980.
5. Cremer, M.L. and Chipley, J.R.: Hospital ready-prepared type foodservice system: Time and temperature conditions, sensory and microbiological quality of scrambled eggs. *J. Food Sci.* 45:1422, 1980.
6. Bryan, F.L., Harvey, H. and Misup, M.C.: Hazard analysis of party-pack foods prepared at a catering establishment. *J. Food Prot.* 44:118, 1981.
7. Bryan, F.L., Bartleson, C.A. and Sugi, M.: Hazard analyses of duck in Chinese restaurants. *J. Food Prot.* 45:445, 1982.
8. Bryan, F.L., Bartleson, C.A. and Sugi, M.: Hazard analyses of char siu and roast pork in Chinese restaurants and markets. *J. Food Prot.* 45:422, 1982.
9. 김명호, 백완기, 김영옥, 진행미: 학교 급식의 제도화 연구, *최신의학*, 21(3):86, 1977.
10. 김명호, 정용, 이규진, 안하용, 박명자, 김영자: 학교 급식 개선에 관한 연구—학교 급식에 대한 급식 아동의 태도—*중양의학*, 20(1):63, 1971.
11. 김명호, 권숙표, 이근태, 이규진, 정용: 학교 급식 개선에 관한 연구—탈지 우유의 효과적, 급식 방법—*중양의학*, 20(1):69, 1971.
12. Dahl, C.A., Matthews, M.E. and March, E.H.: Survival of *Streptococcus faecium* in beef loaf and potatoes after microwave-heating in a simulated cook/chill foodservice system. *J.*

- Food Prot. 44:128, 1981.
13. FDA: "Bacteriological Analytical Manual" 5th ed. U.S. Food and Drug Administration, Washington, D.C. 1978.
  14. Craven, S.E., Lillard, H.S. and Mercuri, A.J.: Survival of *Clostridium perfringens* during preparation of precooked chicken parts. J. Milk Food Technol. 30:505, 1975.
  15. Bryan, F.L.: Factors that contribute to outbreaks of foodborne disease. J. Food prot. 41: 816, 1978.
  16. HEW "Food Service Sanitation Manual" U.S. Department of Health, Education and Welfare, PublicHealth Service. DHEW Pub. No.(FDA) 79~2081. U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C. 1978.
  17. Longree, K.: "Quantity Food Sanitation" John Wiley & Sons, Inc., New York, N.Y. 1980.
  18. Rowley, D.B., Tuomy, J.M. and Westcott, D.E. eds. Fort Lewis Experiment. "Application of Food Technology and Engineering to Central Food Preparation." United States Army Natick Laboratories, Natick, Mass. Techn. Report 72-46-FL, 1972.
  19. Banwart, G.J. "Basic Food Microbiology" Avi pub. Co. 1979.
  20. Silverman, G.J., Carpenter, D.F., Mensey, D.T. and Rowley, D.B.: Microbiological evaluation of production procedures for frozen foil pack meals of the central preparation facility of the Frances E. Warren Air force Base, Technical Report 76-37-FSL, U.S. Army Natick Research and Development Command, Natick, Mass., 1976.
  21. Sly, T. and Ross, E.: Chinese foods; Relationship between hygiene and bacterial flora. J. Food Prot. 45:115, 1982.