

## 산업체 급식소에서 제공되는 콩국수의 미생물적 품질관리에 관한 연구(I)

주 선 의 · 김 해 영

성신여자대학교 가정대학 식품영양학과

---

### A Study on Microbiological Quality & Safty Control of Cold Sybean Noondles serviced by an Industry Foodservice Establishment

Seon Eui Ju, Heh Young Kim

*Dept. of Food and Nutrition, College of Home Economics, Sungshin Women's University*

#### Abstract

This study is written to look into microbiological quality by passage of time and holding methods after making foods, by means of evaluating time, temperature and microbiological quality during various phases in product flow of cold soybean noodles serviced by an industry feeding operation for 500 persons a day, measuring pH & Aw and analyzing factors affecting microbiological growth conditions.

The results were as follows:

1. According to phases in product flow of cold soybean noodles, it showed 15.6 hours of mean of needed time, 24.2°C of room temperature, 5.1~7.6 of pH value & 0.95~0.98 of Aw except dry noodles. These conditions were good for multipling of microbe, and the phases with potential sanitary danger were ingredient, pre-preparation, holding before assembly and service and assembly & service.
2. As for holding methods and passage of time, holding at cold table was more effective than holding at room temperature as time past.
3. As for equipments using for making food, dipper, basket, kitchen board & kitchen towel showed high microbiological value in total aerobic plate counts and kitchen towel and stainless-steel were showed high microbioloical value in coliform counts.
4. *E. coli*, food poisoning bacteria was detected from barrel filled with soybean soup and also soybean itself.

## 서 론

산업의 근대화와 경제수준의 향상으로 사회생활의 구조가 점점 다양화 산업화되어감에 따라서 식생활 양식에 많은 변화를 가져왔고 이에 대응하여 급식산업이 급속도로 발전하고 있다. 즉 개인이 속해있는 조직내에서 단체 급식에 의존하는 경향이 많아짐으로써 급식시설의 확충과 합리적인 급식제도의 모색 및 과학적인 관리체계가 절실히 요구된다.

최근 산업체에서는 복지문제가 심각한 문제로 대두되고 있으며 그 중 산업체에서 피급식자에게 제공되는 음식의 질적 문제는 중요하다고 하겠다. 단체 급식 실태 조사 보고서<sup>1-3)</sup>에 의하면 특히 위생관리 실태가 좋지않게 나타났으나 이에 대한 요인분석이 아직 미비하다.

외국에서는 급식의 형태가 대량으로 이루어짐에 따라 그에 따른 단체급식소에서 제공되고 있는 음식에 대한 미생물적 품질과 이에 영향을 미치는 요인의 분석을 위해 HACCP (hazard analysis and critical control point) model<sup>4-6)</sup>이 제시되었다. HACCP 개념은 식품의 품질관리의 목적으로 개발된 것으로서 미생물적 품질관리에 역점을 두고 있으며<sup>7)</sup>이 개념은 급식관리자에게 잠정적인 위험요인을 사전에 알려주어 즉각적인 조치를 취할 수 있도록 고안된 예방체계로서 Bauman<sup>8)</sup>은 위험요인 분석과 critical control point(식품생산과정중 위험단계)를 다음과 같은 관점에서 각각 정의를 내렸다. 위험요인 분석이란 잠정적으로 미생물이 증식할 수 있는 재료, 생산 공정중 Critical한 단계, 식품 안전에 영향을 미치는 인적요인등을 규정하는 것이며, critical control point란 식품생산 단계 중에서 관리소홀로인해 식품의 안전상에 위험이 초래되는 생산단계를 말하는 것이다.

우리나라의 경우 단체급식소의 식품 위생관리의 소홀함이 대량식중독 발생과 긴밀한 연관성이 있음에서 불구하고 급식되는 식품의 품질이나, 급식시설의 위생적 미생물적 품질에 관한 연구로는 광동<sup>21)</sup>의 연구를 제외하고는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는

1) 음식생산과정의 각 단계에서의 소요시간 및 온도와 pH 및 수분활성도를 측정하여 미생물의 증식에 영향을 주는 요인을 분석하고

2) 배식후 보관단계의 시간경과 및 보관방법에 따른

조건에 대해 미생물적인 안전성의 측면에서 품질을 평가하고

3) 그 결과에 따라 HACCP model을 이용한 각 단계에서 엄격한 관리를 요하는 critical control point를 규명하고자 한다.

## II. 실험재료 및 방법

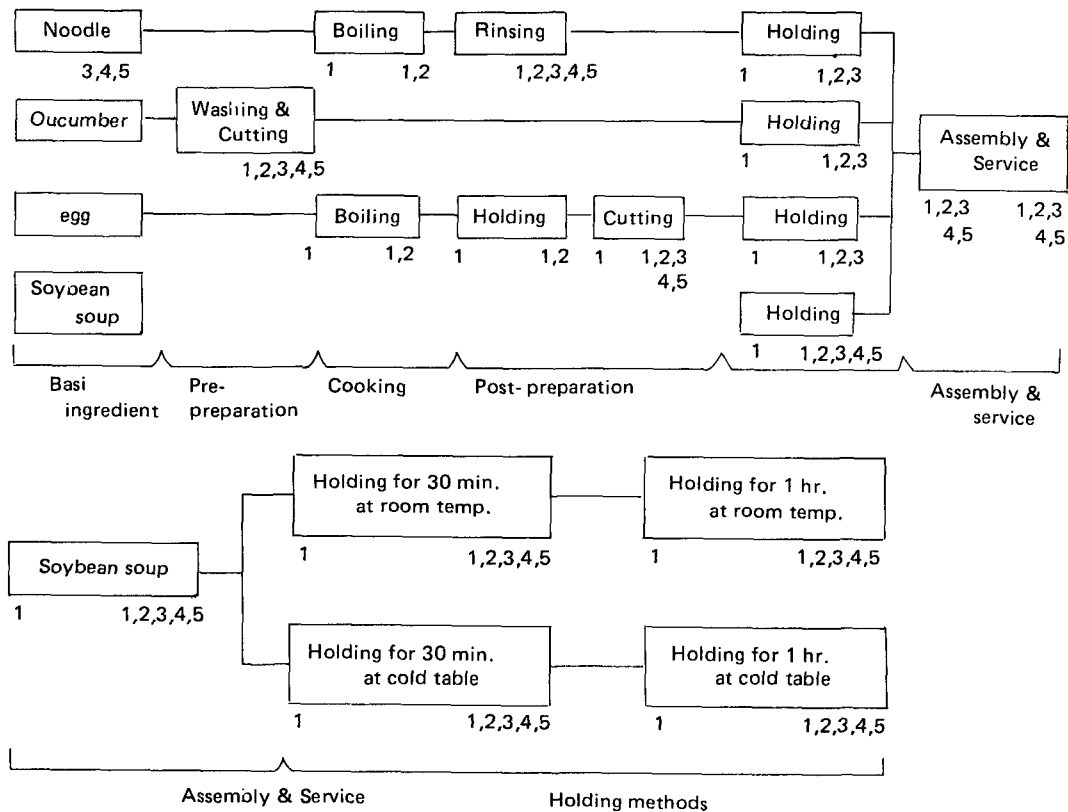
### 1. 식품 생산과정 및 보관 방법

본 연구는 1일 약 500명을 급식하고 있는 산업체 급식소에서 1986년 8월에 행하여졌으며, 연구에 사용된 음식은 콩국수로 조리실내 온도는 24.3°C였다. 이 식단을 선택한 이유는 음식생산을 위해 여러 단계를 거치며, 국수와 달걀을 제외하고는 가열과정을 거치지 않은 채 실온에 보관되어 피급식자에게 제공하게 되므로 미생물 증식이 가능하다고 사료되어 선택하였다.

식품생산과정 및 보관방법은 Fig. 1에 제시하였다. 콩국수의 재료 및 분량은 국수 54 kg ; 오이 25 kg ; 다홍고추 25 kg ; 달걀 9 kg ; 콩 14.4 kg ; 통깨 1 kg이었으며, 식품생산과정은 국수는 삶아서 찬물에 헹군 후 실온에 보관하며 오이는 채 썰고 고추는 어슷썰기를 한 후 실온에 보관한다. 달걀은 삶아서 껍질을 깬 후 냉장고에 보관하고 배식전에 반으로 자르며 콩국은 방앗간에서 일괄적으로 처리되어 배식전에 입고가 된 후 얼음을 첨가하여 실온에 보관한다. 각 재료의 배식은 급식 바로 전에 국수에 오이 달걀을 얹은 후 콩국에 통깨를 뿌려 바로 배식한다. 보관방법은 배식이 끝난 후 콩국만 각각 상온 보관(24.3°C) 및 냉장보관(2.5~7°C)으로 나누어 30분 간격으로 1시간 동안 보관 시켰다. 콩국만 보관한 이유는 콩국수의 주 재료인 국수는 배식 이후는 불어서 보관시켜 배식한다는 것은 실질적으로 어려워 콩국만 시도하였다.

### 2. 소요시간 및 온도

음식의 생산과정을 위한 각 단계와 보관방법 및 시간에 따른 소요시간, 식품의 온도 및 주위환경 온도는 Fig. 1에 표시된 지점에서 측정하였다. 각 단계마다 측정할 이유는 생산과정과 보관단계에서 식품 품질에 영향을 미칠 수 있는 critical한 단계의 규명을 위함이었다. 소요시간은 각 단계마다 시작과 끝나는 지점에서 측정하였고, 식품 및 주위온도를 측정하기 위해서는 각 단계가



Number - 1 for time ; 2 for temp. ; 3 for microbiological ; 4 for pH and 5 and Aw ; and their positions beginning and end points for evaluating or recording.

Fig. 1. Phases in product flow and holding methods of cold soybean noodles menu item ; schedule and points for recording time and temp., making microbiological sampling and measuring pH & Aw.

끝나는 시각에서 측정하였다.

### 3. pH 및 수분활성도(Aw)측정

Fig. 1에 표시한 각 단계 및 보관방법에 따라서 채취한 시료에 대해 pH 및 수분활성도를 측정하였다. pH측정은 Dahal등<sup>7)</sup>의 방법으로 하였으며 Aw측정은 Bryan 등<sup>8)</sup>이 행한 방법과 동일하게 측정하였다.

### 4. 미생물 검사

미생물 검사는 Fig. 1에 표시된 음식의 생산단계와 보관방법 및 시간에 따라 채취한 시료와 음식생산을 위해 사용된 설비, 기구, 용품 및 용기에 대하여 표준 평판 균수, 대장균군 수를 측정하고 단체급식소에서 발생될 수 있는 세균성식중독균중 *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacillus cereus*,

*Salmonella*, *Staphylococcus aureus* 등의 세균의 존재 여부를 검사하였다.

#### 1) 음식

Fig. 1에 표시한 각 단계마다 시료를 약 100 g씩 멸균된 병에 무균적으로 채취하여 즉시 얼음을 채운 ice box에 담아 냉장고에 보관하였다가 실험실로 운반하여 1시간 이내에 분석하였다. 미생물 분석을 위한 모든 실험은 무균대에서 倉田등<sup>10)</sup>과 William<sup>11)</sup>의 방법에 따라 실시하였으며, 실험에 사용한 배지는 미국의 Difco사 와 BBL사의 제품을 사용하였다. 또한 식중독 세균의 존재 여부를 위한 대조균주는 국립보건원에서 분양받은 표준균주를 대조균주로 사용하였다.

① 표준 평판 균수 (Total mesophilic aerobic plate count)

시료 100 g을 무균적으로 취하여 생리식염수 90 ml를 넣고 homogenizer로 내용물을 균질화 시킨 후 균질화된 시료에 생리식염수를 사용하여 10배 단계 희석법에 따라 희석하여 각 희석액을 멸균 페트리 접시 2매에 각각 1 ml씩 무균적으로 취한후 Plate Count agar (Difco)를 분주하여 시료와 배지를 잘 섞어서 냉각용고 시킨 다음 35±1°C에서 48시간 배양한 후 1개 평판당 30~300개의 집락(colony)을 형성한 희석액의 평판을 택하여 집락 계산기로 g당 집락수를 계산하였다.

### ② 대장균 수(coliform count)

균질화된 시료에 생리식염수를 사용하여 10배 단계 희석법에 따라 희석하여 각 희석액은 멸균 페트리 접시 2매에 각각 1 ml씩 무균적으로 취한 후 Desoxycollate Lactose agar (Difco)를 분주하여 시료와 배지를 잘 섞어서 냉각용고 시킨 다음 35±1°C에서 24시간 배양한 후 1개 평판당 30~300개의 집락(colony)을 형성한 희석액의 평판을 택하여 집락계산기로 g당 집락수를 계산하였

다.

### ③ 세균성 식중독균의 분리

1차 감별 : 식중독균의 분리를 위하여 각 균을 위한 증균배지에서 35°C, 34~48시간 배양한 후 각각의 배지에 도달하여 35°C, 24~48시간 배양한 후 의심스런 colony를 선택하여 염색한 후 현미경으로 검경하여 *E. coli*, *Salmonella*, *V. parahaemolyticus*는 gram negative 간균인 colony를 *C. perfringens*, *B. cereus*는 gram positive 간균인 colony를 *S. aureus*는 gram positive 구균인 colony를 시험균주로 하여 생리적 및 생화학적 정상시험을 하였다.

2차 감별 : 분리균의 생리적 및 생화학적 정상시험은 Noel등<sup>12)</sup>과 Cowman<sup>13)</sup>에 따라 시험하였다.

### 2) 설비, 기구, 용품 및 용기

각 식품생산에 사용되는 설비, 기구, 용품 및 용기에 대해 닦아내는 방법(swab) 및 헹구는 방법(rinse)<sup>14)</sup>으로 미생물 검사를 실시하였다.

Table 1. Measurements for time and temperature for cold soybean noodles at phases in product flow

Phases in product flow and holding methods	Food item	Time (min)		Food Temp (°C)		Env. Temp (°C)	
		mean	range	mean	range	mean	range
1. Pre-preparation washing & cutting	cucumber	34	37-31	24.4	24.2-24.5		
2. Cooking boiling	noodle	15	12-18			95.6	98.3-92.9
	egg	7.5	7- 8			96.1	97.6-94.6
3. Post-preparation rinsing holding	noodle	13.5	12-15	33.2	40.8-25.5	30.8	38 -23.5
	egg	625	600-650			6	6 - 6
	egg	16	15-17	27.9	28.3-27.5		
4. Holding	noodle	56.5	73-40	28.1	31.2-24.9		
	cucumber	113	178-48	23.7	25.3-22.1		
	soybean soup	23	31-15	13.0	6.0-20.0		
	egg	35	30-40	19.9	21.0-18.7		
5. Assembly & Service first last	mixture <sup>C</sup>			27.0	28.5-25.5		
		51.5	71-32	20.6	20.0-21.2		
6. Holding methods room temp <sup>a</sup> cold table <sup>a</sup> room temp <sup>b</sup> cold table <sup>b</sup>		30	29-30	20.8	29 -12.5	24.3	23.5-25
		30	29-30	12.8	12.1-13.5	7	6 - 8
		30	30-30	24.8	29 -20.5		
		30	30-30	8.7	7.3-10	2.5	0- 5

aAfter holding for 30 min at room temp., cold table

bAfter holding for 1hr. at room tepm., cold table

cInclude noodle, cucumber, egg, soybean soup

\*Indicaets environmental temp. for phase in product flow and holding methods.

### III. 실험결과 및 고찰

#### 1. 소요시간 및 온도

식품 생산과정의 각 단계 및 보관방법에 대한 소요시간 및 온도를 Table 1에 제시하였다. 재료의 전처리 단계로부터 첫번째 배식할 때 까지의 소요시간은 평균 15.6시간이었으며 이는 달걀의 전처리과정이 하루 전날 이루어졌기 때문이다. 이들 재료에서 오이는 썬 후 배식전까지 식품의 온도는 25.3~22.1°C로 미생물 생육에 적당한 온도로 실온에 방치되었으며 국수와 달걀은 cooking 단계에서는 95.6~96.1°C로 Rowley등<sup>15)</sup>이 제시한 조리 온도의 기준인 74°C 훨씬 넘는 것으로 안전하였으나 배식전 보관단계에서 Rowley등<sup>15)</sup>과 HEW<sup>16)</sup>가 제시한 7.2°C이하의 온도에서 크게 벗어나 모든 재료가 19.9~28.1°C의 범위로 미생물 성장에 좋은 상태로 방치되었다. 콩국의 경우는 배식전 입고되어 얼음에 의해서 온도가 조절되었는데 배식전 온도가 13.0°C로, 얼음에 의해서 온도를 맞추기 보다는 냉장기구등을 이용한 좀 더 철저

한 관리가 요구된다. 보관방법에 있어서는 실온보관보다 cold table에서의 보관온도가 훨씬 낮았지만 식품의 온도가 Rowley등<sup>15)</sup>과 HEW<sup>16)</sup>가 제시한 7.2°C보다는 약간 높았다. 이는 배식이 끝난 상온의 음식을 cold table에 보관하였기 때문이라고 사료되며 실온보관 보다는 cold table에서의 보관이 효율적이라고 생각된다.

#### 2. pH 및 Aw

식품 생산과정의 각 단계와 보관방법에 따라 채취한 시료의 pH와 수분활성도의 측정 결과를 Table 2에 제시하였다. 급식시 콩국수의 pH는 5.2로서 비교적 낮은 pH를 보이거나 병원균 증식에 필요한 최저 pH가 *Clostridium*은 4.6~5.0, *E. coli*는 4.2~4.4, *S. aureus*는 4.0~4.7, *Salmonella*는 4.0~5.0으로 알려져 있으므로<sup>17)</sup> 세대시간은 다소 지연되나 미생물 성장이 가능할 것으로 사료된다. 보관방법에 있어서 상온보관은 pH 5.5~5.7의 범위를 cold table은 pH 5.6을 나타내어 급식시 보다는 약간 증가하였음을 보여주고 있다. 달걀은 pH 7.5~7.6으로 다소 높았으며 오이는 pH 5.3의 범위

Table 2. Microbiological evaluation and pH & Aw measurements of cold soybean noodles at various phases in product flow and holding methods

Phases in product flow & holding methods <sup>a</sup>	Food item	Total plate count (CFU/g) <sup>b</sup>	Coliforms (CFU/g)	pH	Aw
1. Basic ingredient	noodle	2.00 × 10 <sup>5</sup>	0.75 × 10 <sup>0</sup>	5.4	0.69
2. Pre-preparation washing & cutting	cucumber	5.70 × 10 <sup>3</sup>	1.28 × 10 <sup>3</sup>	5.3	0.98
3. Post-preparation					
rinsing	noodle	1.38 × 10 <sup>4</sup>	1.23 × 10 <sup>3</sup>	6.0	0.98
cutting	egg	1.70 × 10 <sup>3</sup>	1.60 × 10 <sup>2</sup>	7.5	0.96
4. Holding		9.50 × 10 <sup>2</sup>	8.50 × 10 <sup>2</sup>		
	noodle	7.70 × 10 <sup>3</sup>	3.60 × 10 <sup>3</sup>		
	cucumber	2.40 × 10 <sup>7</sup>	1.45 × 10 <sup>6</sup>	5.6	0.96
	soybean soup	8.25 × 10 <sup>3</sup>	5.11 × 10 <sup>3</sup>	7.6	0.95
5. Assembly & Service					
first	mixture <sup>c</sup>	4.45 × 10 <sup>4</sup>	7.92 × 10 <sup>3</sup>	5.2	0.98
last		5.45 × 10 <sup>5</sup>	1.21 × 10 <sup>5</sup>	5.1	0.98
6. Holding methods					
room temp. for 30 min.	soybean soup	4.01 × 10 <sup>7</sup>	5.23 × 10 <sup>6</sup>	5.7	0.98
cold table for 30 min.	soybean soup	2.95 × 10 <sup>7</sup>	2.11 × 10 <sup>6</sup>	5.6	0.98
room temp. for 1 hr.	soybean soup	4.70 × 10 <sup>7</sup>	5.77 × 10 <sup>6</sup>	5.5	0.98
cold table for 1 hr.	soybean soup	3.15 × 10 <sup>7</sup>	3.15 × 10 <sup>6</sup>	5.6	0.98

<sup>a</sup> Sample were taken at the end of phases in product flow and holding methods.

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

<sup>c</sup> Include noodle, cucumber, egg, soybean soup

를 나타내어 약간 낮게 나타났다.

일반세균이 자랄 수 있는 최저 Aw는 0.90~0.91이며, *E. coli*는 0.96, *B. subtilis* 0.95, *S. aureus*는 0.86, *C. botulinum*은 0.93으로 알려져있다<sup>17,18)</sup>. 콩국수의 재료로 사용된 조리전국수(건조)의 Aw는 0.69이었으며 오이의 경우는 0.98, 달걀은 0.96이었다. 국수의 경우는 조리후 Aw가 증가되어 0.98이었으며 조리후 보관단계에서 국수 담은 소쿠리를 바닥에 놓아 병원균의 오염 가능성이 높고 또한 상온에 방치함으로 인해 오염된 미생물이 증식할 수 있는 조건이 제공된다. 콩국수는 국수와 달걀을 제외하고는 가열과정을 거치지 않은채 실온에 방치되어 급식전에 준비한 재료들을 혼합하여 제공하게 되므로 특별한 주의를 요하는 식품이다.

### 3. 미생물 분석

#### 1) 식품생산과정 및 보관방법

식품생산과정의 각 단계와 보관방법 및 시간에 따라 채취한 시료에 대해 미생물 분석 결과를 Table 2에 제시하였다.

음식 생산과정에 따른 미생물 분석 결과 원재료중 조리전의 국수는 표준평판균수(total plate count)는  $2.00 \times 10^5$  CFU/g(이하 단위 생략), 대장균군수(coliform count)  $0.75 \times 10^6$  CFU/g(이하 단위 생략)으로 Cremer등<sup>19)</sup>의 병원에서 제공되는 chicken and noodle에 대한 연구결과 조리전 냉동상태의 국수가 표준평판균수  $1.1 \times 10^4$ , 대장균군수 36MPN/g(이하 단위 생략)으로 나타난 것과 비교해 볼 때 표준평판균수가 약 20배 정도 높았다.

국수는 가열하여 찬물로 행군후 표준평판 균수는  $1.38 \times 10^4$ 으로 감소하였다. 그러나 국수를 삶은 물의 평균 온도가 95.6°C로 높았음에도 불구하고 미생물수가 높은 것은 찬물에서 행구는 과정과 행군후 그릇에 담았을때 오염이 되었다고 생각된다. 오이는 cutting단계보다 배식전 보관단계에서 미생물 수치가 증가하였는데 이는 보관시 1시간 이상 미생물 성장에 적당한 실온에서 방치하였기 때문이라고 사료된다.

달걀은 cutting후 표준평판균수  $1.70 \times 10^3$ , 대장균군수  $1.60 \times 10^2$ 이며 배식전 실온에 방치후에는 각각  $8.25 \times 10^3$ ,  $5.11 \times 10^3$ 으로 수치가 증가하여 보관시 철저한 관리가 필요하다.

콩국의 표준평판균수는  $2.40 \times 10^7$ , 대장균군수  $1.45 \times$

$10^6$ 으로 미생물 수치가 높은 이유는 급식소의 시설미비로 방앗간에서 일괄적으로 처리하여 운반되는데, 방앗간에서 mixing시 기구나 콩을 취급하는데 부주의 하거나 운반기구상에 문제가 있다고 생각한다. 또한 급식소에서 배식전 차게하기위해 얼음과 물등을 첨가하는 과정과 콩국을 담는 용기의 비위생등을 들 수 있다.

배식시 콩국의 표준평판균수  $4.45 \times 10^4$ , 대장균군수  $7.92 \times 10^3$ 이었으며 배식이 끝난 후에는 각각  $5.45 \times 10^5$ ,  $1.21 \times 10^5$ 으로 이는 실온에서 모든 재료를 방치하였다가 배식함으로 인한 것으로 생각되며 배식시 미생물 수치를 낮추기 위해 적절한 기구를 사용하여 콩국의 온도유지 및 기타 재료의 적당한 보관이 요구된다. 보관방법 및 시간에 따른 콩국의 보관은 콩국이 입고가 된 후를 기준으로 하여 실온보관과 cold table보관시 실온보관보다 cold table보관이 적은 차이긴 하나 유리한 조건임을 나타냈는데 이는 원래의 콩국이 미생물 수치가 높았기 때문에 별차이가 없었던 것으로 사료된다.

각 단계에 따른 식중독균의 분리에 있어서 생리적 및 생화학적 정상시험 결과를 Table 3에 나타내었다. 시험결과 콩국에서 *E. coli*가 분리되었는데 대장 상재균인 *E. coli*는 사람이나 동물의 장관의 감염에 있어 화농성 질환등의 원인이 될 수 있지만 식중독의 원인이 되지는 않는다고 하였으며 그러나 이러한 정상대장균과는 달리 유아에 전염성 설사나 성인의 급성장염을 일으키는 대장균도 있는데 이것을 병원성 대장균이라 한다<sup>20)</sup>. 본 실험에서는 음식 섭취후 집단 식중독을 일으키지 않았으므로 독성이 있는 *E. coli*는 아니었던 것으로 사료된다.

#### 2) 설비, 기구, 용품 및 용기

각 식품생산에 사용된 설비, 기구, 용품 및 용기에 대해 실시한 미생물 검사는 Table 3, Table 4에 나타내었다.

국자, 소쿠리, 도마, 칼, 행주는 표준평판균수가 256~3050으로 그 수치가 매우 높아 기구의 사용전 후 철저한 위생관리가 요구되며, 대장균 군수는 국자, 소쿠리(국수담은 소쿠리), steam jacketed kettle, 통, 장갑, 비닐봉지등은 비교적 만족할만한 수준이나 콩국그릇의 경우 5100으로 기구의 위생적인 세척이나 소독등이 절실이 요구된다. Harrigan과 Maccane<sup>4)</sup>은 기구, 설비 및 용기에 대한 미생물적 수준을 평가하였는데, 그에 따르면 표준평판균수는 cm<sup>2</sup>당 5미만은 만족할만한 수준이고, 5~25는 시정을 필요로 하며, 25이상일 때는

Table 3. Biochemical test for identification of *E. coli* isolated from barrel and soybean soup.

Characteristics	<i>E. coli</i> ATCC 27325	Barrel	Soybean soup	
			After receiving	First service
Shape	R*	R	R	R
Motility	d**	+	+	+
Growth in air	+	+	+	+
Growth anaerobically	+	+	+	+
Catalase	+	+	+	+
Oxidase	-	-	-	-
Citrate as C source	-	-	-	-
Gsa from glucos	+	+	+	+
MR test	+	+	+	+
VP test	-	-	-	-
Indol	+	+	+	+
Acid from				
adonitol	-	-	-	-
lactose	+	+	+	+
maltose	+	+	+	+
mannitol	+	+	+	+
salicin	d	+	+	+
sucrose	d	+	-	-
xylose	+	+	+	+
H <sub>2</sub> S from TSI	-	-	-	-

\* Rod-shaped (bacillus). \*\*Different reaction in defferent strains.

Table 4. Microbiological evaluation of equipments

	Total plate count (CFU/cm <sup>2</sup> )	Coliforms (CFU/100cm <sup>2</sup> )
Stainless steel ware	11	5,100
Serving tray	1.4	14
Dipper	256	9
Basket (for cucumber)	2,360	48
Basket (for noodel)	920	3
Bowl (for noodle)	5.8	12
Cutting board	615	26
Steam jacketed kettle	0.07	3
Knife	512	98
Barrel (gum)	7.7	3
Glove (gum)	9.6	3
Viniyul bag (for soubearan soup)	94.5	6
Kitchen towel	3,050	1,750

즉각적인 조치를 강구하여야 한다고 했다. 또한 대장균 군수는 100 cm<sup>2</sup>당 10이하가 되어야 하며 하나도 분리되지 않아야 양호한 수준이라고 하였다. 이에 비교해볼 때

본 실험결과 음식과 직·간접적으로 접촉하는 설비, 기구, 용품 및 용기에 대한 위생면을 인식하여 위생관리의 필요성을 느낀다. 식중독 세균의 분리는 Table 3에 제

시되었다. 다른 설비, 기구, 용품 및 용기에서는 분리되지 않았으나, 통에서 *E. coli*가 분리되었다. 다행히 식중독 사고는 발생하지 않았으나 통의 철저한 세척 및 소독 등 위생관리가 요구되며, 통의 경우 콩국을 담은 용기로 사용되었으므로 배식된 콩국수 모두가 위험성이 내포된다고 하겠다.

#### 4. 위험요인 분석(Hazard analysis)

음식생산 단계에서의 온도, 소요시간 측정, 미생물 분석, pH 및 Aw 측정 종합분석하여 critical control point를 규명한 결과 식품재료, 전처리 단계, 급식전 보관 단계, 배선 및 급식단계로 나타났다. 중국의 보관방법 및 시간에 따른 분석 결과 실온보관 보다는 cold table보관이 효과적인 것으로 나타났다.

#### 결론 및 제언

산업체 급식소에서 제공되는 콩국수 생산과정별, 보관방법에 따라 소요시간, 온도, pH 및 미생물검사를 하였으며 이들 음식의 생산에 사용된 설비, 기구, 용품 및 용기에 대한 미생물 실험 결과는 다음과 같다.

1. 콩국수의 생산단계에 따른 총 소요시간은 평균 15.6시간이었으며 조리실내 온도는 24.2°C, pH는 5.1~7.6, 조리전 국수를 제외하고는 Aw는 0.95~0.98의 범위였다. 이는 미생물 성장에 적합한 조건으로 미생물 분석 결과, 재료에 잠재적인 위험이 있었으며, 전처리단계에서도 칼, 도마, 기타 음식을 담은 용기등에 의한 오염 및 취급 부주의로 인하여 미생물 수치가 증가되었으며, 배선 및 급식단계에서도 처음 보다는 끝단계에서 미생물 수치가 높았다.

2. 시간경과 및 보관방법에 따른 실험결과, 시간경과에 따라 미생물이 증가되었으며 실온보관보다는 cold table에서 보관함이 더 효과적이었다.

3. 음식 생산에 사용된 설비, 기구, 용품 및 용기에 대한 실험결과, 콩국그릇, 국자, 소쿠리, 도마, 칼, 행주등에서 미생물 수치가 높게 나타났다.

4. 세균성 식중독균을 검사한 결과 콩국을 담은 통과 콩국에서 *E. coli*가 검출되었다. 그러나 집단 식중독 현상이 없었으므로 인체에 위험한 독성을 갖는 대장균은 아니라고 사료된다.

따라서 산업체 급식소에서 보다 안전한 음식제공 및

효율적인 관리방안으로는 음식의 준비, 조리단계 및 조리된 음식의 급식전 보관단계에서 미생물의 오염경로를 미연에 방지하여야 하겠다. 이를 위해서는 사용되는 설비, 기구, 용품 및 용기의 위생적인 세척과 소독이 필요하며, 보관방법에 있었어도 실온에 방치할 것이 아니라, 차가운 음식은 7.2°C이하의 보관기구에, 뜨거운 음식은 60°C이상의 보관기구에 보관하였다가 배식하는 것이 보다 바람직하다고 생각된다.

#### 참 고 문 헌

- 1) 박명희, 단체급식소의 위생관리 실태에 관한 조사, 대구대학교 산업기술연구 산업기술연구집, 제 3집, 1984
- 2) 김명호, 백완기, 김영옥, 진행미, 학교급식의 제도화 연구, 최선의학 21(3) : 86, 1977.
- 3) 김명호, 정용, 이규진, 안하용, 박명자, 김영자, 학교급식 개선에 관한 연구-학교급식에 대한 급식 아동의 태도, 중앙의학, 20(1) : 63, 1971.
- 4) Bauman, H.E., The HACCP concept and microbiological hazard categories, *Food Technol.*, 28(9) : 30, 1974.
- 5) 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.
- 6) Bobeng, B.J. and David, B.D., HACCP models for quality control of entree production in hospital foodservice system. 2. Quality assessment of beef loaves utilizing HACCP models, *J. Am. Dietet. A.* 73 : 530, 1978.
- 7) Spear, M.L. and Vaden, A.G., Foodservice Organization, John Willy & Sons Inc., 1985.
- 8) Dahl, C.A., Matthews, M.E. and Marth, 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.
- 9) Bryan, F.L., Bartleson, C.A. and Sugi, M., et al, Hazard analysis of Char Siu and roast pork in Chinese restaurants and markets, *J. Food Prot.*, 45 : 422, 1982.
- 10) 倉田浩, 坂井千三編, 食品の衛生微生物検査, 講談社, 1983.
- 11) Williams, S., Official method of analysis of the



- association of official analytical chemists, Inc., 14th ed., 1984.
- 12) Noel, R.K., Holt, J. G., Williams & Wilkine, Bergey's manual of systematic bacteriology vol. 1., 8th ed., 1984.
  - 13) Cowman, S.T., Manual for the identification of medical bacteria 2nd ed., Cambridge Univ. Press, 1974.
  - 14) Harrigan, W.E. and Maccane, M.E., Laboratory method in food and dairy microbiology, Academic Press Inc., LTD., 1976.
  - 15) Rowly, 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.
  - 16) HEW, Foodservice Sanitation Manual, U.S. department of health, Education and Welfare, Public Health Service, DHEW Pub. No. (FAD) 79-2081, U. S. Govt, Printing Office, Washington, D.C., 1978.
  - 17) Barwat, G.J., Basic food microbiology, AVI. Pub. Co., 1979.
  - 18) Fraizer, W.C. and Westhoff, D.C., Food microbiology, McGram-Hill Book Company, 3rd ed., 1978.
  - 19) Cremer, M.L., Kwak, T.K. and Banwart, G.J., Time-temperature microbiological sensory quality assessment of chicken and noodles in hospital foodservice system. *J. Food Sci.*, 50(4) : 891, 1985.
  - 20) 신효선, 신광형, 정영채, 이용구, 최신 식품위생학, 신평 출판사, 1983
  - 21) 광동경, 류경, 대학급식시설의 닭곰탕 생산과정에서 HACCP Model을 사용한 미생물적 품질 평가에 관한 연구. 한국조리과학회지 2(2) : 76, 1986