

시판 음식의 조리 단계별 HACCP 설정을 위한 연구 (I) 탕류(갈비탕, 설렁탕, 장국)의 위해 분석

계승희 · 문현경¹⁾

한국식품위생연구원 영양연구부
(1995년 1월 20일 접수)

Hazard Analysis and Critical Control Point of Korean Soups prepared at Korean Restaurants: Hazard Analysis of *Tang* (*Galbitang*, *Sullungtang*, *Jangkuk*)

Seung-Hee Kye and Hyun-Kung Moon

Nutrition Research Department, Korea Institute of Food Hygiene
(Received January 20, 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 Korean soups (*Galbitang*, *Sullungtang*, *Jangkuk*) prepared at Korean restaurants. Cooked foods were sometimes held at room temperature long enough to permit multiplication of bacteria that might have been present. This was confirmed by the finding of large numbers of aerobic mesophilic colonies (10^6) in samples of such foods after handling and holding for several hours before served. These bacteria decreased down to $10^1 \sim 10^2$ while the contaminated *Tang* were served. And internal temperature of *Tang* served was approximately 70°C . Critical control points identified were, pre-preparation, handling after cooking and holding on display. Guidelines were suggested for effective quality control of *Tang* (Korean soups) production. Handlers of these foods need to be informed of the hazards and appropriate preventive measures.

I. 서 론

위생 관리를 철저하게 하기 위하여 세계 보건 기구에서 HACCP(hazard analysis and critical control point)의 적용을 권장하고 있으며, HACCP의 개념^{1,2)}은 1965년 우주 식품 및 우주 급식의 안전성을 보장하기 위해 사용하였던 품질 관리 방법으로 현재 식품 제조업소에서 식품의 생산 및 유통의 위생 관리를 위해 활발히 연구되고 있다. 식품 집객업소를 대상으로 한 HACCP 모델³⁾도 개발되었으며 외국의 경우 소매 식품점과 요식업소에서 제공하는 음식의 위생 관리를 위해 HACCP를 적용시켰던 보고 결과⁴⁻⁸⁾도 많다. 우리나라에서도 식품 집객업소의 위생 개선을 위해 HACCP 모델을 이용하여 검사 항목 개발과 활용에 관한 홍 등⁹⁾

의 연구가 있지만, 광 등¹⁰⁾의 시내 요식업소 음식의 미생물 평가를 시도한 연구 외에는 아직까지 음식업소에서의 음식 생산 과정에 HACCP를 연관시켜 연구한 결과는 보고된 바 없다.

따라서 본 연구에서는 음식업소에서 탕류 즉 갈비탕, 설렁탕, 장국을 생산하는데 있어서 위생 관리상 문제점을 파악하고 위해 요인을 분석(hazard analysis)한 후 주요 관리 방안(critical control points)을 제시하여 음식업소에서 위생적이고 안전한 음식을 생산할 수 있도록 유도하고자 하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 조사 대상 및 기간

¹⁾ 현재 단국대학교 재직중임

본 연구는 서울 지역에 위치한 음식점 중 협조가 가능한 4개 업소를 대상으로 1993년 6월에 행하여졌다. 조사대상 음식은 당 연구원에서 1991년도에 실시한 전국 665개 음식점 소독 실태 조사 결과¹¹⁾를 기초로 현재 탕류 중 판매 빈도가 높은 갈비탕, 설렁탕, 장국을 선정하여 실시하였다.

2. 조사 내용 및 방법

음식의 생산과정 중 각 단계별로 소요 시간과 온도 상태를 측정하고 미생물을 분석하였다. 그러나 이 조사는 음식점에서의 협조가 가능한 범위내에서만 실시할 수 있었기 때문에 일부 단계에서는 생산 소요시간 및 식품 온도를 측정하지 못하였고 시료를 얻을 수 없는 경우는 미생물 분석도 제외되었다. 따라서 얻지 못한 일부 식품의 원재료는 당 연구원에서 직접 서초동 진로도매 센터에서 구입한 후 미생물 분석을 실시하여 HACCP 규명을 위한 참고 자료로 이용하였다. 또한 미생물 분석을 위해서는 여러날에 걸친 시료채취가 이루어져야 하나, 음식점 현장에서의 제반여건상 어려움으로 인하여 판매당일로만 국한되었다.

1) 음식의 생산 과정

식품 품질에 영향을 미칠 수 있는 critical 한 단계의 규명을 위해서 급식하기 전까지의 생산 과정 중 음식 생산을 위한 각 단계의 과정, 소요 시간, 식품의 내부 온도가 조사 되었다. 생산 단계 및 소요 시간은 실제 영업 장소에서 오랜 시간 동안 상주할 수 없는 어려움으로 인해, 조리원과의 상세한 면담 과정을 통해 파악하였다. 식품의 내부 온도는 생산 단계별로 측정이 가능했던 단계에서만 부분적으로 이루어졌다. 환경의 온도 상태는 각 음식이 만들어졌던 장소의 온도를 측정하였으며 식품 및 주위 환경의 온도 측정을 위해서 digital thermometer(model portable microcomputer K-type thermocouple thermometers HI 9053, Italy)을 사용하여 온도가 평형될 당시점을 기록하였다. 음식별로 전처리 과정이 장시간 소요 되어 이미 조사 전날 전처리가 끝난 업소의 경우 주방장의 도움을 얻어 음식 생산 소요시간을 추정한 뒤 기록하였다.

2) 미생물 검사

미생물 검사는 각 업소의 음식 생산단계 중에서 검사가 가능하였던 조리 후 보관단계 및 배식단계에서 채취한 음식과 당연구원에서 별도로 구입한 식품의 원재료 및 업소에서 음식의 생산을 위해 사용된 기구와 용기에 대해 실시하였다.

(1) 음식

각 단계에서의 수거 시료는 약 100g 씩 멸균 처리된 1회용 petri dish에 채취하여 즉시 얼음을 채운 ice

box에 담아 실험실로 운반하여 분석하였다. 운반 후 각 시료 10g에 멸균시킨 90 ml의 인산완충액(pH 7.2)을 가하여 균질기로 1분간 처리하였다. 미생물 분석에 사용한 배지와 기구 및 처리 방법은 무균적으로 실시하였으며 각 시료는 멸균한 인산완충액(pH 7.2)을 희석액으로 준비한 후 다음과 같은 미생물 검사¹²⁾를 실시하였다.

표준평판균수의 측정은 standard methods agar를 사용하여 35°C에서 48시간 배양한 후 집락 계산기를 이용하여 1 평판당 30~300개의 집락을 형성한 평판을 택하여 g 당 집락수를 계산하였다.

대장균균수의 측정은 desoxycholate 유당 한천배지에 의한 정량법으로 desoxycholate agar를 사용하여 35°C에서 48시간 배양하여 g 당 대장균균수를 계산하였다. 추정시험(presumptive test)으로는 lactose broth (L.B)를 사용하여 35°C에서 48시간 배양하였고, 추정 시험에서 양성반응을 나타낸 tube를 2%의 brilliant green lactose bile(B.G.L.B)을 사용하여 재접종 시킨 후 35°C에서 48시간 배양하였으며 양성반응을 나타낸 tube는 각각 1 loop 취하여 E.M.B 한천평판배지에 3분씩 회전 도말하여 다시 35°C에서 24시간 배양하는 확정시험(confirmed test)을 시행하였다. 확정시험에서 전형적인 대장균 집락이 확인될 경우에는 확정시험 양성으로 하고 비전형적인 집락의 경우에는 완전시험을 시행하였다. 완전시험에서는 E.M.B 평판 배지상에서 비전형적인 집락을 1 loop 취해서 lactose broth (L.B) 발효관과 nutrient 한천평판배지 사면에 이식하고 35°C에서 48시간 배양하였을 때 한천배지 사면에 생성된 집락에 대해 그람염색 검정을 실시하여 그람 음성 무아포성 간균이 확인되면 완전시험 양성, 대장균군 양성으로 판정하였다.

(2) 기구 및 용기

식품 생산에 사용된 기구 및 용기에 대해서는 미생물 검사시 선정된 업소와 동일한 업소를 대상으로 swab 및 rinse¹³⁾하고 음식에서와 같은 미생물 검사를 실시하였다.

멸균한 swab을 미리 준비한 0.1% peptone water로 잘 적신 후 음식 용기와 도마의 표면은 100 cm²에 해당하는 면적을, 조리원의 손과 칼, 배식용 용기는 12.4 cm²의 면적을 잘 swab 하여 1회용 petri dish에 담아 냉장 운반한 다음 미생물 검사를 실시하였다.

행주의 100 cm² 면적에 해당하는 부분을 멸균한 가위로 잘라 1회용 petri dish에 담아 실험실로 냉장 운반한 후 100 ml의 인산완충용액으로 세척한 후 검액을 만들어 미생물 검사를 실시하였다.

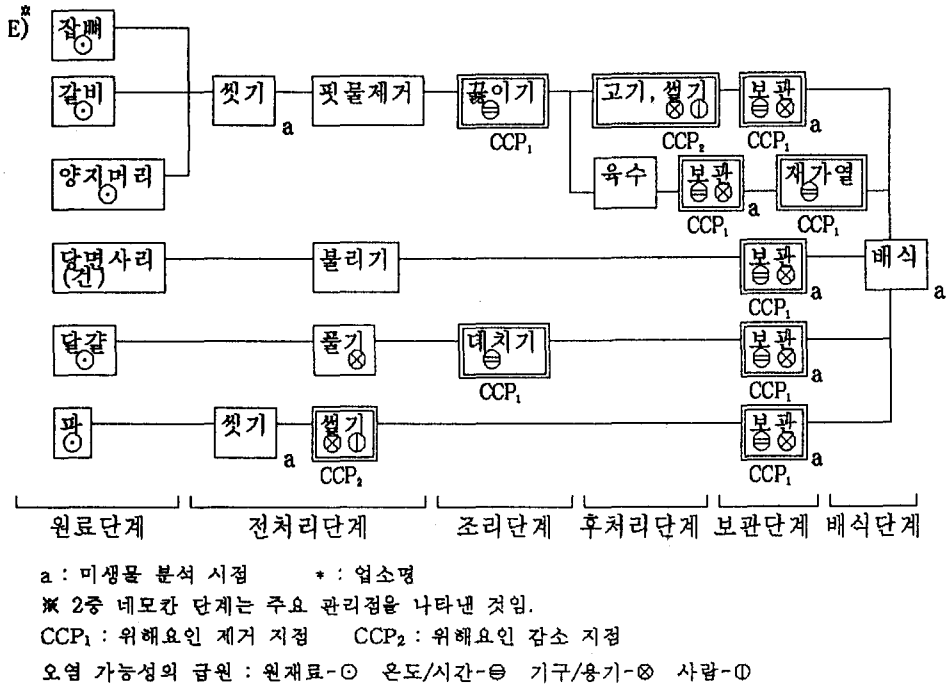


그림 1. 갈비탕의 생산 단계 흐름도

표 1. 갈비탕의 생산 단계별 소요 시간과 식품 온도 및 취급 장소

생산단계	식품명	소요시간/식품온도		취급장소/온도	
		E 업소		E 업소	
전처리단계	잡뼈 갈비 양지머리 당면사리 파	2시간 1시간 1시간 1시간 1시간		조리실/24℃	
조리단계	잡뼈 갈비 양지머리 달걀	2시간 1시간		조리실/24℃ (각 재료 모두)	
후처리단계	양지머리	30분		조리실/24℃	
보관단계	갈비 양지머리 달걀 당면사리 파 육수	2~6시간(조리실) → 8~10시간(냉장고) 12~14시간 1~2일		조리실/24℃ & 냉장고/4℃ 조리실/24℃ 냉장고/4℃	
재가열단계	육수	2시간/101℃		조리실/24℃	
배식단계	갈비탕	70℃			

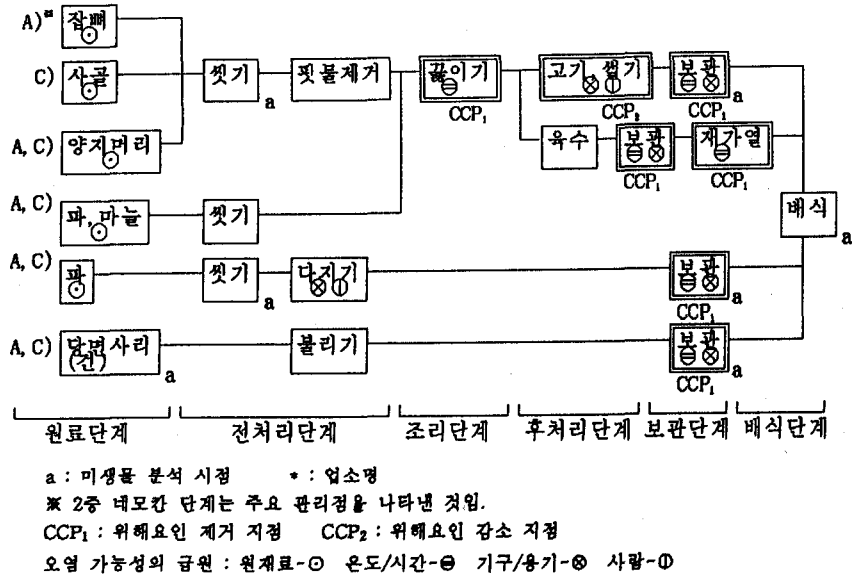


그림 2. 설령탕의 생산 단계 흐름도

III. 결과 및 고찰

1. 음식의 생산 단계, 소요 시간 및 온도 상태

갈비탕의 생산 과정은 그림 1에 표시하였으며, 표 1은 갈비탕의 생산단계별 소요시간과 식품온도 및 취급장소를 조사한 내용이다. E 업소의 경우 1일 약 50인분의 갈비탕을 생산하는데, 재료의 준비 과정은 잡뼈, 갈비, 양지머리를 각각 3kg 씩 구입하여 찬물에 담가 1~2시간 정도 핏물을 제거한 뒤 2시간 가량 끓인 후 양지머리와 갈비는 건지고, 육수는 식혀 냉장고에 보관하다가 급식 2시간 전부터 뜨겁게 재가열하는데 이때 육수의 온도는 101℃이었다. 파를 제외한 양지머리, 갈비, 달걀, 당면은 오전 8시경에 생산되어 일단 냉장고(4℃)에 보관되며 오후 10시경까지 사용되는 동안 손님이 가장 많을 때에는 재료를 2~6시간 정도 조리실(24℃) 선반 위에 보관하면서 배식한 다음 나머지 8~10시간 동안은 다시 냉장고(4℃)에 넣어 보관하였다. E 업소는 모든 재료는 1일간 사용하지만 육수의 경우 2일간 사용하는 경우가 많다고 하였다. 배식 직전에 각 재료를 그릇에 담고 뜨거운 육수를 부어 바로 배식하는데 배식될 때 갈비탕의 온도는 70℃이었다.

그림 2는 설령탕의 생산 과정이다. 설령탕의 생산단계별 소요시간과 식품온도 및 취급장소 조사결과를 표 2에 제시하였다. A 업소는 1일 사용될 약 50인분의 양을 생산하고 C 업소는 6일간 사용될 150인분의 양을 생산하며, 재료의 준비 과정은 A와 C 업소에서 모두

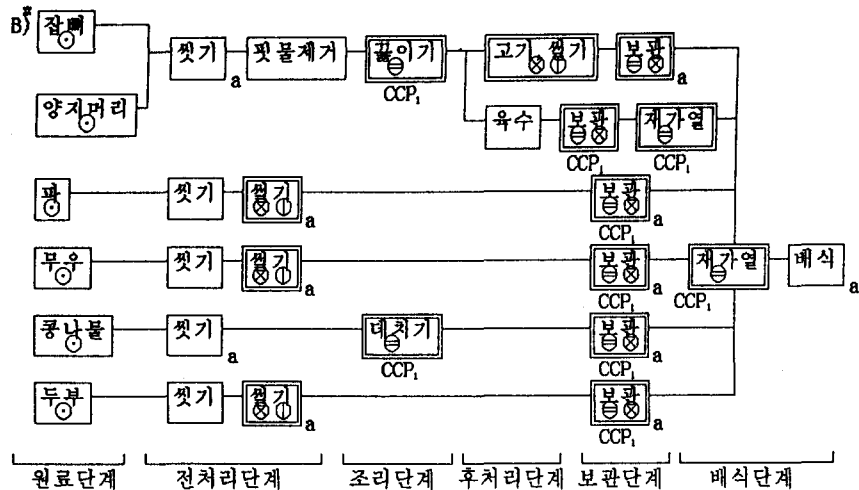
동일하나 C 업소가 A 업소의 잡뼈 대신 사과를 사용한 점에 차이가 있었다. 구체적인 조리 방법으로는 잡뼈 8kg(A 업소), 사과 8kg(C 업소), 양지머리 3kg을 구입하여 12시간 정도 핏물을 제거한 뒤 잡뼈는 24시간 동안 문근히 끓이다가 마지막에 양지머리를 넣어 A 업소는 1시간, C 업소는 1시간 30분 가량 끓인다. 양지머리는 건져 편육으로 썰고, 당면 사리는 뜨거운 물에 담구어 불린 후 찬물에 행구어 편육과 당면 사리를 A 업소는 냉동고(0℃)에, C 업소는 냉장고(12℃)에 보관하였다. 파는 깨끗이 씻어 잘게 썬 다음 A 업소와 C 업소 모두 조리실(28/26℃)에 보관하였다. A와 C 업소는 손님이 많이 오는 시간이라도 파를 제외한 각 재료를 조리실 선반에 두지 않고 냉동고와 냉장고에 항시 넣어 둔채 사용하였으며 고기를 건져낸 육수는 배식 전에 꺼내 계속 뜨겁게 가열 보온하는데, 이때의 보관 온도는 양업소 모두 100℃이었다. 배식 직전 각 재료를 그릇에 담고 육수를 부어 바로 배식하며 손님들에게 배식되는 설령탕의 내부 온도는 A 업소가 68℃, C 업소는 이보다 높은 80℃이었다.

B 업소의 장국 생산 과정은 그림 3과 같다. B 업소는 2~3일간 사용할 양을 한번에 생산하는데 잡뼈 2kg, 양지머리 2.4kg을 구입하여 3시간 정도 핏물을 제거한 뒤 1시간 정도 끓여서 양지머리는 건져 편육으로 썰어 냉장고(3℃)에 보관한다. 두부와 무우는 썰고, 콩나물은 데쳐서 모두 조리실(26℃)에 보관한다. 고기를 건지고 난 육수는 냉장고에 보관하다가 배식 전에 꺼내 계속

표 2. 설령탕의 생산 단계별 소요 시간과 식품 온도 및 취급 장소

생산단계	식품명	소요시간/식품온도		취급장소/온도	
		A 업소	C 업소	A 업소	C 업소
전처리단계	잡빠	12시간	- ^a	조리실/28°C	조리실/26°C
	사골	-	12시간		
	양지머리	12시간	12시간		
	당면사리	1시간	1시간		
	파	1시간	1시간		
조리단계	잡빠	24시간	24시간	조리실/28°C	조리실/26°C
	양지머리	1시간	1시간 30분		
후처리단계	양지머리	30분	30분	조리실/28°C	조리실/26°C
보관단계	양지머리	1일	6일	냉동고/ 0°C	냉장고/12°C
	당면사리	1일	1일	냉동고/ 0°C	냉장고/12°C
	파	1일	1일	조리실/28°C	조리실/26°C
	육수	1~2일	6일	냉동고/ 0°C	냉장고/12°C
	재가열단계	육수	2시간/100°C		조리실/28°C
배식단계	설령탕	68°C	80°C		

^a 각 업소에서 해당되지 않은 내용임.



a : 미생물 분석 시점 * : 업소명
 ※ 2중 테모칸 단계는 주요 관리점을 나타낸 것임.
 CCP₁ : 위생요인 제거 지점 CCP₂ : 위생요인 감소 지점
 오염 가능성의 급원 : 원재료-○ 온도/시간-⊖ 기구/용기-⊗ 사람-◇

그림 3. 장국의 생산 단계 흐름도

끓이면서 보온시키는데 온도를 측정 한 결과는 78°C 이었다. 배식 직전 모든 재료를 그릇에 담고 육수를 부은 뒤 재가열하여 끓는 상태로 배식하는데, 이때의 온도는 100°C 이었다. 남은 육수는 냉장고에 넣어 2~3일 보관

하면서 재사용하였다.

2. 음식의 미생물 분석

표 4는 갈비탕의 생산 단계별로 표준평균관수와 대

표 3. 장국의 생산 단계별 소요 시간과 식품 온도 및 취급 장소

생산단계	식품명	소요시간/식품온도		취급장소/온도
		B 업소		B 업소
전처리단계	잡빠	3시간]	조리실/26℃
	양지머리	3시간		
	파 무우 콩나물 두부	30분		
조리단계	잡빠 양지머리 콩나물	1시간 20분]	조리실/26℃
후처리단계	양지머리	30분		조리실/26℃
보관단계	양지머리	2~3일		냉장고/ 3℃
	파	1일		조리실/26℃
	무우	1일		조리실/26℃
	콩나물	1일		조리실/26℃
	두부	1일		조리실/26℃
	육수	2~3일(냉장고) → 2시간(조리실)/78℃		냉장고/ 3℃ & 조리실/26℃
재가열단계	장국	5분/100℃		조리실/26℃
배식단계	장국	100℃		

표 4. 갈비탕의 생산 단계별 미생물 검사

생산단계	식품명	표준평판균수 (CFU ^a /g)	대장균군수 (CFU/g)
		E 업소	E 업소
전처리단계	갈비	(4.8×10 ⁴) ^b	(0)
	쇠고기	(1.9×10 ⁴)	(0)
	달걀	(3.0×10)	(0)
	파	(3.0×10 ⁴)	(0)
	사리	(1.5×10 ⁴)	(0)
조리 후 보관단계	갈비, 삶은 것	1.5×10 ⁴	0
	편육	1.8×10 ⁴	3.9×10 ³
	달걀, 데친 것	1.0×10 ⁴	0
	파, 썬 것	3.0×10 ⁶	2.6×10 ⁶
	사리, 삶은 것 육수	8.2×10 ⁴ 0	7.7×10 ² 0
배식단계	갈비탕	4.0×10	0

^aColony forming unit^b() 안의 수치는 연구소 자체 구입 시료에 대한 분석 결과임.

장균군수를 나타낸 결과이다. 전처리 단계에서 처리된 각 식품의 미생물 검사는 E 업소에서 갈비탕에 사용한 재료를 구할 수가 없어서 연구소가 자체적으로 구한

시료에 대한 검사 결과이다. 각 시료의 표준평판균수는 3.0×10 CFU/g(이하 단위는 생략)~4.8×10⁴이었으며 대장균군은 검출되지 않았다. 쇠고기는 표준평판균수가

1.9×10^4 이었으며 대장균군수는 검출되지 않았다. 이 수치는 미국 Idaho 주 Board of Health & Welfare의 guideline¹⁴⁾에서 제시한 신선하고 냉동된 상태의 육제품의 표준평판균수 5.0×10^6 이하에 만족할 만한 수치이었다. 또한 미국 Iowa 주의 농림성에서 설정한 guideline에서 나타난 육원료의 표준평판균수 1.0×10^5 이하와 미국 Massachusetts 주의 Dept. of Public Health의 guideline¹⁴⁾에서 설정한 육원료의 표준평판균수나 대장균군수 1.0×10^6 이하와 1.0×10^2 이하보다도 낮은 수치이었다. 그러나 조리 후 보관 단계에서 편육, 파 및 사리는 대장균군의 많은 수가 검출되었다. 따라서 이와 같은 결과는 E 업소에서 칼, 도마 및 식품 취급자 손의 미생물 결과에서 대장균군수의 수치가 높았던 것과 관련이 있는 것으로 생각되는데, 편육은 삶은 고기를 썰는 과정에서 칼, 도마로 인해, 사리는 삶은 후 손으로 만지는 과정에서 이들 매체의 접촉으로 인한 상호 오염의 결과인 것으로 사료된다. 최종 배식 단계에서 갈비탕의 미생물 결과는 양호하여서 대장균군수는 검출되지 않았다. 그러나 고기를 냉장 보관하여도 배식 전까지 조리실에서 2시간 이상 방치되는 것은 주의를 요한다고 하겠다. 미국 HEW(Dept. of Health, Education and Welfare)에서 발행한 급식소를 위한 위생관리 지침¹⁵⁾에서 제시한 기준에 의하면 위험 온도 범주 내에서 식품의 안전성을 유지할 수 있는 시간은 최대 4시간이며 그 중에서도 $15 \sim 38^\circ\text{C}$ 사이의 온도 내에서는 절대로 2시간 이상을 방치하여서는 안된다고 하였다. 또한 고객들에게 갈비탕이 제공될 때 재가열하지 않고 뜨거운 육수만 부어 제공하기 때문에 편육이 오염되어 있을 경우 위해요인 발생의 가능성은 크다고 볼 수 있다.

표 5는 설령탕의 생산 단계별 미생물 결과를 나타낸 것이다. 쇠고기의 경우 물에 끓인 후 칼로 썰어 편육으로 냉장 또는 냉동 상태로 보관했을 때 대장균군수는 A 업소에서 1.0×10^2 CFU/g(이후부터 단위는 생략), C 업소에서 5.3×10^3 이었다. 따라서 미국 Massachusetts 주의 Dept. of Public health의 guideline¹⁴⁾에서 설정한 육원료의 대장균군수 1.0×10^2 이하와 비교해 볼 때 A 업소는 한계 수치이며, C 업소는 이 한계를 넘어선 수치이었다. 비록 고객에게 급식될 때 설령탕의 대장균군수는 검출되지 않았지만 제공 용기의 재질상 가열하는 것이 가능하다면 다시 재가열하여 음식에 남아 있는 균을 사멸시켜 배식하는 것도 안전한 방법으로 사료된다.

표 6에 제시된 장국의 경우도 조리 후 보관 단계에서 각 식품의 미생물을 검사한 결과에서 표준평판균수가 많았다. 대장균군수도 식품에 따라 검출되었으나 배식될 때의 표준평판균수는 1.4×10^2 이었으며, 대장균군수는 전혀 없는 것으로 분석되었다. B 업소에서 제공하는 장국은 뚜껑배기에 재료를 담고 육수를 부어 100°C 에서 5분 정도 끓인 상태로 제공되기 때문에 재가열하지 않고 그릇에 담아 배식하는 다른 음식보다 위해 정도는 다소 감소될 것으로 사료된다. Bobeng와 David¹⁶⁾는 조리하여 냉장 저장하는 급식 제도에서 뜨겁게 급식되는 음식의 조리가 끝났을 때의 온도가 $74 \sim 77^\circ\text{C}$ 이상이 될 때 급식 당시의 온도로 적합하며 급식되는 온도도 안전하다고 보고하였다. 끓였거나 끓인 상태로 제공하는 탕반류는 조리 후 급식될 때의 온도가 이와 비슷한 온도이어서 급식하는 음식의 미생물 수가 기준 한계 이내로 나타난 것과 관련이 있는 것으로 추측된다. Nicholanco와 Matthews¹⁷⁾은 beef stew의 온도가

표 5. 설령탕의 생산 단계별 미생물 검사

생산단계	식품명	표준평판균수 (CFU ^a /g)		대장균군수 (CFU/g)	
		A 업소	C 업소	A 업소	C 업소
전처리단계	쇠고기	$(1.9 \times 10^4)^b$		(0)	
	사리	(1.5×10^4)		(0)	
	파	(3.0×10^3)		(0)	
조리 후 보관단계	편육	3.3×10^4	3.6×10^4	1.0×10^2	5.3×10^3
	사리, 삶은 것	2.9×10^4	— ^c	0	0
	파, 썬 것	3.9×10^4	4.2×10^2	0	—
	육수	4.5×10^4	3.7×10^3	0	0
배식단계	설령탕	1.5×10^2	7.7×10	0	0

^a Colony forming unit

^b () 안의 수치는 연구소 자체 구입 시료에 대한 분석 결과임

^c 각 업소에 해당되지 않은 내용임.

표 6. 장국의 생산 단계별 미생물 검사

생산단계	식품명	표준평판균수 (CFU ^a /g)	대장균군수 (CFU/g)
		B 업소	B 업소
전처리 단계	쇠고기	(1.9×10 ⁴) ^b	(0)
	파	(3.0×10 ³)	(0)
	무우	(6.8×10)	N.D ^c
	콩나물	(4.8×10 ⁴)	N.D
	두부	(4.0×10 ²)	(0)
조리 후 보관단계	편육	1.0×10 ⁵	0
	파, 썬 것	4.5×10 ⁴	0
	무우, 썬 것	1.1×10 ⁵	1.0×10 ⁵
	콩나물, 데친 것	4.8×10 ³	1.7×10 ³
	두부, 썬 것	2.5×10 ⁴	8.0×10 ³
	육수	4.4×10 ²	0
배식단계	장국	1.4×10 ²	0

^aColony forming unit

^b() 안의 수치는 연구소 자체 구입 시료에 대한 분석 결과임

^cN.D: Not Detect

표 7. 기구와 용기에 대한 미생물 분석 결과

	표준평판균수 (CFU/cm ²)				대장균군수 (CFU/cm ²)			
	A 업소	B 업소	C 업소	E 업소	A 업소	B 업소	C 업소	E 업소
칼	3.3×10 ³	3.8×10	3.5×10	2.6×10	0	0	1.7×10 ³	1.8×10
도마	4.7×10 ²	4.4×10	1.8×10 ²	5.0	0	0	0	0.1
행주	3.1×10 ²	7.0×10	8.0×10 ²	7.0	0	0	0	3.8×10 ²
손	2.7×10	2.2×10 ³	3.1×10	3.7×10	0	0	0	4.8×10 ²
용기	1.5×10 ²	4.5×10 ²	1.4×10	2.6	0	0	0	1.5×10

7~60℃일 때 호기성 세균의 수가 가장 많다고 지적하였다. 따라서 탕반류의 제공 급식온도는 이보다 높아야 할 것으로 생각된다.

3. 조리기구등의 기타 미생물 평가

요식업소 9개소의 음식 생산에 사용되는 기구와 용기 및 조리원의 손에 대해 실시한 미생물 검사 결과에 따른 표준평판균수와 대장균군수는 표 7과 같다. Harrigan과 McCance¹⁸⁾는 기구 및 용기에 대한 미생물적 수준을 평가했는데 이에 따르면, 표준평판균수는 cm² 당 5 미만은 만족할 만한 수준, 5~25는 시정 필요, 25 이상이면 즉각적인 조치장구를 하여야 한다고 했다. 대장균군수는 100 cm² 당 10 이하가 되어야 하며, 하나도 분리되지 않아야 양호한 수준이라고 했다. 이것을 기준으로 볼 때 칼의 경우 표준평판균수가 4개 업소 모두 2.6×10~3.3×10³으로 높은 수치이었고, 대장균군수는 A, B 업소만이 검출되지 않아 양호한 상태이었으며

나머지는 모두 높은 수치로 위생적인 조치를 필요로 하는 상태이었다. 도마의 경우 표준평판균수는 E 업소가 5.0을 나타내 만족할 만한 수준이었고, 나머지 업소는 4.4×10~4.7×10²의 높은 수치이었다. 대장균군수는 A, B, C 업소가 검출되지 않아 양호한 상태이었다. 행주의 표준평판균수는 모든 업소가 높은 수치였는데, E 업소는 7.0으로 시정이 필요한 상태, 나머지 업소는 7.0×10~8.0×10²으로 위생적으로 잘 관리되지 않고 있음을 알 수 있다. 또한 대장균군수도 A, B, C 업소만이 하나도 분리되지 않아 양호한 상태이었다. 용기는 표준평판균수가 E 업소만이 2.6으로 기준치를 만족할 만한 수준이었으며 C 업소는 1.4×10, A 업소는 1.5×10², B 업소는 4.5×10²으로 위생적으로 불량한 상태이었다. 그러나 대장균군수는 E 업소만이 1.5×10이었으며, 나머지 업소는 검출되지 않아 양호한 상태이었다. 음식의 조리를 담당하는 조리원의 손에서는 표준평판균수가 2.7×10~2.2×10³으로 모든 업소가

표 8. 갈비탕, 설령탕 및 장국 생산의 주요 관리점에 따른 통제 관리 기준 및 검색내용

주요 관리점 (Critical control points)	통제 관리 기준 (Control action)	검색 내용 (Monitoring procedures)
전처리 단계 (식품재료 씻는 단계)	<ul style="list-style-type: none"> 칼, 도마를 깨끗이 함 식품 취급자의 손을 깨끗이 함 	<ul style="list-style-type: none"> 칼, 도마의 위생 상태 관찰 손의 세척 유무 확인
조리 단계	<ul style="list-style-type: none"> 조리시 음식의 내부 온도를 74℃ 이상으로 높힘 	<ul style="list-style-type: none"> 온도계로 음식의 내부 온도 측정
후처리 단계 (육류 씻는 단계)	<ul style="list-style-type: none"> 칼, 도마 등의 사용기기와 식품 취급자의 복장 및 손을 깨끗이 함 	<ul style="list-style-type: none"> 칼, 도마의 위생상태 관찰 손 및 복장의 위생상태 점검
보관 단계	<ul style="list-style-type: none"> 음식을 4시간 이상 보관시 음식의 내부 온도를 7.2℃ 이하로 유지 익힌 육류와 달걀은 열처리 하지 않은 당면 사리 등과 접촉하지 않게 분리 보관하여 상호 오염 방지 음식을 보관하는 용기를 깨끗이 함 	<ul style="list-style-type: none"> 온도계로 음식의 내부 온도 측정 행위 관찰 식품의 상호 오염의 가능성 관찰

즉각적인 위생관리방안을 필요로 하는 상태이었으며 대장균수는 A, B, C 업소에서만 검출되지 않았다.

4. 각 음식별 주요 관리점(critical control points) 및 통제 관리 기준 제시

각 음식별로 생산 단계에서 측정된 온도, 시간 및 미생물 분석 결과를 토대로 주요 관리점을 규명하였으며 이를 CCP₁과 CCP₂의 2가지로 분류하였다.

CCP₁은 통제 관리를 철저히 함으로써 위해요인을 제거할 수 있는 지점을 의미하며, CCP₂는 위해 요인을 감소시킬 수 있는 지점을 의미한다. 그림 1~3은 음식별 생산 단계 흐름에서의 주요 관리점을 제시한 내용이다. 또한 각 단계에서의 식품 및 음식을 오염시킬 수 있는 급원을 원재료 자체, 온도와 시간, 기구와 용기 및 사람으로 분류하고, 이들의 관리가 불충분했을 때 오염될 가능성을 각각 해당 기호화 시켜서 흐름도에 표시하였다.

표 8은 각 음식별로 주요 관리점에 따른 통제 관리 기준 및 검색해야 될 내용을 제시한 결과이다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 탕류-음식 생산과정에서의 소요시간 및 온도상태, 음식 및 조리기구에 대한 미생물 분석을 시도하였다.

1. 미생물 검사 결과 대체적으로 식품을 조리 후 보관하는 단계에서 표준평균관수와 대장균수가 많이 검출되었다.

2. 탕류에서 삶은 고기를 씻는 후처리 단계에서 칼,

도마, 식품을 만지는 사람 등 이들 매체와 식품과의 접촉으로 인한 상호오염의 가능성이 높을 것으로 사료되며, 삶은 고기를 냉장 보관한 후의 미생물분석 결과를 통해서도 많이 오염되어 있음을 알 수 있다.

3. 배식되기 전 탕류 음식의 온도는 갈비탕은 70℃, 설령탕은 업소별로 68℃와 80℃, 장국은 100℃로 조사되어, 장국과 1개 업소의 설령탕의 온도만 뜨겁게 끓인 음식의 제공권장온도인 74~77℃ 이상을 초과하였다. 탕반류는 배식시 미생물이 많이 감소하여, 조리된 음식의 미생물 기준인 표준평균관수 10⁵, 대장균관수 10² 미만이어서 안전한 수준인 것으로 평가되는데, 이는 배식된 음식의 온도가 비교적 높았기 때문인 것으로 사료된다.

4. 탕류의 각 음식별로 생산 단계에서 측정된 온도, 시간 및 미생물 분석 결과를 토대로 주요관리점은 전처리단계, 조리단계, 조리 후 후처리단계, 보관단계인 것으로 나타났다.

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

1. 탕류의 생산과정중 삶은 고기를 씻는 단계에서 조리원의 손이나 칼, 도마 등으로부터 2차 오염을 방지하기 위해서 손씻기를 철저히 하고 칼이나 도마는 반드시 위생적으로 안전한 것을 사용하는 것이 중요하다. 도마는 각 용도별로 각각 구분하여 사용한다.

2. 식중독과 식품의 부패, 변패를 일으키는 세균은 일반적으로 5~60℃가 발육가능 온도이므로 가능한 이 온도대에서 탕류에 사용될 식품들을 실온이 20℃ 이상이 되는 조리실에 오랜시간 방치하지 않는 것이 중

요하다. 또한 탕류는 끓인 음식의 권장온도인 74℃ 이상으로 끓인 후 배식한다.

3. 가열조리한 식품을 보관하는 경우는 60℃ 이상의 온도에서 보관하든가, 급속히 냉각시켜 7.2℃ 이하에 보관하는 것이 중요하다. 특히 대량 조리한 것은 온도가 떨어지기 어려워 세균의 증식이 가능한 온도대가 오래 유지되므로 주의한다. 탕류의 육수는 한꺼번에 많은 양을 만들어서 냉장고에 1일 이상 보관하면서 사용하기 때문에 냉장고의 온도 관리에 주의한다.

4. 조리실에서의 위생실태를 개선하는 의미에서 조리실 바닥은 최소한 1일 1회 이상 청소하고 필요에 따라 세척한다. 조리대 및 음식을 나누어 담은 장소도 식품으로의 2차 오염 방지를 위해 항상 청결하게 유지한다. 아울러 조리에서 사용되는 소기구·용기류 등을 위생적으로 보관할 수 있는 시설을 갖추도록 한다.

5. 미생물 분석결과 음식의 위해요인 발생은 온도, 소요시간, 인적요인 및 기기 기구의 위생상태 등의 여러 복합적 요인에 기인하는 것이므로 종업원들로 하여금 위생적인 취급습관을 생활화할 수 있도록 지속적인 위생교육 및 훈련이 필요하다.

참고문헌

1. 광동경. 급식소에서의 식중독 예방을 위한 위험 요인 분석. 영양사보수교육자료 p. 55, 대한영양사회, 1992.
2. Bauman, H.E. The HACCP concept and microbiological hazard categories. *Food Technol.* **28**(9): 30, 1974.
3. Unklesbay, N. Monitoring for quality control in alternate foodservice systems. *J. Am. Diet. Assoc.* **71**: 423, 1977.
4. 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.
5. Bryan, F.L., Bartleson, C.A. and Sugi, M. Hazard analysis of duck in Chinese restaurant. *J. Food Prot.* **45**: 445, 1982.
6. 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.
7. 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.
8. Bryan, F.L. Hazard analysis critical control point (HACCP) systems for retail food and restaurant operations. *J. Food Prot.* **53**(11): 978, 1990.
9. 홍종해, 이용옥. 식품 접객업소의 위생 개선을 위한 검사 항목 개발과 활용에 관한 연구 -HACCP 모델을 이용한 기여 인자 분석 방법으로-. *한국식품위생학회지* **7**(2,3): S33, 1992.
10. 광동경, 박경해. 서울 시내 요식업소의 위생 상태 및 급식되는 음식의 미생물적 품질 개선을 위한 연구. *한국식품위생학회지* **1**(2): 121, 1986.
11. 한국식품연구소 보고서. 좋은 식단 실시 방안에 관한 연구. 1991.
12. 한국식품공업협회. 식품 공전. 1991.
13. 계승희, 윤석인, 박희순, 심우창, 광동경. 서울 경기 지역 도시락 제조업체의 위생 실태 및 도시락 생산의 품질 개선을 위한 연구. *한국식품위생학회지* **3**(3): 117, 1988.
14. Wehr, H.M. Microbiological standard for food-attitude and polices of state governments. *Food Technol.* **32**(1): 62, 1978.
15. U.S Dept. of Health, Education and Welfare, "Food Service Sanitation Manual", 1976. Recommendations of the Food and Drug Administration, U.S. Dept. of Health, Education and Welfare, Public Health Service. Food and Drug Administration, DHEW Pub. No. (FDA) 78-2081, Washington, DC: U.S. Govt. Prtg. Ofc. 1978.
16. Bobeng, B.J, and David, B.D. HACCP models for quality control of entree production in hospital foodservice systems. 2. Quality assessment of beef loaves utilizing HACCP models. *J. Am. Dietet. Assoc.* **73**: 530, 1978b.
17. Nicholanco, S. and Matthews, M.E. Quality of beef stew in a hospital chill foodservice system. *J. Am. Dietet. Assoc.* **72**(1): 31, 1978.
18. Harrigan, W.F. and McCance, M.E. Laboratory methods in food and dairy microbiology. Academic Press Inc. Ltd., N.Y., 1976.