

## 초등학교급식 식단에 대한 조리공정별 HACCP에 관한 연구

빈성오<sup>†</sup> 김문주\*

<sup>†</sup>대구한의대학교, \*백석문화대학

### A Study on Hazard Analysis and Critical Control Points(HACCP) in School Lunch by Analyzing Food Cooking Processes

Sung-Oh Bin<sup>†</sup> · Moon-Ju Kim\*

Daegu Haany University, Baekseok College for Cultural Studies

#### ABSTRACT

A study was conducted in order to develop HACCP model in school lunch in Korea.

#### Results:

1. Of 22 menus 4(18%) were non heating processes (#1), 2(9%) were food handling by using hands (#2), and 16(73%) were heating processes (#3). Of 279 menus 36(12.9%) belong to process #1, 8(2.9%) to process #2, and 235(84%) to process #3.
2. The critical control points for process #1 were contamination by hands of food handlers, and unsanitary food preparation habits of food handlers. Those for process #2 were improper heating temperature, contaminations by food handlers' hands, and unsanitary food handling habits, and cross contamination by unclean utensils and equipment.
3. Management criteria for the CCPs were conditions of food storage, refrigeration, freezing, food cooking temperature, personal hygiene, washing and sanitization of utensils and equipment.
4. Monitoring criteria for CCPs were observation, temperature checking, inspection of utensils and equipment, and practice of good personal hygiene.
5. Corrective actions were refusal of unsafe products, correction of improper temperature, proper cleaning and sanitization, and proper reheating time and temperature.

*Key Words:* School lunch, HACCP

---

접수일 : 2007년 5월 13일, 채택일 : 2007년 11월 14일

<sup>†</sup>교신저자 : 빈성오

Tel: 053-819-1222, E-mail: sobin@dhu.ac.kr

## I. 서론

현대 사회문화의 변화와 생활양식의 급격한 변화는 식품 공급의 대형화와 다양화를 초래하였고 이는 학교급식을 비롯한 단체급식의 형태로 나타나게 되었다. 또한 이러한 변화는 식중독발생의 위험을 증가시키고 있는데 1996년의 조사에서는 식중독이 발생하는 장소가 환자수에서는 식품제조업소 44.0%, 집단급식소 20.0%, 가정 12.8%, 기타 6.7% 순이고, 사건수에서는 가정이 30.9%, 집단급식 24.8%, 불명 11.4% 순이었으나(김종규, 1997), 2005년도에는 섭취장소별 식중독 발생건수에서 전체 109건 중 음식점이 53건으로 제일 많았고, 학교급식소 19건, 기업체 11건 순이었으며, 발생 환자수에서는 학교급식소에서 2,304명이 발생하여 전체 환자중 40%를 차지하여 학교급식으로 인한 식중독 사고는 대형으로 발생하고 있다(빈성오, 2006).

2005년 12월 기준으로 우리나라 급식학교수는 초·중·고·특수학교 10,845교중 99.4%인 10,780교에서 급식을 실시하고 있다. 급식학생은 전체 초·중·고·특수학교 학생 784만명 중 93.8%인 735만여명이 학교급식을 이용하고 있다. 여기에 초·중등학교 교직원을 합하면 1일 학교급식 이용자 수는 약 780만명에 이른다. 학교급별 급식실시 여부는 초등학교 99.9%, 중학교 99.0% 고등학교 95.1% 이다(교육인적자원부, 2006). 이에 따라 학교에서의 단체급식의 중요성이 날로 커지고 있다. 이러한 추세에 맞추어 “학교급식을 통한 학생의 심신의 건전한 발달을 도모하고 나아가 국민식생활 개선에 기여함”을 그 목적으로 하는 학교급식은 전국 초등학교에서 의무적으로 실시하게 되어 식중독으로 인한 환자발생이 사회적 문제로 대두되고 있다(김문주, 2000).

학교급식에서 발생하는 식중독은 한번의 발생으로 피해가 대규모로 확산되는 것은 물론

자칫하면 질병에 대한 저항력이 약한 학생들의 생명까지 앗아가는 불상사가 일어날 위험의 소지가 높다. 따라서 학교급식소에서는 보다 철저한 식품위생관리가 필요한데 사후수습에만 급급하는 소극적인 자세보다는 급식소에서 제공되는 식품의 안전성을 근본적으로 보장할 수 있는 적극적이며 체계적인 식중독예방 관리체계 도입이 절실하다. 이에 학교급식으로 인한 식중독 사고를 예방하고자 학교급식의 식단을 미국 FDA가 제시한 조리공정별로 분류하여 이에 맞는 HACCP Program을 제시하여 안전한 급식제공에 일조하고자 한다.

## II. 연구방법

대구 경북소재 초등학교 10개교에서 2004년 9월부터 2005년 8월까지 제공한 1년간의 식단을 수집하여 이를 다시 잠재적 위험 식품 재료로 조리하는지의 여부에 따라 재분류하였다. 또한 수집한 학교급식에서 제공하는 식단의 공정흐름을 미국 FDA방식에 따라 일부 전처리 과정에서 가열단계가 없는 재료를 사용하는 조리방법, 해동을 포함하는 기타 다른 공정이 있을 수 있는 조리방법, 기타 다른 공정이 있을 수 있으나 중요한 것은 온도 위험 범위를 두고 여러 번 반복될 수 있는 조리방법 등 3가지 조리방법으로 구분하였다(FDA, 1998). 분류된 식단들은 FDA에서 제시하고 있는 HACCP 개발절차에 적용하였다. FDA에서 제시하고 있는 HACCP 개발 절차는 12단계이나 이 연구에서는 학교급식에서의 특성을 고려하여 9단계로 재구성하였고, 원재료가 반입되어 검수를 거쳐 저장, 조리되어 학생들에게 배식이 될 때까지의 공정에 대해 공정별·조리단계별로 발생할 수 있는 위해인자들을 규명하고 이에 대한 대책과 관리기준이 되는 HACCP Plan을 제시하였다.

## 1. 식단의 조리 공정 분류

식단 가운데 잠재적으로 미생물에 의해 오염될 위험이 있는 식품(Potentially Hazardous Foods; PHF)을 원재료로 이용한 식단을 대상으로 공통적인 특성을 가진 조리공정끼리 묶어(FDA, 1999 : 보건복지부, 1999) 비가열 공정(조리 # 1), 가열후 처리공정(조리 # 2), 가열공정(조리 # 3)의 3가지로 구분하였다.

- 조리 # 1 : 반입 — 준비 — 조리 - 배식  
(일부 전처리 과정에서 가열단계가 없는 재료 사용)
- 조리 # 2 : 반입 — 준비 — 조리 — 배식  
전 보관 — 배식  
(해동을 포함하는 기타 다른 공정이 있을 수 있음)

- 조리 # 3 : 반입 — 준비 — 조리 — 냉각  
— 재가열 — 보존보관 — 배식  
(기타 다른 공정이 있을 수 있으나, 중요한 것은 온도 위험 범위를 두고 여러 번 반복될 수 있다)

조리공정 # 1은 가열공정이 전혀 없는 음식의 공정이며, 가열처리하지 않은 재료가 일부 사용되는 조리공정을 말한다. 조리공정 # 2는 원부재료를 부분가열 조리한 후 많은 수작업을 요하는 조리공정을 말한다. 그리고 조리공정 # 3은 가열 조리 후 보관, 재가열 등의 시간-온도 관리가 필요한 과정을 거치는 복잡한 가열조리 공정을 말한다. 위의 3가지 조리공정을 기준으로 학교급식소에서의 공정에 맞게 작업과정을 <Table 1>과 같이 설정하였다.

<Table 1> Processes and Detail work by Cooking Process

Cooking Process	Process	Detail Work
# 1	Receiving	Confirmation of Seafoods, Vegetables and Eggs
	Storage	Freezing, Refrigerating, Normal Temperature Storage,
	Preparation	Trimming, Hashing, Grinding, Peeling, Thawing, Cleaning, Freezing, Refrigerating, Normal Temperature Storage,
	Storage after preparation	Bubbling, Seasoning, Cutting, Forming, Filleting,
	Cooking	Soaking, Slicing, Smearing,
# 2	Holding	Cooling
	Serving	Serving
	Receiving	Confirmation of Seafoods, Vegetables and Eggs
	Storage	Freezing, Refrigerating, Normal Temperature Storage,
	Preparation	Trimming, Hashing, Grinding, Peeling, Cleaning, Bubbling, Seasoning, Cutting, Soaking, Slicing, Smearing,
# 3	Storage after preparation	Freezing, Refrigerating, Normal Temperature Storage, Parboiling, Forming
	Cooking	Cooling, Hot-holding
	Holding	Serving
	Reheating	Confirmation of Seafoods, Vegetables and Eggs
	Serving	Freezing, Refrigerating, Normal Temperature Storage, Trimming, Hashing, Grinding, Peeling, Cleaning, Bubbling, Seasoning, Cutting, Soaking, Slicing, Smearing, Freezing, Refrigerating, Normal Temperature Storage,
# 3	Preparation	Heating, Boiling, Frying, Boil down, Panbroiling, Mixing, Minceing, Roasting,
	Storage after Preparation	Cooling, Hot-holding
	Cooking	Heating
	Holding	Serving
	Reheating	

# 1 : 비가열공정, # 2 : 부분가열후 수작업을 요하는 공정, # 3 : 가열공정

## 2. 공정별 위해 분석

각 공정별 위해 요소와 이에 대한 분석은 미국의 FDA/CDC가 발표한 98년 미국내의 식중독 발생 자료에서 제시한 급식시설위해요소 원인파(FDA, 1998) 우리나라 식품의약품안전청에서 발표한 식중독발생의 기여인자별 통계자료를 중심으로 홍이 발표한 작업과정유형별 위해요소(홍중해, 1992), 캐나다 Foodborne Disease Reporting Centre에서 실시한 1973년부터 1977년까지 5년간의 질병발생연구자료(Todd, E. C. D., 1983), Roberts의 영국에서 1970년부터 1979년까지의 자료를 분석한 식중독사고의 기여인자별 분석(Roberts, D., 1982)을 통해 식품위해요소를 분류하는데 참고하였다.

## 3. 중요관리점 설정

중요관리점(Critical Control Point: CCP)을 결정하기 위하여 각 위해요소들을 미국 FDA의 CCP 결정도(FDA, 1999)에 대입하여 중요관리점을 설정하였다.

## 4. 관리기준 설정

본 연구에서는 시간-온도, 원재료 품질상태, 포장상태, 보존상태, 종사원의 위생상태 등을 관리기준(Critical Limit: CL)으로 하고 Food Code(FDA, 1997)와 우리나라 식품위생법(보건복지부, 1999)에 준하고 선행 연구결과를 참조하여 CL을 선택하여 사용하였다.

## 5. CCP에 대한 모니터링 및 개선조치

HACCP의 진행과정을 측정하는 모니터링의 척도로는 온도, 시간, 수분량, 압력, pH, 수분활

성, 유효염소량, 회전수, 압력, 비중, 염, 당분농도, 외관과 색조등의 관능적 지표를 들 수 있다(신광순, 1997). 본 연구에서는 Food Code(1997)에 의한 관능검사, 온도, 시간, pH, 수분활성도 등의 방법 가운데 관능검사, 온도, 시간을 이용한 monitoring 방법을 제시하였다(FDA, 1997).

## 6. 관리기준 위반시 개선조치

FDA의 모니터링 내용(FDA, 1990,1999)에 준하고 Guzewich가 제시한 모니터링 내용(Guzewich, J. J., 1986)을 참고하여 온도-시간, 원재료의 검수 및 관능에 관한 평가, 조리원의 관찰 등에 관한 내용으로 하였다.

## 7. 검증방법설정

검증방법은 HACCP Plan이 유효하고 적절하게 실행하고 있는지를 평가하는 데 사용되는 수단 및 검사이다. 검증을 함으로써 간과하고 있었던 위해를 발견하거나 예상치 못했던 위해를 발견할 수 있다. 검증행위는 분석검사, 모니터링 방법과 기록의 조사, 음식의 샘플링, 업소내의 환경검사 등을 포함한다.

## 8. 기록과 문서화

HACCP의 기록이란 HACCP Plan이 규정대로 실시되고 있는지를 확인하는데 필요한 정보를 얻기 위하여 각 CCP에서 행해지고 있는 모든 기록보관이다. 기록의 내용에는 가공공정, 모니터링, 특정 CCP에서 발생한 위반 및 개선조치 과정을 나타내는 것이어야 한다.

### III. 연구결과

#### 1. 식단 선정 및 공정별 식단분류

조사한 식단 중 잠재적으로 미생물에 의해 오염될 가능성이 있는 위험식품을 조사한 결과

쇠고기, 닭고기, 돼지고기 등의 고기류가 전체의 38.5%를 차지하였고 그 다음으로 감자(8.2%), 달걀(7.1%), 오징어(6.3%) 등의 순이었다. 조리방법으로는 가장 많은 것이 국의 형태였고, 그 다음이 볶음, 튀김, 조림의 순이었다 <Table 2>.

<Table 2> Percentage of Frequency of Cooking Methods by PHF

Food	Using frequency of Cooking Methods (%)				Food	Using frequency of Cooking Processes (%)			
	1st	2nd	3rd	etc		1st	2nd	3rd	etc
Pork	frying (35.8)	pan broiling (25.5)	steaming (20.4)	18.3	Mushroom	pan broil- ing(41.9)	stew (22.6)	soup (16.1)	19.4
Potato	soup (29.1)	frying (22.8)	broiling down(21.5)	26.6	Bun	soup (44.8)	roast (44.9)	steaming (10.3)	0
Beef	soup (59.8)	steaming (10.8)	pan broil- ing(15.9)	13.5	Rice cake	pan broil- ing(65.7)	soup (22.9)	broiling down(5.7)	5.7
Chicken	frying (39.3)	soup (27.2)	steaming (12.1)	21.4	Spinach	mixing after scalding with spice(74.3)	soup (22.9)	pan broiling (2.8)	0
Egg	roast (39.1)	soup (37.7)	steaming (23.2)	0	Marsh snail	mixing with spice(100.0)			0
Cuttle fish	pan broiling (39.3)	mixing with spice(27.5)	soup (9.5)	23.7	Fried bean curd	soup (91.7)	mixing with spice(8.3)		0
Ham	pan broiling (61.5)	stew (15.4)	salad (9.6)	13.5	Mackerel	roast (39.7)	broiling down(25.9)	frying (11.7)	22.7
Fish jelly	soup (27.5)	stew (25.5)	pan broiling (11.6)	36.7	Acorn jelly	mixing with spice(100.0)			0
Bean sprout	mixing after scalding with spice(47.9)	soup (28.9)	stew (10.4)	12.8/	Octopus	pan broil- ing(68.1)	stew (32.9)		0
Bean curd	stew (38.3)	broiling down(17.0)	roast (12.8)	31.9	Mussel	soup (100.0)			0

조리공정 #1로 분류된 식단은 야채, 골뱅이무침, 도토리묵, 단무지 등이었고, 조리공정 #2로 분류된 식단은 콩나물 무침, 시금치무침이었으

며 조리공정 #3으로 분류된 것은 소고기무국, 닭강정, 탕수육, 감자국 등이었다<Table 3>.

<Table 3> Menus by Cooking Process

Cooking Process	Menus
# 1	Raw vegetables
	Mixing marsh snail with spice
	Mixing acorn jelly with spice
	Pickles
# 2	Mixing bean sprout with spice
	Mixing spinach with spice
# 3	Beef & radish soup
	Fried Chicken coated Starch syrup
	Sweet and sour pork
	Potato soup
	Fried egg shaped roll
	Panbroiled cuttle fish
	Panbroiled ham & vegetable
	Fish jelly soup
	Bean curd stew
	Seasoned rice cake
	Panbroiled mushroom
	Kimchi-bun soup
	Mackerel boiled in soy with spice
Fried bean curd soup	
Panbroiled octopus	
Mussel-Brown seaweed soup	

# 1 : 비가열공정, # 2 : 부분가열후 수작업을 요하는 공정, # 3 : 가열공정

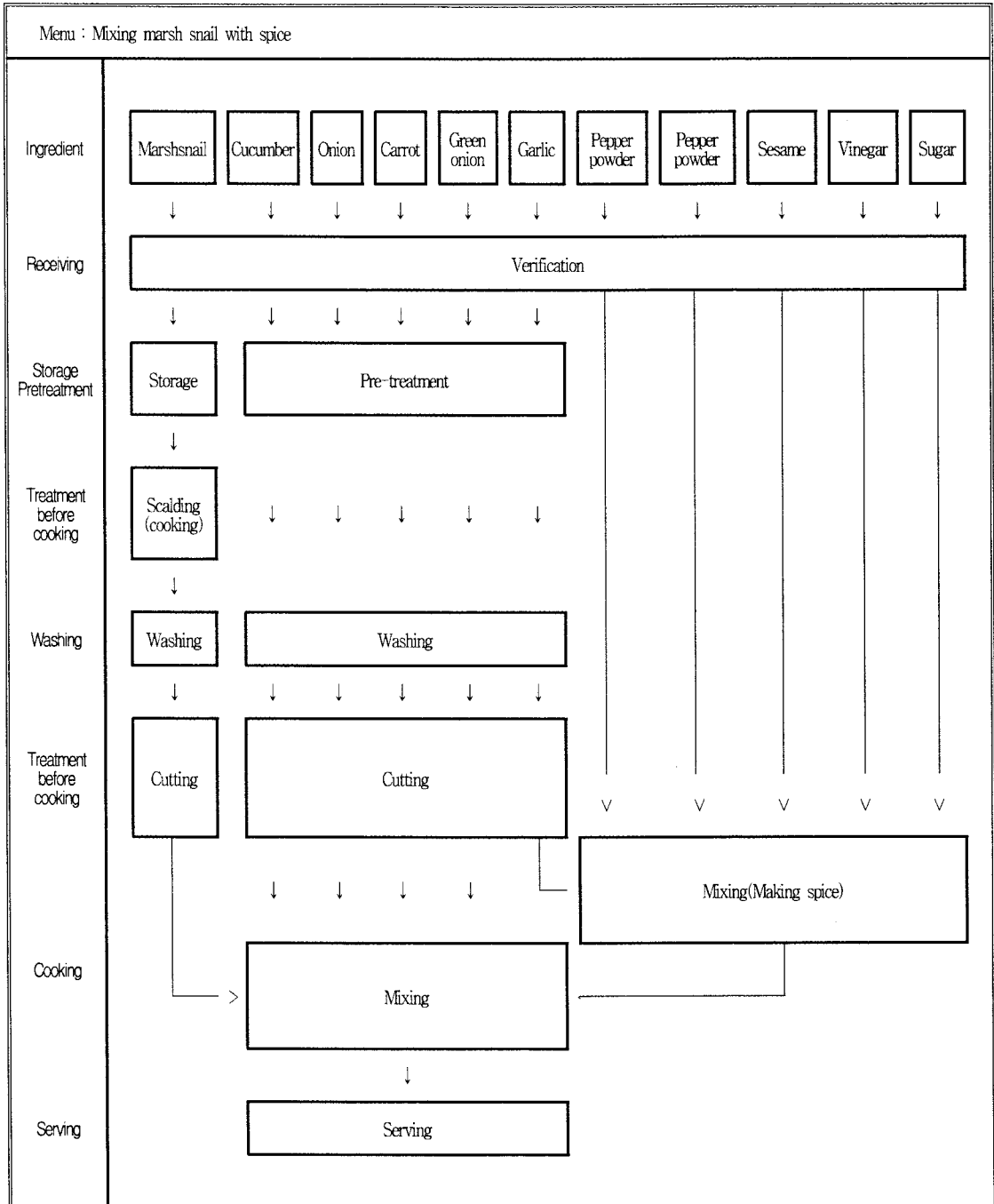
## 2. 조리 공정별 HACCP

조리공정을 비가열공정, 부분가열후 수작업을 필요로 하는 공정, 가열공정 3가지로 구분하였으며, 각 조리공정의 대표식단으로는 비가열

공정에서는 골뱅이 무침, 부분가열 공정에서는 콩나물무침, 가열공정에서는 탕수육을 식단으로 하여 각각 공정흐름도 및 위해분석표 및 HACCP 계획표를 작성하였다.

조리공정별 표준 HACCP은 다음과 같다.

1) 비가열 공정



[Figure 1] Flow Diagram for Mixing Marsh Snail with Spice

&lt;Table 4&gt; Hazard Analysis Chart for Mixing Marsh Snail with Spice

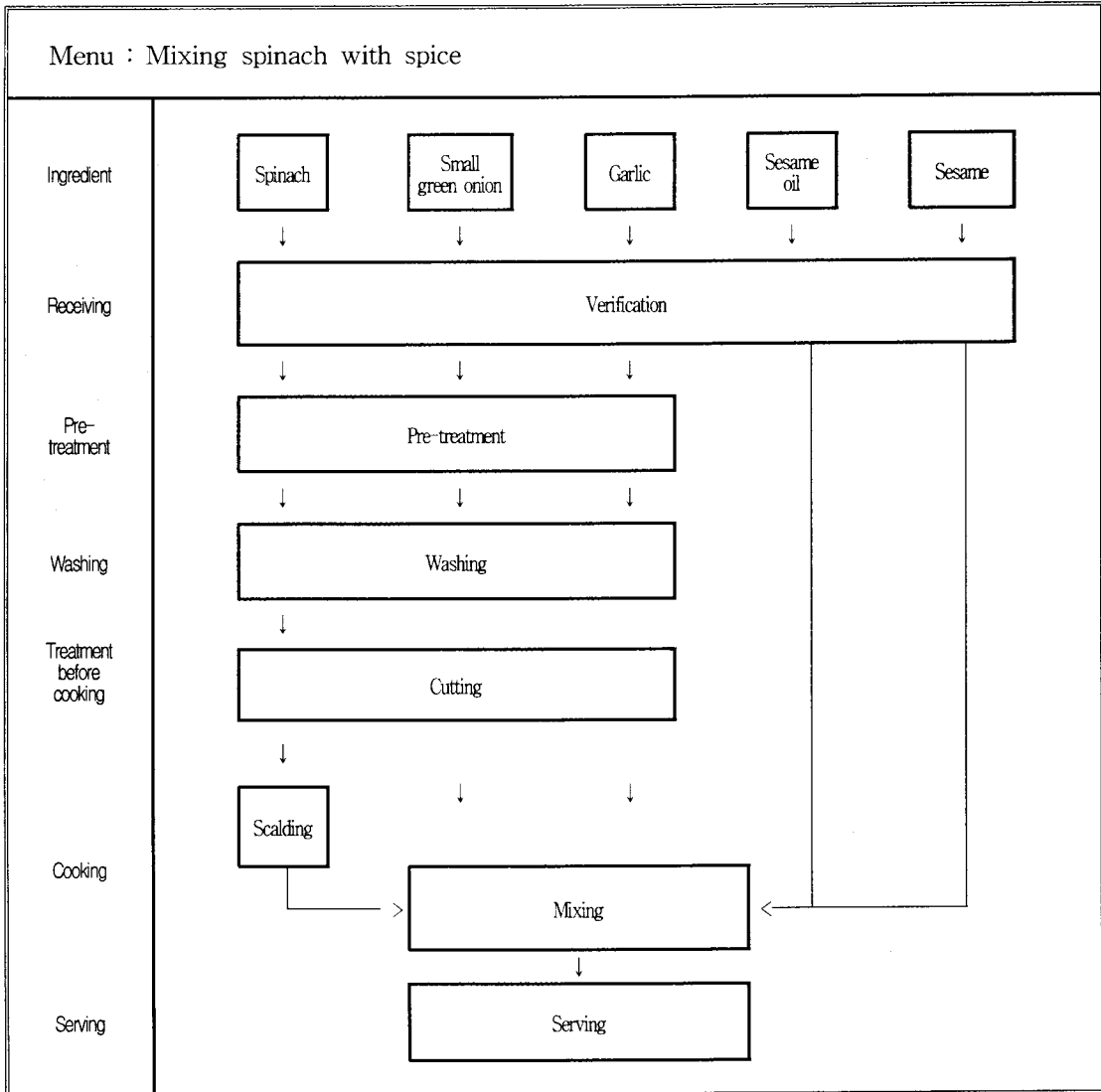
Process	Hazards	Control actions	CCP
Receiving			
marsh snail	Pathogens present( <i>V. parahaemolyticus</i> , <i>V. cholerae</i> ) ; handling transfers microbes from fish surfaces to hands, equipment and utensil surfaces ; cloths pick up microbe surfaces	Verify storage temperature, storage condition, cross-contamination within foods	CCP1
cucumber,onion, carrot,green onion, garlic	Pathogens present ( <i>B. cereus</i> , <i>C. botulinum</i> )	Verify storage condition, cross-contamination within foods	
Storage			
marsh snail	Growth of pathogens	Verify refrigerator temperature	CCP2
Pre-treatment			
cucumber,onion, carrot,green onion, garlic	Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus)	Verify personnel hygiene and handling habit of handler Verify washing and sanitizing of equipments	
Washing			
cucumber,onion, carrot,green onion, garlic	Pathogens present in water ( <i>L. monocytogenes</i> , <i>C. botulinum</i> )	Regulatory inspection of water	
Treatment			
before cooking			
cutting	Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus) ; cross-contamination from raw products via hands, equipment, utensils surfaces and cleaning cloths	Verify personnel hygiene and handling habit of handler Verify washing and sanitizing of equipments(knife, chopping board)	CCP3
Cooking			
scalding(marsh snail)	Pathogens survive inadequate cooking ; spore survive	Verify cooking temperature and time	CCP4
mixing (making spice)	Pathogens survive inadequate cooking ; spore survive	Verify cooking temperature and time	
mixing	Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus)	Verify washing and sanitizing of equipments Verify personnel hygiene and handling habit of handler	CCP5
Serving			
	Contamination by no serving immediately after cooking	Control serving time after cooking	
	Contamination by server and serving equipments	Verify washing and sanitizing of equipments	



&lt;Table 5&gt; HACCP Plan Chart for Mixing Marsh Snail with Spice

Process	CCP	Hazard	Critical Limit	Monitoring Procedure	Corrective Action	Records	Verification
Receiving -marsh snail	CCP 1	Biological(pathogen) inadequate storage temp. & condition when receive	store under 5℃ no bad smell & sticky surface	measure temp. examine with the naked eye	reject	verification records	measure temp. investigate verification records
Storage -marsh snail	CCP 2	Biological(pathogen) cross-contamination inadequate storage temp.	store at the bottom of a refrigerator store under 5℃	verify storage place Measure temp.	separate other foods abandon	personal hygiene records time/temp. records	investigate personal hygiene record investigate time/temp. records
Treatment before cooking -cutting	CCP 3	Biological(pathogen) cross-contamination	wash hands of handler wash & sanitize of equipment	verify handling habit of handler verify process of washing & sanitizing	wash hands wash and sanitize equipment & chopping board	personal hygiene records sanitizer using records	investigate personal hygiene record investigate sanitizer using records
Cooking -scalding	CCP 4	Biological(pathogen) inadequate cooking temp.	cook all ingredients to minimum internal temp. of 63℃	verify the last temp. & cooking time	continued simmer over 63℃	time/temp. records	investigate time/temp. records
		contamination by equipment contamination by hands & mouth of handler	wash & sanitize of equipment use proper tasting	verify process of washing & sanitizing verify handling habit of handler	wash & sanitize equipment abandon	sanitizer using records personal hygiene records	investigate sanitizer using records investigate personal hygiene records
Cooking -mixing	CCP 5	Biological(pathogen) contamination by equipment	wash & sanitize of equipment	verify process of washing & sanitizing	wash & sanitize equipment	sanitizer using records	investigate sanitizer using records
		contamination by hands & mouth of handler	use proper tasting	verify handling habit of handler	abandon	personal hygiene records	investigate personal hygiene records

2) 부분가열후 수작업을 거치는 공정



[Figure 2] Flow Diagram for Mixing Spinach with Spice

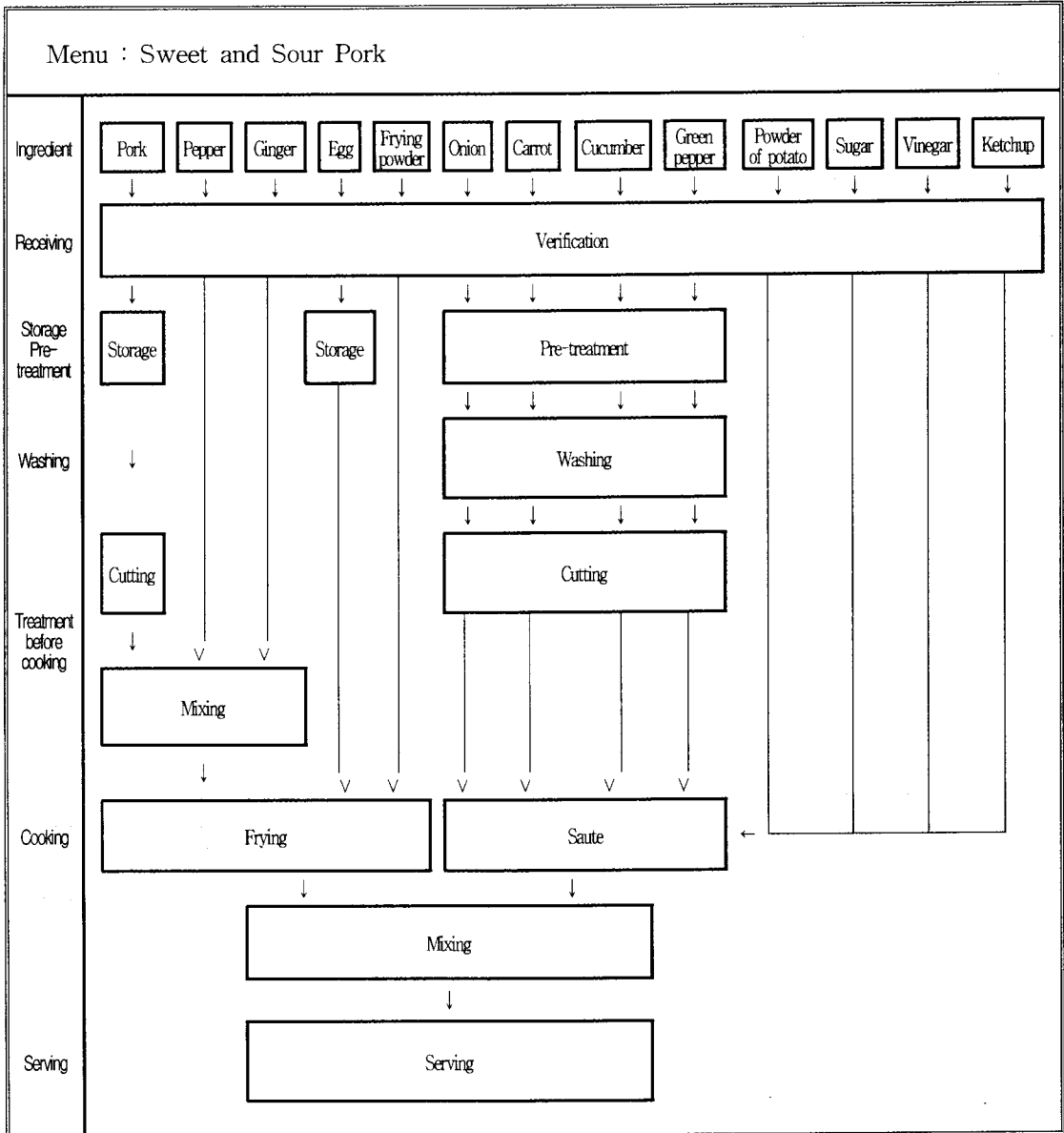
&lt;Table 6&gt; Hazard Analysis Chart for Mixing Spinach with Spice

Process	Hazards	Control actions	CCP
Receiving ·spinach green onion,garlic	·Pathogens present( <i>B. cereus</i> , <i>C. botulinum</i> )	·Verify storage condition, cross-contamination within foods	
Pre-treatment ·spinach green onion,garlic	·Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus)	·Verify personnel hygiene and handling habit of handler Verify washing and sanitizing of equipments	
Washing ·spinach, garlic, green onion	·Pathogens present in water ( <i>L. monocytogenes</i> , <i>C. botulinum</i> )	·Regulatory inspection of water	
Treatment before cooking ·cutting	·Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus); cross-contamination from raw products via hands, equipment, utensils surfaces and cleaning cloths	·Verify personnel hygiene and handling habit of handler Verify washing and sanitizing of equipments(knife, chopping board)	CCP1
Cooking ·scalding	·Pathogens survive inadequate cooking Pathogens present( <i>C. perfringens</i> , <i>B. cereus</i> )	·Verify cooking temperature and time	CCP2
·mixing	·Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus)	·Verify washing and sanitizing of equipments Verify personnel hygiene and handling habit of handler	CCP3
Serving	·Contamination by no serving immediately after cooking ·Contamination by server and serving equipments	·Control serving time after cooking  ·Verify washing and sanitizing of equipments	

&lt;Table 7&gt; HACCP Plan Chart for Mixing Spinach with Spice

Process	CCP	Hazard	Critical Limit	Monitoring Procedure	Corrective Action	Records	Verification
Treatment before cooking ·cutting	CCP1	Biological(pathogen) ·cross-contamination	·wash hands of handler ·wash & sanitize of equipment	·verify handling habit of handler ·verify process of washing & sanitizing	·wash hands ·wash and sanitize equipment & chopping board	·personal hygiene records ·sanitizer using records	·investigate personal hygiene record ·investigate sanitizer using records
Cooking ·scalding	CCP2	Biological(pathogen) ·inadequate cooking temp. ·contamination by equipment	·cook all ingredients to minimum internal temp. of 60°C ·wash & sanitize of equipment	·verify the last temp. & cooking time ·verify process of washing & sanitizing	·continued simmer over 60°C ·wash & sanitize equipment	·time/temp. records ·sanitizer using records	·investigate time/temp. records ·investigate sanitizer using records
Cooking ·mixing	CCP3	Biological(pathogen) ·contamination by equipment ·contamination by hands & mouth of handler	·wash & sanitize of equipment ·use proper tasting & often stir	·verify process of washing & sanitizing ·verify handling habit of handler	·wash & sanitize equipment ·abandon	·personal hygiene records ·sanitizer using records	·investigate personal hygiene records ·investigate sanitizer using records

3) 가열 공정



[Figure 3] Flow Diagram for Sweet and Sour Pork

&lt;Table 8&gt; Hazard Analysis Chart for Sweet and Sour Pork

Process	Hazards	Control actions	CCP
Receiving			
·pork	·Pathogens present(Salmonellae, Campylobacters, <i>C. perfringens</i> , <i>S. aureus</i> , pathogenic <i>E.coli</i> ) handling transfers microbes from meat surfaces to hands, equipment and utensil surfaces ; cloths pick up microbe surfaces	·Verify storage temperature, storage condition, cross-contamination within foods	CCP1
·egg	·Pathogens present(Salmonellae, $\beta$ -haemolytic streptococci) ; handling transfers microbes from shells to hands	·Verify storage condition, expired date, cross-contamination within foods	CCP2
·onion,carrot, cucumber,ginger green pepper	·Pathogens present ( <i>B. cereus</i> , <i>C. botulinum</i> )	·Verify storage condition, cross-contamination within foods	
Storage			
·pork	·Growth of pathogens	·Verify refrigerator temperature	CCP3
·egg	·Growth of pathogens	·Verify refrigerator temperature	CCP4
Pre-treatment			
·onion,carrot, cucumber,ginger green pepper	·Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus)	·Verify personnel hygiene and handling habit of handler Verify washing and sanitizing of equipments	
Washing			
·onion,carrot, cucumber,ginger green pepper	·Pathogens present in water ( <i>L. monocytogenes</i> , <i>C. botulinum</i> )	·Regulatory inspection of water	
Treatment before cooking			
·cutting	·Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus) ; cross-contamination from raw products via hands, equipment, utensils surfaces and cleaning cloths	·Verify personnel hygiene and handling habit of handler Verify washing and sanitizing of equipments(knife, chopping board)	CCP5
·mixing	·Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus)	·Verify personnel hygiene and handling habit of handler Verify washing and sanitizing of equipments	CCP6
Cooking			
·saute	·Pathogens survive inadequate cooking ; spore survive	·Verify cooking temperature and time	CCP7
·frying	·Pathogens survive inadequate cooking ; spore survive	·Verify cooking temperature and time	CCP8
·mixing	·Contamination by handler and equipment ( <i>S. aureus</i> , Shigellae, hepatitis A virus, Norwalk virus)	·Verify washing and sanitizing of equipments Verify personnel hygiene and handling habit of handler	CCP9
Serving	·Contamination by no serving immediately after cooking ·Contamination by server and serving equipments	·Control serving time after cooking ·Verify washing and sanitizing of equipments	

&lt;Table 9&gt; HACCP Plan Chart for Sweet and Sour Pork

Process	CCP	Hazard	Critical Limits	Monitoring Procedures	Corrective Actions	Records	Verification
Receiving -pork	CCP1	Biological(pathogen) inadequate storage temp. & condition when receive	store under 5°C no bad smell & sticky surface	measure temp. examine with the naked eye	reject	verification records	measure temp. investigate verification records
Receiving -egg	CCP2	Biological(pathogen) inadequate storage temp. & condition when receive	store under 10°C no smooth surface	measure temp. examine with the naked eye	reject	verification records	measure temp. investigate verification records
Storage -pork	CCP3	Biological(pathogen) cross-contamination inadequate storage temp.	store at the bottom of a refrigerator store under 5°C	verify storage place Measure temp.	separate other foods abandon	personal hygiene records time/temp. records	investigate personal hygiene record investigate time/temp. records
Storage -egg	CCP4	Biological(pathogen) cross-contamination inadequate storage temp.	store at the top of a refrigerator store under 10°C	verify storage place Measure temp.	separate other foods abandon	personal hygiene records time/temp. records	investigate personal hygiene record investigate time/temp. records
Treatment before cooking -cutting	CCP5	Biological(pathogen) cross-contamination	wash hands of handler wash & sanitize of equipment	verify handling habit of handler verify process of washing & sanitizing	wash hands wash and sanitize equipment & chopping board	personal hygiene records sanitizer using records	investigate personal hygiene record investigate sanitizer using records
Treatment before cooking -mixing	CCP6	Biological(pathogen) cross-contamination	wash hands of handler wash & sanitize of equipment	verify handling habit of handler verify process of washing & sanitizing	Washing hands wash and sanitize equipment & chopping board	personal hygiene records sanitizer using records	investigate personal hygiene record investigate sanitizer using records
Cooking -saute	CCP7	Biological(pathogen) inadequate cooking temp.	cook all ingredients to minimum internal temp. of 60°C	verify the last temp. & cooking time	continued saute over 60°C	time/temp. records	investigate time/temp. records
		contamination by equipment	wash & sanitize of equipment	verify process of washing & sanitizing	wash & sanitize equipment	sanitizer using records	investigate sanitizer using records
Cooking -frying	CCP8	contamination by hands & mouth of handler	use proper tasting	verify handling habit of handler	abandon	personal hygiene records	investigate personal hygiene records
		Biological(pathogen) inadequate cooking temp.	cook all ingredients to minimum internal temp. of 63°C	verify the last temp. & cooking time	continued fry over 63°C	time/temp. records	investigate time/temp. records
		contamination by equipment	wash & sanitize of equipment	verify process of washing & sanitizing	wash & sanitize equipment	sanitizer using records	investigate sanitizer using records
Cooking -mixing	CCP9	contamination by hands & mouth of handler	use proper tasting	verify handling habit of handler	abandon	personal hygiene records	investigate personal hygiene records
		Biological(pathogen) inadequate cooking temp.	cook all ingredients to minimum internal temp. of 63°C	verify the last temp. & cooking time	continued fry over 63°C	time/temp. records	investigate time/temp. records
		contamination by equipment	wash & sanitize of equipment	verify process of washing & sanitizing	wash & sanitize equipment	sanitizer using records	investigate sanitizer using records

#### IV. 고 찰

위해 분석에서 복건복지부는 메뉴별 분석에서 밝혀진 원재료의 오염, 저장온도, 부적격한 취급습관, 전처리과정의 비위생적 처리, 조리과정의 부적당한 가열, 배식단계에서의 오염 등을 CCP로 하였고(보건복지부, 1999), 본 연구에서는 조리공정 1, 2, 3별로 나누어 분석하였으며, 조리공정 1에서는 냉장보관의 잘못으로 인한 박테리아의 증식, 조리종사원에 의한 교차오염, 다른 식품들과의 교차오염, 주방기기나 기구들에 의한 교차오염, 불안정한 원재료로 만들어진 음식을, 조리공정 2에서는 식품을 해동하거나 섞기, 짜르기, 혼합하기의 과정에서 조리종사원과 주방기에 의한 교차오염, 가열 조리시 충분하지 않은 가열온도 등을 CCP로 하였고, 조리공정 3에서는 온도관리의 잘못으로 인해 발생할 수 있는 작업을 CCP로 하였다.

기존의 중점관리점의 규명을 위한 결정도는 식품제조업 분야에서 개발된 양식이므로 급식소의 특성을 반영하여 보완하는 것이 효과적이고 바람직할 것으로 생각되며, 앞으로 보다 간략하고 쉽게 CCP를 결정할 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하다고 생각된다.

관리기준 설정에 있어서 류(류경, 1995)의 병원급식에 대한 HACCP 연구는 "온도-소요시간, 조리원 및 기기의 위생습관에 대한 관리기준을 제시하였고, 김(김문주, 2000)의 학교급식에 있어서의 연구에서는 시간과 온도, 보존상태를 관리기준으로 하였으며, 본 연구에서는 시간-온도, 원재료 품질상태, 포장상태, 보존상태, 종사원의 위생상태 등을 관리기준으로 하였다. 관리기준은 국내외에서 현재까지 연구하여 제시된 내용을 기초로 하여 학교급식에서 보편적으로 적용할 수 있는 기준을 제시한 것이므로 음식의 특성과 조리공정에 따라 새로

발생할 수도 있는 위해를 정확하게 통제할 수 있는 기준으로 발전하여야 할 것이다.

중점관리점의 감시 또는 모니터링 방법을 설정하는 데 있어서, 병원급식에서는 온도-소요시간, 조리원의 관찰, 원재료의 검수 및 관능평가에 관한 내용으로 구성되어 있고, 본 연구에서는 관능검사, 온도, 시간을 이용한 모니터링 방법을 제시하였다.

관리기준을 위반했을 때, 시정할 수 있는 개선조치방법 설정은 위험의 정도와 기준과의 차이를 고려하여 결정하였으며, 대부분의 연구와 동일하게 시정조치 방법으로는 반품, 음식의 평가(온도, 시간, 저장방법), 단계의 시정(세척, 소독, 재시행), 취급습관 시정 등의 방법으로 구성하였다.

감시 및 측정방법, 시정조치 방법, 기록유지 방법, 적합성 확인방법은 관리기준을 근거로 작성하였다.

#### V. 결론

본 연구에서는 학교급식에서 적용할 수 있는 HACCP을 연구하기 위하여 대구 경북소재 초등학교 10개교에서 2004년 9월부터 2005년 8월까지 제공한 1년간의 식단을 조사하여 3개 조리공정별로 분류하였다. 생산공정 분석, 위생관리 실태 평가, 조리 종사원의 개인 위생 및 식품 취급 습관, 시설 설비에 대한 평가 등의 결과를 기초로 하여 위해분석을 실시하였다.

본 연구의 결론 및 요약은 다음과 같다.

1. 조사한 22개 식단 중 비가열 조리공정 # 1은 4개(18%), 가열 후 수작업을 요하는 조리공정 # 2는 2개(9%), 가열공정인 조리공정 # 3은 16개(73%)개였다.

2. 조리공정별 위해분석을 통한 중요관리점으로 조리공정 # 1에서는 조리종사자들의 손에 의한 이차오염, 비위생적인 조리습관에 의한 미생물 오염이, 조리공정 # 2에서는 부적절한 가열온도, 조리종사자들의 손에 의한 이차오염, 비위생적인 조리습관에 의한 미생물 오염, 비위생적인 조리기구에 의한 이차오염이, 조리공정 # 3에서는 부적절한 가열온도 및 시간경과에 따른 미생물의 잔존을 CCP로 결정하였다.
3. 결정된 CCPs에 따른 관리기준으로는 음식의 보관상태, 조리기기 및 용기의 세척 및 소독, 음식의 냉장·냉동온도 및 가열온도, 시설 및 개인위생상태 등으로 하였다.
4. Monitoring 방법으로는 원재료의 관능검사, 조리온도측정, 종사자들의 조리작업관찰, 작업전 시설·개인위생확인 등으로 하였다.
5. 개선조치는 원재료의 폐기 및 반품, 조리기기 및 용기의 세척·소독의 시정, 음식의 재가열 온도와 시간의 시정, 음식취급습관 시정 등으로 하였다.

본 연구의 한계점은 비용과 시간의 제약으로 본 연구에서 개발한 모델을 실제로 학교급식에서 적용하여 모델의 실효성과 적용 가능성에 대한 결과를 도출하지 못하였다.

**참고문헌**

1. 교육인적자원부, 2005년도 학교급식 실시현황, 2006.
2. 김문주. 초등학교 급식에서 잠재적 위험식품

을 재료로 하는 식단에 대한 위해요소중점관리기준(HACCP) Model 개발에 관한 연구[박사학위논문]. 경산대학교. 2000.

3. 김종규, 식중독 발생의 사례를 통해 본 집단급식의 문제점 분석. 한국식품위생안전성학회지. 1997. 12(3). 249-251.
4. 류경. 병원급식의 미생물적 품질보증을 위한 식품위해요소 중점관리기준 전산프로그램 및 교육 훈련지침서 개발[박사학위논문]. 연세대학교. 1995.
5. 보건복지부. 단체급식에서의 HACCP 도입방안에 관한 연구. 보건의료기술연구사업보고서. 1999.
6. 보건복지부. 식품위생법. 보건복지부. 2006.
7. 보건복지부. HACCP실시상황평가지침. 식품위해요소중점관리기준 제15조 제2항. 보건복지부. 1999.
8. 빈성오. 최근 학교급식의 위생현황-식중독 사고 통계자료를 중심으로-, 한국학교보건교육학회지. 2006. 7. 75-85.
9. 신광순. WORKSHOP 단체급식의 HACCP 관리방안. 1999.
10. 홍종해, 이용욱. 식품접객업소의 위생개선을 위한 조사항목개발과 활용에 관한 연구-HACCP 모델을 이용한 기연인자 분석방법으로-. 한국식품위생학회지. 1992. 7(3). 181-190.
11. Bryan FL. Safety of ethnic foods through application of the hazard analysis critical control point approach. Dairy, Food and Enviorn. Sanitat. 1988. 8. 654-660.
12. Bryan FL. Risk of practices, procedures and Process that Lead to Outbreaks of Foodborne Disease. J. Food prot. 1988. 51(5). 663-673.
13. FDA. FOOD CODE, FDA, 1997, 1998,



- 1999.
14. FDA. A handbook for the practical application of the HACCP approach to food service establishment inspection. FDA. 1990.
  15. FDA: A HACCP Principles Guide for Operations of Food Establishments at the Retail Level. FDA. 1998.
  16. Guzewich JJ. Statewide Implementation of a HACCP Food Service Regulatory Program, Journal of Environmental Health. 1986. 49. 3.
  17. Roberts D. Factors Contributing to Outbreaks of Food Poisoning in England and Wales 1970-1979. J. Hyg. Camb. 1982. 89. 491-498.
  18. Todd ECD. Factors Contribute to Foodborne Disease in Canada. J. Food Prot. 1973-1977. J. 1983. 46(8). 737-747.