

시판 음식의 조리 단계별 HACCP 설정을 위한 연구(II): 일품요리(냉면, 비빔밥)의 위해요인 분석

계 승 희

한국식품위생연구원 영양연구부
(1995년 4월 18일 접수)

Hazard Analysis and Critical Control Points of One-Dish Meal prepared at Korean Restaurants: *Naeng-myeun* (Cold noodles) and *Pi-bim bab* (mixed rice)

Seung-Hee Kye

Nutrition Research Department, Korea Institute of Food Hygiene
(Received April 18, 1995)

Abstract

A hazard analysis which included watching operations, measuring temperatures of foods throughout preparation and display, and sampling and testing for microorganisms of total plate counts and coliform bacteria was conducted in various phases of product flow of *Naeng-myeun* (Cold noodles) and *Pi-bim bab* (mixed rice) prepared at Korean restaurants. Large numbers of total plate counts were counted from the cooked foods after handling and holding. Ingestion of these foods must be considered high risk. Critical control points identified were, pre-preparation, food handling after cooking, and holding on display in product flow of *Naeng-Meun* and pre-preparation, preparation, and holding on display in product flow of *Pi-bim bab*. It need for effective quality control of *Naeng-Meun* and *Pi-bim bab* that training program consist of surveillance, education of the staff, standard operation procedures, forbidding dangerous processes and control of critical points.

I. 서 론

음식의 위생, 안전성이 식품원료의 구매, 전처리, 조리, 보관, 배식단계 등 소비자가 섭취할 때까지의 각 단계마다 확보되지 않으면 건전한 음식을 제공할 수 없다.

최근 세계적으로 대형화 되고 있는 식중독 사고의 방지와 음식의 안전성 및 건전성을 확보하기 위해서는 시설을 위주로 하는 종래의 전통적 감시방법이나 위생관리방식으로는 곤란하다는 것이 널리 인식되고 있다.

현재 자주 관리방식인 HACCP 제도의 도입이 식품의 안전성 및 미생물학적인 안전성 확보의 측면에서 적극 검토되고 있다. 특히 음식의 미생물학적 품질관리에 HACCP 체계를 이용한 국외 연구들¹⁻⁶⁾이 많이 보고 되었으며, 국내에서도 대학 급식시설⁷⁾, 병원⁸⁾, 도시락 업체⁹⁻¹¹⁾에서 생산하는 음식의 안전성 평가가 시도된

바 있다. 현재 음식점에서는 체계적이고 위생적인 음식의 생산관리가 이루어지지 않고 있으며, 특히 일품요리인 물냉면과 비빔밥은 고객들이 즐겨찾는 음식으로, 물냉면은 차갑게 제공되고 비빔밥은 재료준비에 손이 많이 가는 음식이어서 위해요인 발생 가능성은 항상 내재하고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 이미 보고된 시판 음식의 조리단계별 HACCP 설정을 위한 연구(I): 탕류의 위해요인 분석¹²⁾에 이어 음식점에서 판매 빈도가 높은 일품요리 즉, 냉면과 비빔밥의 생산과정중 위해요인을 분석하고 이를 토대로 설정된 주요관리방안을 제시하고자 한다.

II. 연구내용 및 방법

1. 조사 대상 및 기간

본 조사는 서울지역에 위치한 음식점 중 협조가

가능한 6개 업소를 대상으로 1993년 6월에 행하여졌다. 조사대상 음식은 현재 음식점에서 많이 판매되고 있으며¹³⁾, 조리과정 중 여러 재료를 혼합하거나, 또는 배식할 때 차갑게 제공되어 위해발생 가능성이 높은 것으로 예상되는 냉면과 비빔밥으로 하였다.

2. 조사 내용 및 방법

음식의 생산과정 중 각 단계별로 소요시간과 온도 상태를 측정하고 미생물을 분석하였다. 실제적으로 재료의 전처리는 식품별로 1~2일 전부터 이루어졌고, 조리후 남은 재료는 냉장고에 수일씩 보관하면서 사용하였기 때문에 조사당일에는 원재료와 전처리단계에서의 검체 채취가 불가능하였다. 따라서 얻지 못한 식품의 원재료는 미생물 분석을 할 수 없었으며, 음식점 소 현지에서의 검체채취도 협조의 어려움으로 1일로 국한하여 이루어졌다.

1) 음식의 생산과정

식품품질에 영향을 미칠 수 있는 critical한 단계의 규명을 위해서 배식하기 전까지의 생산과정 중 음식 생산을 위한 각 단계의 과정 소요시간, 식품의 내부온도가 조사되었다. 그러나 음식별로 생산과정 중 재료의 준비가 1~2일 전부터 시작되어 식품의 내부온도는 생산단계별로 측정이 가능했던 단계에서만 부분적으로

이루어졌다. 음식의 전처리과정이 장시간 소요되어 이미 조사전날 전처리가 끝난 업소의 경우 주방장과 상세한 면담을 통하여 음식의 생산과정 및 소요시간을 추정하여 파악하였다.

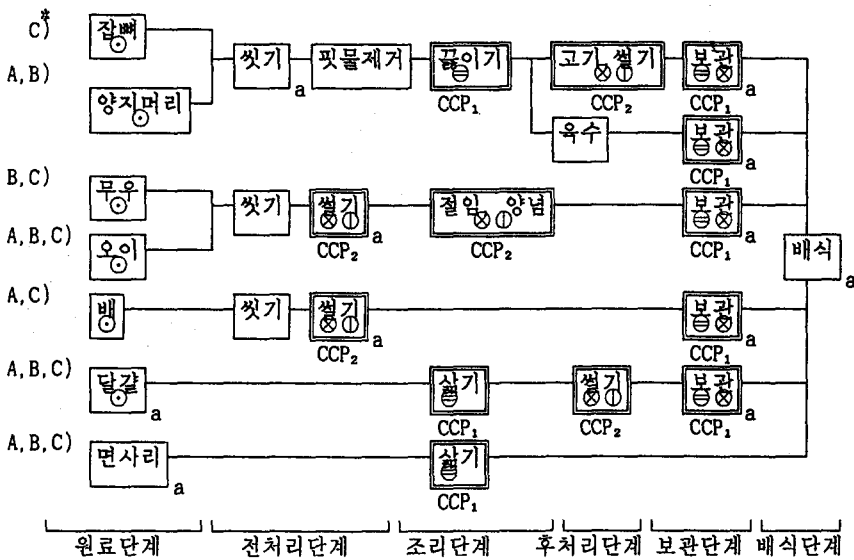
2) 미생물 검사

미생물 검사는 각 업소별로 음식의 생산단계 중 검체채취가 가능하였던 조리후 보관단계, 배식단계에서 채취한 음식 및 업소에서 음식의 생산을 위해 사용된 기구와 용기에 대해 표준평균균수와 대장균군수를 측정하였으며, 분석방법은 이미 보고된 내용¹²⁾과 같다.

III. 결과 및 고찰

1. 음식의 생산 단계, 소요 시간 및 온도 상태

그림 1은 A, B, C업소의 물냉면 생산 과정을 나타낸 것이며, 표 1은 생산단계별 소요시간과 온도 및 취급장소를 나타낸 것이다. A, B, C업소는 모두 1일 20~30인분을 생산하는데, A업소의 경우 배식하기 1일전 양지머리 3kg을 구입하여 찬물에 10시간 정도 담가 핏물을 제거한 뒤 끓는 물에 7시간 가량 삶아 썰고, 육수는 실온에서 12시간 정도 식혀 준비한다. 무우와 오이는 얇게 썰어 소금에 절였다가 양념하며 배는 껍질을 벗겨 납작하게 썰고, 달걀은 삶아 반을 가른 후



a : 미생물 분석 시점 * : 업소명
 ※ 2중 네모칸 단계는 주요 관리점(Critical Control Points)을 나타낸 것임.
 CCP₁ : 위험요인 제거 지점 CCP₂ : 위험요인 감소 지점
 오염 가능성의 급원 : 원재료-○ 온도/시간-⊙ 기구/용기-⊗ 사람-⊖

그림 1. 물냉면의 생산 단계 흐름도

표 1. 물냉면의 생산 단계별 소요 시간과 온도 및 취급 장소

생산단계	식품명	소요시간/식품온도			취급장소/온도		
		A업소	B업소	C업소	A업소	B업소	C업소
전처리단계	양지머리	10시간	3시간	— ^a	조리실/28℃	조리실/26℃	조리실/26℃
	잡빠	—	—	12시간			
	무우	—	10분	10분			
	오이	10분	10분	10분			
	배	10분	—	10분			
조리단계	양지머리	7시간	1시간	—	조리실/28℃	조리실/26℃	조리실/26℃
	면사리	3분	3분	3분			
	무우	—	20분	20분			
	달걀	15분	15분	15분			
후처리단계	양지머리	20분	20분	20분	조리실/28℃	조리실/26℃	조리실/26℃
	달걀	15분	15분	15분			
보관단계	양지머리 무우생채 삶은 달걀 배, 저민 것 오이생채 육수	1일(냉장고)			냉동고/0℃	냉장고/3℃	냉장고/12℃
		2~3일(냉장고)/ 0℃ 2℃ 5℃					
배식단계	물냉면	10℃	10℃	15℃			

^a 각 업소에서 해당되지 않은 내용임.

이미 준비한 모든 재료와 함께 냉장고에 보관한다. 배식 직전 면사리를 약 3분간 삶아서 그릇에 담고 편육과 꾸미를 올린 뒤 육수를 부어 배식한다. 3업소 모두 같은 생산 단계이나 육수의 원료로서 A와 B업소에서는 양지머리를, C업소에서는 잡빠를 사용한 것에 차이가 있다. A, B, C업소 모두 남은 육수는 2~3일 정도 냉장고에 보관하면서 사용한다. 원래 저장된 육수의 온도는 A, B, C업소 모두가 냉장 보관을 했었기 때문에 각각 0, 2, 5℃이었으나 배식전 다른 식품 재료와 혼합되어 실제 배식되는 냉면의 온도는 A, B업소가 10℃, C업소는 15℃로 다소 상승한 상태이었다.

그림 2는 비빔밥의 생산 과정이다. 표 2는 비빔밥의 생산단계별 소요시간과 온도 및 취급장소 조사결과를 제시한 내용이다. G업소는 1일 15인분을 생산하는데, 도라지 800g, 고사리, 호박, 당근, 무우, 시금치를 각각 600g 씩 구입하여 사용하였다. 시금치는 데치고 나머지 재료는 썰어 볶아서 양념한 뒤 배식전까지 1시간 가량 조리실(27℃)에 보관하고 각 재료를 밥 위에 올려 담아 배식한다. H업소는 1일 10인분 정도를 생산하며 표고, 시금치, 고사리, 당근을 각각 400g 씩 준비하여 시금

치는 데치고 나머지 재료는 썰어 볶아서 양념한 뒤 배식전까지 1~3시간 정도 조리실(29℃)에 보관한다. I업소는 1일 30~40인분을 생산하며 미나리, 무우, 도라지, 호박, 취나물, 토란대를 각각 800g 씩 구입하여 미나리는 데쳐서 양념하고 취나물과 토란대는 삶은 후 양념하고 볶는다. 무우, 도라지, 호박은 썰어 양념하고 볶은 뒤 모든 재료를 2시간 정도 냉장고(17℃)에 보관 하면서 배식하였다.

2. 음식의 미생물 분석

표 3은 3개 업소에서 생산하고 있는 물냉면을 대상으로 각 단계별 표준평판균수와 대장균군수의 분석 결과를 제시한 것이다.

표준평판균수는 조리 후 보관 단계에서 B업소의 경우 무우생채는 10³~10⁴ CFU/g, 삶은 달걀은 10⁴~10⁵ CFU/g, 오이생채는 10³~10⁵ CFU/g(이하 단위생략)까지 검출되었으며, 대장균군수도 조리 후 보관된 오이생채, 삶은 사리, 육수에서 많은 수가 검출되었는데 육수의 대장균군수는 1.5×10²~2.2×10³ CFU/g(이하 단위생략)이나 되었다. 미군 육군 Natick 연구소¹⁴⁾에서

표 2. 비빔밥의 생산 단계별 소요 시간과 온도 및 취급 장소

생산단계	식품명	소요시간/식품온도			취급장소/온도		
		G업소	H업소	I업소	G업소	H업소	I업소
전처리단계	도라지 고사리 시금치 당근 호박 무우 표고 미나리 취 토란대	1~2시간 (각 재료 모두)			조리실/27℃	조리실/29℃ (각 재료 모두)	조리실/27℃
조리단계	도라지 고사리 시금치 당근 호박 무우 표고 미나리 취 토란대	1~2시간 (각 재료 모두)			조리실/27℃	조리실/29℃ (각 재료 모두)	조리실/27℃
보관단계	도라지나물 고사리나물 시금치나물 당근, 볶은 것 호박나물 무우나물 표고, 볶은 것 미나리나물 취나물 토란대나물	1시간	1시간	2시간 (각 재료 모두)	조리실/27℃	조리실/29℃ (각 재료 모두)	냉장고/17℃
배식단계	비빔밥	57℃	55℃	56℃			

표 3. 물냉면의 생산 단계별 미생물 검사

생산단계	식품명	표준평판균수 (CFU ^a /g)			대장균군수 (CFU/g)		
		A업소	B업소	C업소	A업소	B업소	C업소
조리후 보관단계	무우생채	- ^b	5.1×10 ⁴	3.5×10 ³	-	0	1.0×10 ²
	삶은 달걀	6.0×10 ⁴	1.5×10 ⁵	6.4×10 ⁴	0	0	0
	양지머리	1.6×10 ⁴	3.1×10 ⁴	-	0	1.0×10 ²	-
	배, 저민 것	9.1×10 ⁵	-	7.5×10 ³	0	-	0
	오이생채	3.2×10 ⁵	2.6×10 ³	2.3×10 ⁵	2.0×10 ²	0	2.0×10 ²
	사리, 삶은 것	2.9×10 ⁵	4.2×10 ³	6.6×10 ³	5.0×10 ²	6.0×10 ²	3.0×10 ²
배식단계	물냉면	1.3×10 ⁵	2.4×10 ⁵	3.8×10 ⁵	6.2×10 ³	5.8×10 ⁴	8.4×10 ⁴

^aColony Forming Unit. ^b각 업소에서 해당되지 않은 내용임.

는 조리한 음식의 미생물 기준으로 표준 평판 균수 10^5 CFU/g, 대장균균수 10^2 MPN/g을 제시하고 있는데 배식되는 물냉면의 표준 평판 균수와 대장균균수는 이 기준을 훨씬 넘는 수치이었다. 1985년에 수행된 광 등¹⁵⁾의 시판 냉면의 미생물 검사 결과에서도 물냉면의 표준 평판 균수와 대장균균수가 각각 $>3.00 \times 10^5$ 과 $\geq 2,400$ 으로 기준 한계치보다 훨씬 높은 수치였음을 보고하였다. 현재 3개 업소에서 배식시의 물냉면의 온도는 15°C 이하로 조사되었는데, 만약 육수의 온도가 세균의 발육이 저지되는 최저 온도(Biological zero)인 0°C 보다 훨씬 높을 경우 배식되는 물냉면의 온도는 더 상승할 것이며, 재료에 가해지는 육수나 식품 재료의 오염이 더욱 심할 경우, 장시간 방치된다면 인체에 위해한 정도는 보다 클 것으로 사료된다. 비록 식품의 저장 장소로 냉장고가 활용되고 있지만 식품의 세균이 저온에서도 증식하기 때문에 냉장고를 과신해서는 안된다. 비빔밥의 생산 단계별 표준 평판 균수와 대장균균수의 분석 결과는 표 4에 제시되었다. 조리후 보관 단계에서 비빔밥 재료의 미생물을 분석한 결과에서는 표준평판균수가 식품 재료별로 10^3 이상의 많은 수가 검출되었으며 대장균균수도 상당수 있는 것으로 분석되었다. 특히 H업소에서는 조리된 각 나물을 한 쟁반에

한꺼번에 담아 조리실에서 보관하여 식품의 상호 오염(Cross contamination)의 가능성도 높았으며 H업소의 기구와 용기 및 손에서도 표준평판균수와 대장균균수가 많이 검출되었다. 배식시 비빔밥의 표준평판균수도 업소별로 $2.0 \times 10^4 \sim 3.0 \times 10^5$, 대장균균수도 $4.4 \times 10^2 \sim 1.1 \times 10^6$ 으로 미군 육군 Natick 연구소¹⁴⁾에서 제시한 음식의 미생물 기준으로 표준평판균수 10^5 CFU/g, 대장균균수 10^2 MPN/g과 비교해 볼 때 위생적으로 안전한 수준은 아니었다.

3. 조리기구등의 기타 미생물 평가

요식업소 6개소의 음식 생산에 사용되는 기구와 용기 및 조리원의 손에 대해 실시한 미생물 검사 결과에 따른 표준평판균수와 대장균균수는 각각 표 5 및 표 6과 같다. 같은 업소별로 표준평판균수가 $3.5 \times 10 \sim 2.5 \times 10^4$ 이었으며, 도마의 표준평판균수는 B업소가 4.4×10 , I업소가 1.1인 것을 제외하고, 다른 업소에서는 10^2 이상으로 분석되었다. Harrigan과 McCance¹⁶⁾가 제시한 기구 및 용기에 대한 미생물 평가기준과 비교했을 때 I업소의 도마를 제외하고는 모든 업소에서 사용하는 칼과 도마의 위생상태가 불량하여 철저한 관리가 요구된다고 하겠다. Harrigan과 McCance¹⁶⁾는 기구 및

표 4. 비빔밥의 생산 단계별 미생물 검사

생산단계	식품명	표준평판균수 (CFU ^a /g)			대장균균수(정량시험) (CFU/g)		
		G업소	H업소	I업소	G업소	H업소	I업소
조리후 보관단계	도라지나물	2.7×10^4	9.0×10^4	1.3×10^4	4.3×10^2	5.0×10	0
	무우나물	1.1×10^5	- ^b	4.3×10^3	1.1×10^2	-	0
	미나리나물	-	-	5.8×10^5	-	-	0
	시금치나물	2.7×10^4	2.1×10^3	-	5.4×10^5	0	-
	표고볶음	-	3.4×10^3	-	-	6.2×10^2	-
	호박나물	1.2×10^4	9.5×10^4	4.0×10^3	0	5.2×10^5	0
	고사리나물	5.4×10^5	2.8×10^6	2.5×10^5	0	4.2×10^4	4.7×10^2
	당근나물	2.0×10^6	1.5×10^4	9.8×10^3	4.3×10^5	2.7×10^6	6.1×10^2
배식단계	비빔밥	2.0×10^4	1.8×10^5	3.0×10^5	1.1×10^6	5.7×10^4	4.4×10^2

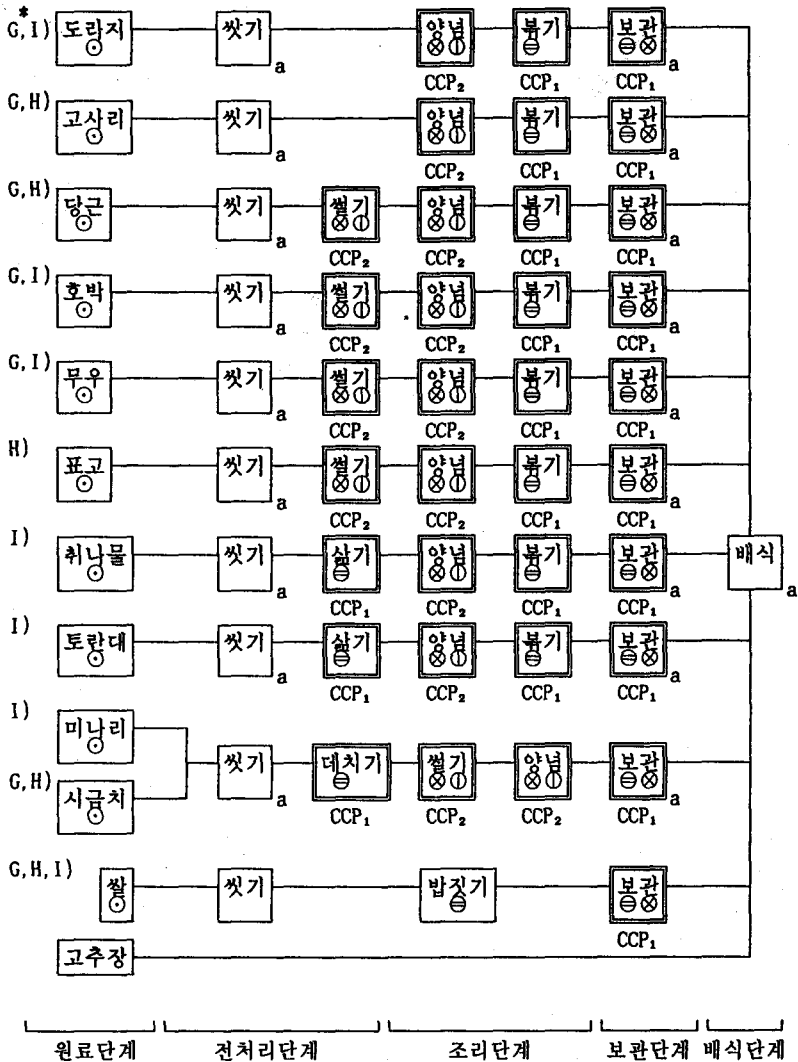
^aColony Forming Unit. ^b각 업소에서 해당되지 않은 내용임.

표 5. 기구와 용기에 대한 표준평판균수 분석 결과

	표준평판균수 (CFU/cm ²)					
	A업소	B업소	C업소	G업소	H업소	I업소
칼	3.3×10^3	3.8×10	3.5×10	4.3×10^2	2.5×10^4	3.8×10^3
도마	4.7×10^2	4.4×10	1.8×10^2	1.5×10^2	2.0×10^2	1.1
행주	3.1×10^2	7.0×10	8.0×10^2	2.1×10^2	1.3×10^3	8.0
손	2.7×10	2.2×10^3	3.1×10	5.7×10^4	8.3×10^4	2.3×10^3
용기	1.5×10^2	4.5×10^2	1.4×10	7.1×10^2	2.4×10^5	1.2×10^3

표 6. 기구와 용기에 대한 대장균군수 분석 결과

	대장균군수 (CFU/cm ²)					
	A업소	B업소	C업소	G업소	H업소	I업소
칼	0	0	1.7×10 ³	1.7×10 ²	8.3×10 ²	6.1×10 ³
도마	0	0	0	0	4.0×10	0
행주	0	0	0	0	5.9×10	0
손	0	0	0	0	1.4×10 ³	5.0×10 ²
용기	0	0	0	0	1.5×10 ³	0



a : 미생물 분석 시점 * : 업소명
 ※ 2중 네모칸 단계는 주요 관리점(Critical Control Points)을 나타낸 것임.
 CCP₁ : 위해요인 제거 지점 CCP₂ : 위해요인 감소 지점
 오염 가능성의 급원 : 원재료-⊖ 온도/시간-⊖ 기구/용기-⊕ 사람-⊗

그림 2. 비빔밥의 생산 단계 흐름도

표 7. 물냉면 생산의 주요 관리점에 따른 통제 관리 기준 및 검색내용

주요관리점 (Critical Control Points)	통제관리기준 (Control Action)	검색내용 (Monitoring Procedures)
전처리 단계 (식품재료 씻는 단계)	<ul style="list-style-type: none"> 칼, 도마를 깨끗이 함 식품 취급자의 손 및 복장을 청결히 함 	<ul style="list-style-type: none"> 행위 관찰
조리단계	<ul style="list-style-type: none"> 조리시 각 음식의 내부 온도를 72℃ 이상으로 높임 무우생채 양념시 1회용 비닐 장갑 사용 위생적인 용기 사용 	<ul style="list-style-type: none"> 온도계로 음식의 내부 온도 측정 행위 관찰 용기의 위생 상태 점검
후처리단계 (육류 씻는 단계)	<ul style="list-style-type: none"> 칼, 도마등의 사용 기기와 식품 취급자의 복장 및 손을 깨끗이 함 	<ul style="list-style-type: none"> 행위 관찰
보관단계	<ul style="list-style-type: none"> 음식을 위험 온도 범주(7.2~60℃)에서 4시간 이상 방치 금지 깨끗한 용기에 음식 보관 각 음식을 분리 보관하여 상호 오염 방지 	<ul style="list-style-type: none"> 냉장 냉동고의 온도 측정 보관용기의 위생상태 관찰 상호 오염의 가능성 관찰

표 8. 비빔밥 생산의 주요 관리점에 따른 통제 관리 기준 및 검색내용

주요관리점 (Critical Control Points)	통제관리기준 (Control Action)	검색내용 (Monitoring Procedures)
전처리 단계	<ul style="list-style-type: none"> 칼, 도마의 사용 기기와 용기 및 식품 취급자의 복장 및 손을 청결히 함 	<ul style="list-style-type: none"> 손의 세척 확인 칼, 도마의 위생 상태를 확인하여 식품으로서의 상호 오염 가능성 관찰
조리단계	<ul style="list-style-type: none"> 용기 및 식품 취급자의 개인 위생을 철저히 함 	<ul style="list-style-type: none"> 행위 관찰
보관단계	<ul style="list-style-type: none"> 나물 양념시 1회용 비닐 장갑 사용 음식을 4시간 이상 보관시 음식의 내부 온도를 7.2℃ 이하로 유지 음식을 깨끗한 용기에 따로 보관하여 상호 오염 방지 	<ul style="list-style-type: none"> 온도계를 사용하여 음식의 내부 온도 측정 음식의 보관 상태 확인

용기에서 대장균수가 하나도 분리되지 않아야 양호한 수준이라고 제시하였는데 업소별로 칼과 도마의 대장균수 분석결과에서 A, B업소만이 기구 및 용기에서 모두 검출되지 않아서 양호한 수준으로 평가되었다. 특히 비빔밥을 생산하는 G, H, I업소에서는 재료의 준비 및 조합하는 단계에서 많은 작업과정을 거쳐야 하는데, 손의 표준평균균수가 10³ 이상이었으며 대장균수도 G업소를 제외한 양 업소에서 10² 이상으로 검출되어 1회용 비닐장갑을 사용하는 등 손의 위생관리에 노력해야 하겠다.

4. 각 음식별 Critical Control Points 및 통제 관리 기준 제시

각 음식별로 생산단계에서 측정할 온도, 시간 및 미생물 분석 결과를 토대로 주요관리점(critical control points)을 2가지, 즉 통제관리를 철저히 함으로써 위해요인을 제거할 수 있는 지점(CCP₁)과 위해요인을 감소시킬 수 있는 지점(CCP₂)으로 구분하여 그림 1과 그림 2에 표시하였다. 물냉면과 비빔밥 생산의 주요 관리점에 따른 통제관리 기준 및 검색해야될 내용을 각각 표 7과 표 8에 제시하였다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 물냉면과 비빔밥 생산과정에서의 소요시간 및 온도상태, 음식 및 조리기기에 대한 미생물

분석을 시도하였다.

1. 냉면의 경우 조리 후 보관단계에서 삶은 사리와 육수의 표준평균균수와 대장균수가 많이 검출되어 이들 식품 재료가 비위생적으로 취급, 관리되고 있음을 알 수 있다.

2. 비빔밥의 경우 조리 후 보관 중 나물류에서 상당수의 미생물이 관찰된 것은 이들 생산업소 종사원의 손과 용기의 표준평균균수와 대장균수의 분석 결과가 많았던 것을 볼 때 나물을 양념시 비위생적인 손과 용기로 인한 2차 오염의 결과인 것으로 사료된다.

3. 배식단계에서도 냉면과 비빔밥의 미생물분석 결과가 조리된 음식의 미생물 기준인 표준평균균수 10^6 , 대장균균수 10^2 이상이어서 이들 음식이 위생적으로 제공되고 있지 않음을 알 수 있다.

4. 각 음식별로 생산단계에서 측정된 온도, 시간 및 미생물 분석 결과를 토대로 주요관리점(critical control points)은 물냉면이 전처리단계, 조리단계, 조리 후 후처리단계, 보관단계, 비빔밥은 전처리단계, 조리단계, 보관단계인 것으로 나타났다.

이상의 결과를 토대로 물냉면과 비빔밥의 위생적인 생산 및 안전한 음식의 배식을 위해서 다음과 같이 통제관리방안을 제시하고자 한다.

1. 냉면에 들어가는 오이와 무, 배, 익힌 고기등의 재료를 썰는 전처리단계에서는 식품의 2차오염을 방지하기 위해서 칼이나 도마는 위생적인 것을 사용하고, 종사원은 작업에 들어가기 전 손씻기를 철저히 한다.

2. 냉면에 사용하는 무생채를 양념하거나 비빔밥에 나물을 얹을 때에는 반드시 깨끗한 1회용 비닐 장갑을 사용한다.

3. 식중독과 식품의 부패, 변패를 일으키는 세균은 일반적으로 $5\sim 60^{\circ}\text{C}$ 가 발육 가능한 온도이다. 물냉면과 비빔밥을 배합하기 전 각 재료를 보관시에는 가능한 $5\sim 60^{\circ}\text{C}$ 에서 4시간 이상 방치하지 않는다. 사용하고 남은 식품재료를 냉장고에 1일 이상 보관하는 경우에는 냉장고의 온도관리에 주의한다.

4. 음식 보관시에는 깨끗한 용기를 사용하고, 각 음식은 서로 분리 보관하여 상호오염(cross contamination)을 방지하도록 한다.

5. 종사자들에게 신체 관리에 대한 정확한 위생개념과 기구와 식품의 올바른 취급 습관에 대하여 정기적 그리고 지속적으로 교육시켜야 한다.

참고문헌

- Bryan, F.L., Bartleson, C.A. and Sugi, M. Hazard analysis of char siu and roast pork in Chinese restaurants and markets. *J. Food Prot.* **45**: 422, 1982.
- Bryan, F.L., Bartleson, C.A. and Sugi, M. Hazard analysis of duck in Chinese restaurant. *J. Food Prot.* **45**: 445, 1982.
- Bryan, F.L., Bartleson, C.A. and Sugi, M. Hazard analysis of fried, boiled and steamed Cantonese-style foods. *J. Food Prot.* **45**: 410, 1982.
- Bryan, F.L., Harvey, H. and Misup, M.C. Hazard analysis of party pack foods prepared at a catering establishment. *J. Food Prot.* **42**: 4, 1979.
- Bryan, F.L. Hazard analysis critical control point (HACCP) systems for retail food and restaurant operations. *J. Food Prot.* **53**(11): 978, 1990.
- Bryan, F.L., Teufel, P., Rias, S., Roohi, S., Quadar, F. and Malik, Z. Hazard and critical control points of street-vending operation in a mountain resort town in Pakistan. *J. Food Prot.* **55**(9): 701, 1992.
- 곽동경, 류경. 대학급식시설의 닭곰탕 생산과정에서의 HACCP-Model을 사용한 미생물적 품질 평가에 관한 연구. *한국조리과학회지* **2**(2): 76, 1986.
- 곽동경, 장혜자, 류경. 병원 급식시설내에서의 완자전 생산과정의 미생물적 품질 평가에 관한 연구. *한국식품위생학회지* **5**(3): 99, 1990.
- 계승희, 윤석인, 박희순, 심우창, 곽동경. 서울 경기지역 도시락제조업체의 위생실태 및 도시락 생산의 품질 개선을 위한 연구. *한국식품위생학회지* **3**(3): 117, 1988.
- 신성원, 류경, 곽동경. 도시락 유통과정중의 미생물적 품질관리를 위한 연구. *한국식품위생학회지* **5**(3): 85, 1990.
- 한국식품연구소 보고서. 도시락의 유통기한 설정에 관한 연구, 1993.
- 계승희, 문현경. 시판음식의 조리단계별 HACCP 설정을 위한 연구(I): 탕류(갈비탕, 설렁탕, 장국)의 위해 요인 분석. *한국식생활문화학회지* **10**(1): 35-44, 1995.
- 한국식품연구소 보고서. 좋은 식단 실시 방안에 관한 연구, 1991.
- Silverman, G.J., Carpenter, D.F., Munsey, 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.
- 곽동경, 박경혜. 서울 시내 요식업소의 위생상태 및 급식되는 음식의 미생물적 품질 개선을 위한 연구. *한국식품위생학회지* **1**(2): 121, 1986.
- Harrigan, W.F. and McCance, M.E. Laboratory methods in food and dairy microbiology. Academic Press Inc. Ltd., N.Y., 1976.

1. Bryan, F.L., Bartleson, C.A. and Sugi, M. Hazard analysis of char siu and roast pork in Chinese res-