

HACCP제도를 활용한 피자 전문 패스트푸드 업체의 자체 위생관리기준 설정

- 샐러드를 중심으로 -

Application of HACCP System on Establishing Hygienic Standards in Pizza Specialty Restaurant

- Focused on Salad Items -

중앙대학교 식품영양학과

교수 이복희

한국식품개발연구원

김인호

대학원생 허경숙·조경동

Dept. of Food and Nutrition, Chung-Ang Univ., Ansong, Korea

Professor : Bog-Hieu Lee

Korea Food Research Institute, Sunnam, Korea

Doctor : In-Ho Kim

Master : Kyoung-Sook Huh · Kyoung-Dong Cho

☞ 목 차 ☜

I. 서론

II. 실험재료 및 방법

III. 결과 및 고찰

IV. 요약 및 결론

참고문헌

< Abstract >

The study was conducted to establish hygienic standards of salad items for pizza restaurant located in Seoul by applying HACCP system during the summer of 2000. The study measured temperature, time, pH, Aw and microbial assessments. The hygienic conditions of the kitchen and workers were on the

average(1.21, 1.0 out of 3 pts.), but some improvement should be made: separate use of trash can and leftover disposal, separate use of knives and cutting boards, habits for hand washing and wearing hygienic gloves. For salad production, all procedures were performed under food safety danger zone (5~60°C). The ingredients were mostly above pH 5.0 and high in Aw(0.94~0.99). Microbial assessments for salad production revealed that TPC(1.8×10^3 ~ 1.0×10^{10} CFU/g) and coliforms(1.5×10^5 ~ 5.2×10^5 CFU/g) exceeded the standards by Solberg et al.(TPC: 10^6 CFU/g, coliforms: 10^3 CFU/g). *S. aureus* was not detected but *Salmonella* was found in three food items(egg, macaroni and macaroni salad). Moreover, the workers' hands contained 3.1 104 CFU/g of TPC and 4.2 102 CFU/g of *S. aureus* requiring further remedy since it exceeded the safety standards suggested by Harrigan and McCance (500 CFU/g of TPC per 100cm² and 10 CFU/g of coliforms per 100cm²). According to the critical control point(CCP) decision tree analysis, vegetable receiving, vegetable holding, mixing, display on coleslaw, macaroni draining, display on macaroni salad, egg peeling & cutting, apple cutting, and display on salad bar were determined as CCPs. From the findings it would be suggested that purchase of quality materials, short holding and display time, storing food at right temperature, using sanitary cooking utensils, and improvement of workers' food handling practices are needed to ensure the safe salad production in this specific pizza restaurant.

주제어(Key Words): 위해요소중점관리(hazard analysis critical control point), 샐러드(salad), 피자 전문점(pizza restaurant), 미생물적 품질(microbiological quality)

I. 서론

최근 우리나라는 소득 수준의 향상과 생활 양식의 변화, 핵가족화, 생활의 레저화, 여성의 사회참여 증가 등으로(곽동경, 문수재, 손경희, 윤선, 이기열, 이양자, 1999)국민들의 외식에 의존하는 빈도가 점차 증가하게 되었고 오늘날 외식업소가 국민들의 중요한 식생활을 담당하게 되었다(곽동경, 류은순, 1990). 외식산업은 대표적인 서비스 산업으로 미국의 경우에는 1950년대 이래로 해마다 크게 성장하고 있고 한국의 경우에도 1980년부터 꾸준한 증가율을 보이고 있는데(김기욱, 1992) 이 중 가장 급신장세를 보인 것이 패스트푸드점(fast food restaurant)이다(한국경제연감, 2000). 우리나라에 진출한 해외 브랜드 패스트푸드점의 규모는 1990년도에 약 8조원 규모의 시장에서(김성애, 심경희, 1993) 1999년에는 총 11조 4백 여원의 시장을 형성, 매년 20~30%의 신장세를 보였다('99외식브랜드 결산 및 2000년 전망, 2000). 그러나 이와 같이 급성장하고 있는 패스트푸드점의 보급률에도 불구하고, 해마다 반복되어 발생하는 식중독 사고는 우리나라의 식품위생이 제대로 관리되지 않고 있다는 것을 입증하고 있다(강국희,

고애경, 김경민, 김혜란, 박신일, 최선규, 1995).

오늘날의 식중독 사고는 거의 가정에서 소규모로 발생했던 과거와는 달리 최근 외식의 기회가 증가함에 따라 집단 식중독 발생이 점차로 증가하고 있으며, 그 규모도 대형화되고 있는 추세이다(이용욱, 홍종애, 1997). 우리나라에서는 1998년에 총 식중독 발생건수 199건에 4,577명의 식중독 환자가 확인되었고 1999년에는 총 식중독 발생건수 174건에 7,764명의 환자가 발생하였으며, 2000년에는 총 104건이 발생하였고 그 환자수도 7,269명에 이르고 있다(식중독 발생현황통계, 2000).

식중독을 발생시키는 요인은 잘못된 온도관리, 부적절한 조리, 불량한 개인위생과 환경위생관리 및 실천부족, 안전하지 못한 원재료 사용, 오염된 시설·설비 및 교차오염, 교육과 홍보부족, 감시 및 감독 소홀 등이 있다(김종규, 1997). 따라서 급식되는 식품의 안전성을 보장하기 위해서는 급식소의 경영주와 종사자 모두가 식중독을 유발할 수 있는 잠재적인 위험성과 개인위생의 중요성을 제대로 인식하여 실천하여야만 한다(주선희, 김혜영, 1998).

현재 식품위생 관리를 위한 새로운 방법의 도입이 모색되고 있는데 그 대표적인 것이 자주적 위생

관리방식인 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)제도이다(곽동경, 김성희, 박신정, 조유선, 최은희, 1996). HACCP은 식품가공제조와 관련된 미생물적 위해요소를 공정단계별로 파악하고 평가하여 이를 시정하는 조직적인 관리체계로서 위해요소를 효과적으로 통제하는 수단이라고 할 수 있다(계승희, 1995). HACCP은 1960년대부터 미국에서 기존에 실시했던 완제품 품질검사와는 달리 앞으로의 사고를 사전에 예방하는데 초점을 맞춰 개발된 합리적이고 과학적인 위생관리체계이며(강영재, 1993), 우리나라에서도 1995년 12월 개정된 식품위생법에 HACCP 제도가 도입되었다. 보건복지부에서는 1996년 12월 5일 식품위해요소 중점관리기준을 확정하였고, 2000년부터는 식품전반에 확대 실시할 예정이다(문주석, 1996) (보건복지부고시, 1996). 그러나 HACCP은 현장마다 그 상황에 맞게 충분한 위해분석 후 원안을 만들어야 하므로 모범사례가 제각각이고 HACCP에 관한 기초 자료나 정보수집이 안되어 어려운 경우가 많다(양재승, 1997). 국·내외적으로 1990년대 들어 HACCP을 적용, 실시하는 식품생산업체는 전반적으로 증가하였으나 국내 적용에 관한 보고는 미흡한 실정이며 특히 피자 전문 외식업체를 대상으로 한 보고는 전무한 상황이다.

이에 본 연구는 피자 전문 패스트푸드점을 대상으로 HACCP system에 근거하여 샐러드 생산을 위한 원재료 검수부터 배식에 이르기까지 생산단계별로 미생물 검사를 실시하고, 음식의 미생물적 품질에 영향을 미치는 생산소요시간, 온도요인, pH 및 수분활성도(water activity: A_w) 측정, 주방 및 객실의 위생상태와 패스트푸드점 종사자의 위생습관, 주방배치도를 통한 위생상태 등을 조사하여, 이를 종합적으로 분석·평가함으로써 안전성과 관련한 급식품질을 확보하기 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 실험재료 및 방법

본 연구는 서울시 서초동에 위치하고 있으며, 주

방면적이 23,14m²이고, 종사인원이 9명인 피자 전문 패스트푸드점을 대상으로 2000년 7월에서부터 9월까지 실시되었다. 연구 대상 메뉴는 원재료 취급 시 조리원의 손과 사용도구에 의한 잠재적 교차오염 가능성이 높음은 물론 가열과정이 전혀 없어 안전성에 대한 철저한 관리가 필요한 샐러드로 하였다.

1. 주방과 조리종사자의 위생상태 평가

주방과 조리종사자의 위생상태 평가는 연구 대상 패스트푸드점의 조리종사자 및 매니저와의 개별 면담과 주방의 관찰을 통해 이루어졌다. 평가내용은 주방의 환경, 시설 및 기구의 위생상태, 종업원의 개인위생과 식품취급습관, 위생교육 및 위생 점검표에 관한 것이었다. 평가방법은 Sly(Ross and Sly, 1982) 등이 제시한 방법을 변형한 것으로 위생상태를 0에서 2까지의 등급으로 나누어 평가하였으며 각 등급별 상태는 아래와 같다.

- 0 : 위험요인이 존재하는 불량상태
- 1 : 항상 가능성이 있는 보통 상태
- 2 : 양호한 상태

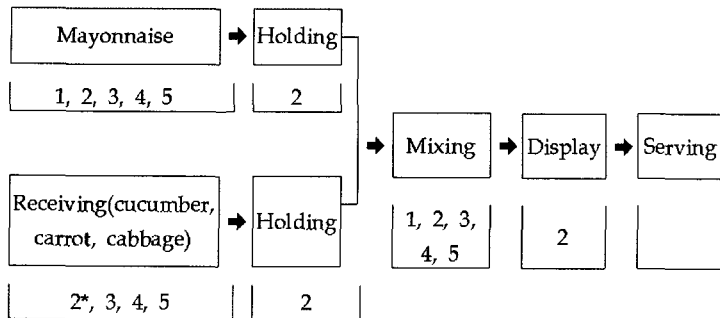
2. 주방 배치도를 통한 위생상태 평가

주방의 배치도를 조사하여 가열조리 위치와 보관장소 등 식품취급장소를 살펴봄으로써 작업시설과 음식의 안전성과의 관계를 살펴보았다.

3. 미생물 검사를 통한 위생상태 평가

1) 음식생산과정

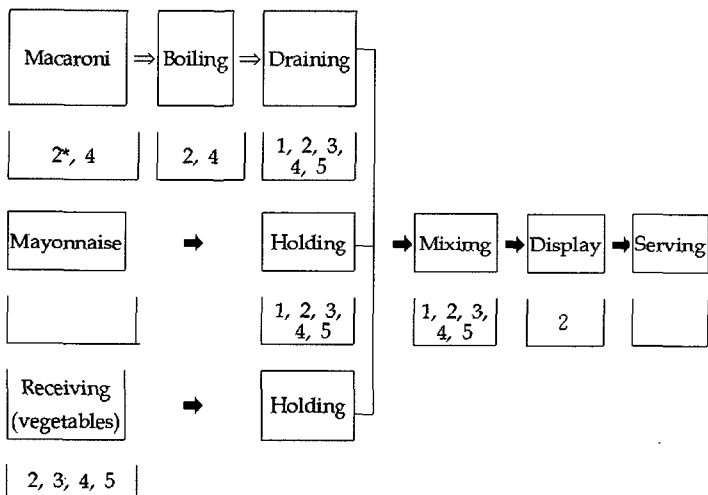
식품의 품질에 영향을 미칠 수 있는 중점관리점의 규명을 위해 식품의 원재료에서 배식단계까지 전 생산과정을 조사하였다. 샐러드의 생산단계는 원재료 수납(receiving), 전처리(preparation), 보관(holding), 조리(mixing) 및 배식(display)의 4단계로 구성되었다(Fig. 1, 2, 3). 미생물 검사를 위한 시료의 채취는 3회 생산 과정을 통하여 2반복 실시하였다.



<Fig. 1> Process flow of coleslaw

* Number indicates type of measurement taken :

1 for time : 2 for temperature : 3 for microbiological measurement 4 for pH : 5 for water activity



<Fig. 2> Process flow of macaroni salad

* Number indicates type of measurement taken :

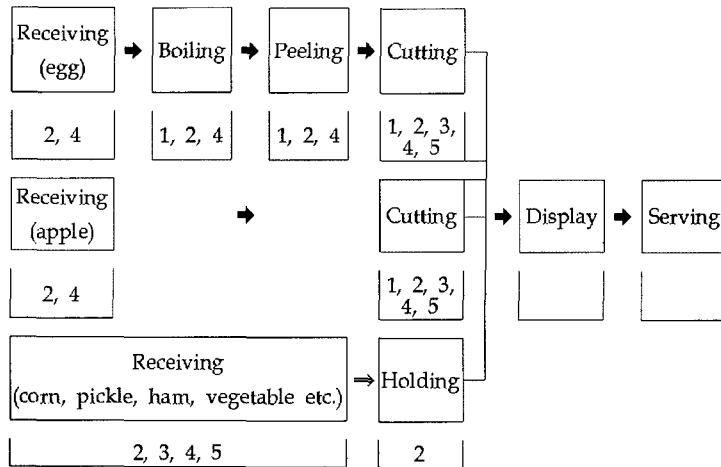
1 for time : 2 for temperature : 3 for microbiological measurement 4 for pH : 5 for water activity

2) 소요시간 및 온도상태

음식생산을 위한 각 단계의 소요시간과 온도를 timer와 digital thermometer(Fluke 65 Infrared Thermometer, USA)를 사용하여 측정하였다. 소요시간은 음식 생산 각 단계의 시작과 끝나는 지점에서 측정하였고, 온도는 각 생산단계가 끝나는 지점에서 식품의 온도와 식품취급장소의 주변온도를 기록하였다.

3) pH와 A_w 측정

각 생산단계에 따라서 채취한 시료에 대해 pH와 A_w 를 측정하였다. pH는 Dahal 등(Dahl, C.A., Matthews, M.E, and Marth, E.H., 1981)의 방법으로 하였는데 시료 10g에 100ml의 멸균수를 붓고 blender(Osterizer liquefier, Sunbeam Co., USA)로 1분간 중속으로 균질화 시킨 후 pH meter(Fisher



<Fig. 3> Process flow of salad bar

* Number indicates type of measurement taken :

1 for time : 2 for temperature : 3 for microbiological measurement 4 for pH : 5 for water activity

Accumet pH meter, Model 600, USA)로 측정하였다. pH 측정치는 1/10 희석배수를 보정하여 산출하였다.

A_w 는 Bryan 등(Bryan, Bartleson, and Sugi et al, 1982)이 행한 방법에 생산단계별로 시료를 채취하여 잘게 썬 후 electric hygrometer(AquaLab CX3, Decagon Devices Inc., USA)로 측정하였다.

4) 미생물 검사

미생물 검사는 음식 생산 각 단계에서 채취한 시료와 음식생산에 사용된 기구 및 용기에 대해 실시하였다.

(1) 음식

각 단계마다 시료를 약 20g씩 밀봉이 가능한 1회용 백에 채취하여 모든 시료 채취가 완전히 끝날 때까지 얼음을 채운 ice box에 담아 냉장고에 보관하였다가 실험실로 운반하여 180ml의 멸균시킨 0.1% peptone water를 붓고 균질화 시킨 후 각 시료를 표준방법(Speck, M.L., 1984) (FDA, Bacteriological Analysis Manual, 5th ed., 1987) (식품공전, 2000)에 따라 분석하였다.

① 총균수(Total plate count): 균질화된 시료를 십

진 희석법에 따라 2반복 분석하였다. 각 희석액을 멸균 petridish에 무균적으로 취한 후 표준 한천 배지(standard plate count agar, Difco, USA)에 분주하여 평판을 만든 후 35 항온기에서 48시간 배양하고 1 평판당 25~250개의 집락을 생성한 평판을 택해서 colony를 계수하여 colony-forming unit(CFU)로 나타내었다.

② 대장균군수(Coliforms): 균질화된 시료를 십진 희석법에 따라 2반복 분석하였다. 각 희석액을 멸균 petridish에 무균적으로 취한 후 desoxycholate agar (Difco, USA)를 사용하여 평판을 만든 후 35 항온기에서 24시간 배양하였다. 평판에 전형적인 암적색 집락이 발생한 경우 대장균군으로 추정하고 colony를 계수하여 CFU로 나타내었다.

③ 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*): 시료 희석액을 Baird-Parker agar 평판배지에 도말(streaking)하여 35°C에서 48시간 배양한 후 출현한 집락 중에서 검정색의 투명환을 형성하는 colony를 취하여 coagulase test를 실시하였다. Coagulase test는 검정색의 투명환을 형성하는 colony를 순수 분리하였으며, 이를 brain heart infusion broth에 접종한 후 37

℃에서 24시간 배양한 다음 coagulase plasma에 위의 배양액을 가하여 35℃에서 6시간 동안 배양하며 응고여부를 관찰하는 것이다. 이 때 응고되는 경우를 황색포도상구균 양성으로 간주하였다.

④ 살모넬라(*Salmonella*): 시료 희석액을 증균배지인 selenite broth에 1ml 접종하여 35~37℃에서 24~48시간 배양한 후 증균된 균액을 선택배지인 bismuth sulfite agar에 이식하여 다시 35~37℃에서 24시간 배양하여 검은색으로 변한 유당비분해 colony를 감별배지(triple sugar iron agar 사면배지: lysine iron agar 사면배지)에 streaking 하고 37℃에서 18~24시간 배양하였다. 이때 유당비분해 colony 감별배지인 triple sugar iron agar 사면배지의 사면부분이 황색으로 변하고 천자부분은 가스발생으로 기포 또는 균열이 생기면서 검은색으로 변하게 되며, 동시에 lysine iron agar 사면배지의 천자부분이 뚜렷한 노란색으로 나타나면 *Salmonella*로 추정하고 다음의 생화학적 검사를 실시한다. Urea 한천배지를 이용하여 urease시험을 행하여 음성임을 확인한 후, indole test, methyl-red test, Voges-Proskauer test, citrate test를 실시하여 그 결과가 -, +, -, 인 것을 *Salmonella*로 간주한다.

(2) 조리종사자의 손

swab 방법을 사용하였다.

멸균한 면봉을 미리 준비한 0.1% pepton water로 잘 적신 후 조리종사자의 손은 25cm²의 면적을 잘 swab하여 멸균한 cap tube에 넣어 얼음을 채운 ice box에 담아 실험실로 운반 한 후 미생물 검사를 실시하였다.

4. 위험요인분석 및 통제관리방법

샐러드의 생산 단계를 규명한 자료, 각 단계의 소요시간 및 온도상태, 미생물 검사결과를 종합·분석하여 중점관리점을 규명하고 이를 통제할 수 있는 효과적인 품질관리 방법을 모색하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 주방과 조리종사자의 위생상태 평가

Sly 등(Sly 외 1인, 1982)의 방법을 사용한 주방 환경 및 시설의 위생상태 평가에 대한 결과는 <Table 1>에 제시되어있다. 시설 및 환경의 평균점수는 1.18, 용기 및 설비에 관한 평균 점수는 1.33이었으며 전체 평균점수는 1.21로 보통 수준으로 나타났다.

주방시설 및 환경을 살펴보면 주방의 청결 상태는 육안으로 보기에 비교적 양호한 상태로 주방의 대청소는 주 1회 실시하고 있었다. 조명 상태는 조리 불편함이 없는 양호한 상태였으나 주방 내 온도관리를 위한 냉난방 시설이 갖추어져 있지 않아 주방 내의 온도관리가 거의 이루어지지 않고 있었다. 주방내의 환기는 중앙의 팬 하나에 의존하고 있었으나 대부분의 식품 조리가 오븐에 의한 것이어

<Table 1> Evaluation of sanitary condition in kitchen

Classification	Evaluation Item	Score*
Facilities and Environment	Independent use of kitchen	1.00
	Lighting	2.00
	Air conditioning	0.00
	Ventilation	2.00
	Window screen	0.00
	Floors	2.00
	Walls	1.00
	Ceilings	1.00
	Windows	1.00
	Waste baskets	1.00
Hoods	2.00	
Subtotal mean		1.18
Utensil and Equipment	Storeroom for dishes & utensils	1.00
	Using knives and cutting board and their sanitary condition	1.00
	Wiping clothes	2.00
Subtotal mean		1.33
Grand total mean		1.21

* Evaluation scale was as follows;

0 : Unsatisfactory: negligence or ignorance of safety practice

1 : Some improvement required in order to meet all standards

2 : Satisfactory: safety standard of food hygiene observed

서 연기가 많이 발생하지 않아 양호한 상태를 유지하고 있었다. 주방의 창은 1개로 방충망은 설치되어 있지 않았다. 쓰레기 용기는 2개였으며 잔반 처리통과 구분없이 사용하고 있었다. 급식시설에 있어서 잔반과 기타 음식물 관련 오물은 곤충과 유해균의 서식처가 되어 식중독과 전염병을 유발시킬 수 있으므로(한국식품공업협회, 1994) 쓰레기통과 잔반 처리통의 보충이 필요하며 폐기물 처리에 대해 보다 철저한 관리가 요구되었다.

조리기구 및 장비사용에서 도마와 칼은 1일 1회 열탕 소독을 하여 사용하고 있었으나 칼과 도마의 용도별 사용이 전혀 이루어지지 않고 있었다. 냉장고는 주 1회 차아염소산 나트륨(NaClO)을 사용하여 소독하고 있었으며 이는 전 등(백재은, 이윤경, 전희정, 주나미, 1994)의 연구에서 조사대상 업소의 86.9%가 적어도 주 1회 소독하는 것으로 나타났다는 결과와 비교해볼 때 비슷한 수준이었다. 한편 식기류의 세척은 싱크대 1조만으로 이루어지고 있었으며 식기세척기를 사용하여 마무리하는 실정이었다. 효과적인 식기류 세척을 위해서는 세척전용 3구 싱크대의 사용을 권하고 있어(강영재, 1999) 개선이 필요하였다. 야채절단기는 모든 재료의 절단이 끝난 후 중성세제를 이용하여 세척하였으나 썬 야채의

종류가 바뀔 때도 불구하고 세척하지 않고 사용하고 있어 교차 오염이 우려되었다. 행주는 하루에 한번씩 열탕소독하고 있었으며 대부분은 1회용 종이타월을 사용하고 있어 양호한 상태였다.

조리종사자의 위생상태에 대한 결과는 <Table 2>에 제시되어 있다. 각 항목별 평균점수를 보면 개인 위생이 1.33, 식품취급습관이 0.70으로써 전체 평균점수가 1.00으로 나타나 보통 수준이었으나, 식품취급습관의 경우 모든 부분에서 개선이 시급하였다. 개인위생 평가항목 중 작업복과 머리망 착용은 조리종사자 모두가 패스트푸드점의 로고가 새겨진 티셔츠와 앞치마, 모자를 착용하고 있어 조리종사자의 위생모 착용 습관이 75%였다는 박(박명희, 1984)의 연구와 비교해 볼 때 양호하였으나 작업복과 모자의 세탁은 자주 이루어지지 않고 있었다.

식품취급습관에 있어서는 위생장갑 착용에 대한 인식이 낮아 1회용 장갑을 사용해야함에도 불구하고 장갑을 끼지 않은 손으로 원재료를 만지고, 식사 후와 용변 후 손세척이 잘 이루어지지 않고 있어 작업 전, 작업구역 이동, 작업변경 시 손세척에 관해 보다 철저한 위생교육이 요구되었다. 위생점검표는 조리장과 냉장고 앞에 각각 붙여 놓고 위생점검을 일별로 체크하고 있어 잘 시행되고 있었다. 본 조사대상 패스트푸드점에서는 신입 조리종사자에게 자체적으로 위생 교육을 실시하고 있었으나 교육시간이 짧고, 일용직 작업자가 대부분이어서 조리종사자들에 대한 위생교육이 제대로 실시되고 있지 않았다. 본 조사대상 패스트푸드점의 주방 및 조리종사자에 대한 위생상태 평가결과 보통 상태 수준이었으나 개선할 필요가 있는 상태였다.

<Table 2> Evaluation of sanitary practice of employees

Classification	Evaluation Item	Score*
Personnel Hygiene	Wearing protective & hair nets	2.00
	Clean clothes & hair nets	1.00
	Hand washing and cleaning	1.00
Subtotal mean		1.33
Food Handling Practice	Holding leftover	0.00
	Sanitation training	0.00
	Sanitary checklist	2.00
Subtotal mean		0.70
Grand total mean		1.00

* Evaluation scale was as follows;

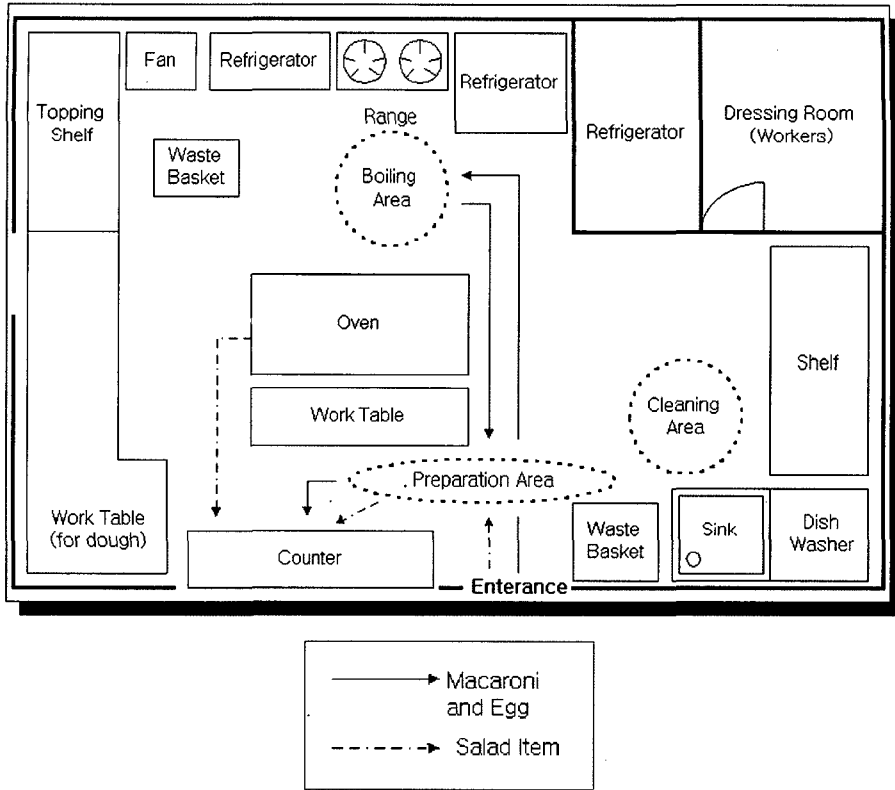
0 : Unsatisfactory: negligence or ignorance of safety practice

1 : Some improvement required in order to meet all standards

2 : Satisfactory: safety standard of food hygiene observed

2. 주방 배치도를 통한 위생상태 평가

(Fig. 4)에 제시한 주방의 배치도를 살펴보면 원재료의 다듬기, 씻기, 전처리 등의 작업이 이루어지는 전처리 작업구간과 가열작업이 이루어지는 작업구역, 조리된 식품이 배선이 되어야 하는 구역으로 구분되어 사용하고 있었으나 격벽 등으로 구획을 나누지는 않았다. 식품의약품안전청에서 제시한 식



<Fig. 4> Kitchen Layout and Work Flow

품위해요소 중점관리기준에 따르면, “작업장은 오염 구역과 비오염구역으로 구분하여 교차오염 방지가능하도록 구획 되어야한다”고 명시되어 있다(식품의약품안전청고시, 2000). 또한 작업량에 비하여 전처리 작업구역이 너무 좁았고, 동선의 빈번함으로 인한 교차오염이 예상되어 구획관리 시스템의 개선이 필요하였다. 가열 조리대는 토핑 재료를 놓아두는 선반과 가깝게 배치되어 있어서 실온에 식품을 방치할 경우 조리대에서 발생한 열에 의해 식품의 온도가 상승하여 미생물의 급속한 증식이 우려되었다. 배수구는 설치되어 있었으나 주방 바닥이 배수구 쪽으로 경사구배가 이루어져 있지 않아 물이 고일 경우 위생상 문제가 될 수 있었다. 잔반과 쓰레기를 처리할 수 있는 쓰레기통이 재료의 전처리와 후처리가 이루어지는 준비대와 가깝게 배치되어 있

어 공기를 통한 미생물의 오염이 우려되었다.

3. 미생물 검사를 통한 위생상태 평가

1) 음식 생산 소요시간 및 온도상태

샐러드 생산과정의 각 단계별로 생산 소요시간 및 온도상태를 <Table 3>에 제시하였다. 샐러드의 경우 원재료의 입고 단계부터 display 될 때까지의 평균 소요시간은 100분이었으며, 원재료의 평균 온도는 13.6 였고, 코울슬로는 15°C, 마카로니 샐러드는 23°C를 나타내었다. 샐러드는 가열조리과정이 없으므로 원재료부터의 안전이 매우 중요하다. 코울슬로와 마카로니 샐러드의 경우 전처리 단계에서 mixing 단계까지 약 90분 동안 실온에서 방치하고 있었으며, 이 때의 평균온도는 15°C였다. 샐러드의 원재료

<Table 3> Production time and temperature of salads at various phase in process flow

Food Item	Phase	Ingredient	Time	Temp(°C)	Area/Temp(°C)
Coleslaw	Receiving	Cabbage	— ^{a)}	12	Kitchen/29
		Cucumber	—	7	
		Carrot	—	7	
		Holding	90'	—	
	Receiving	Mayonnaise	—	22	Kitchen/29
	Holding	Mayonnaise	90	22	
	Mixing	Coleslaw	9' 10"	15	Kitchen/29
Display			21	Dining area/25	
Macaroni Salad	Receiving	Macaroni	—	22	
	Boiling	Macaroni	7' 74"	61	
	Draining	Macaroni	82'	17	
	Receiving	Mayonnaise	—	21	
	Holding	Mayonnaise	90	22	
	Receiving (vegetables)	Cucumber	—	12	Kitchen/29
		Carrot	—	22	
		Holding	90'	—	
Mixing	Macaroni	8' 55"	23	Kitchen/29	
Display			24	Dining area/25	
Salad Bar	Receiving	Apple	—	14	Kitchen/25
	Cutting	Apple	9'	18	
	Receiving	Egg	—	17	Kitchen/25
	Boiling	Egg	14' 6"	41	
	Peeling	Egg	10' 0"	28	
	Cutting	Egg	7' 31"	21	
	Preparation	Ham	—	13	Kitchen/25
		Fruit cocktail	—	14	
		Pickle	—	14	
		Corn	—	18	
		Razor clam flesh	—	14	
		Thousand island dressing	—	13	
		Mustard dressing	—	11	
Holding		90'	—	Kitchen/29	
Display			—	Dining area/25	

a) not attained

인 야채와 소스는 냉장유통체제인 냉장탑차로 운반되어 왔으며 검수시 온도는 2~3°C로 나타나 운송시 원료관리는 양호하였다. 그러나 검수 후 2시간 가량 음식을 냉장시키지 않고 미생물이 증식 가능한 위험온도 범위인 5~60°C에 속하는 실온 25°C에 방치함으로써 식품의 온도가 상승하는 것으로 나타나 문제가 되었으며, 주방 실내온도의 경우도 24~29°C의 범위에 있어 미생물 성장을 저지할 수 있도록 주방의 냉·난방시설을 설치를 통한 온도 관리가 시급하였다.

2) pH와 A_w

샐러드 생산 중 각 단계에서 채취한 시료의 pH와 A_w 측정 결과는 <Table 4>에 제시하였다. 샐러드 생산에 사용된 재료의 pH는 대부분 5.0 이상이었으며 A_w 는 0.94~0.99의 범위에 있었다. 일반적으로 식중독균은 pH 4.0 이하의 높은 산도를 갖는 식품에서는 잘 증식하지 못하는데 반해(강영재, 1999) 대부분의 식품은 중성에 가까워 미생물이 증식하기 좋은 조건(최적 pH 6.8~7.2)이므로 취급에 조심해야 한다. 한편 세균성장에 필요한 최적 A_w 는 0.90~0.91로서 세균별로는 *S. aureus* 0.84~0.92, *Salmonella* 0.93~0.96인 것과 비교해 볼 때(김국삼, 김도영, 정구수, 1994), 샐러드 재료들은 미생물 오염의 위험범위에 있어 위생관리에 대한 세심한 주의가 요구되었다.

3) 미생물 검사

(1) 음식

샐러드 생산 시 재료별 미생물 분석결과를 <Table 5>에 제시하였다. 샐러드 원재료의 총균수는 $1.8 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^{10}$ CFU/g, 대장균균수는 $1.5 \times 10^1 \sim 5.2 \times 10^5$ CFU/g으로 나타났다. Solberg 등(Solberg, M., Buckalew, J.J., Chen, C.M., Schaffner, D.W., O'Neill, K., McDowell, J., Post, L.S., and Boderck, M., 1990)이 제시한 음식의 미생물 기준에 따르면 조리하지 않은 식품의 경우 총균수는 10^6 CFU/g 이하, 대장균균수는 10^3 CFU/g 이하이고, 급식단계 음식의 총균수는 10^5 CFU/g 이하, 대장균균수는 10^2 CFU/g 이하라고 하였다. 본 연구에서는 양배추, 당근, 오이 등과

같은 생 야채류와 코올슬로가 위 기준치를 초과하고 있었다. 생 야채류의 경우 검수 시 육안으로는 신선한 상태로 관찰되었으나 미생물 실험 결과는 관능적인 관찰과는 많은 차이를 나타내었다. 즉 양배추의 총균수는 1.0×10^{10} CFU/g, 대장균균수는 7.5×10^3 CFU/g으로 당일 입고되는 재료임에도 불구하고 기준치를 상당히 초과하고 있었고 더구나 샐러드 바에 사용되는 대부분의 음식들은 검수 후 따로 세척을 하지 않고 사용하고 있어 사용기구나 취급자에 의한 교차오염 가능성이 많이 존재하였다. 따라서 살균세척을 한 재료를 납품하는 공급자의 선정이 요구되었다.

한편 모든 식품에서 *Staphylococcus aureus*는 검출되지 않았으나 삶은 달걀, 삶은 마카로니, 마카로니 샐러드에서 *Salmonella*가 검출되었다. *Salmonella*는 닭, 오리 등의 가금류와 달걀, 이들에 의한 교차오염 및 보균자에 의한 오염(강영재, 1999)에 의해서 나타나는데, 마카로니의 경우 100의 물에서 삶았음에도 불구하고 *Salmonella*가 검출된 것으로 보아 작업장에서의 교차오염에 의한 것으로 추측되었다.

(2) 조리종사자

조리종사자의 손에서 대장균균은 검출되지 않았으나 총균수는 3.1×10^4 CFU/g/100cm²로 집게나 sanitizer tool을 이용하는 등의 조치를 강구해야 하는 수준으로 나타났다. *S. aureus*는 조리종사자의 손에서만 검출되었으며, 손을 통한 교차오염을 방지하기 위해 위생장갑의 착용이 요구되었다(Table 6). Bryan(Bryan의 3인, 1982)에 따르면 급식소에서 발생한 식중독 원인 중 기구의 부적절한 세척에 의한 것이 9%, 교차오염에 의한 것이 6%로 나타났다고 한다. 따라서 본 연구대상 업소에서도 작업 전·후 철저한 기기세척 및 소독, 종업원의 위생적인 기기 취급 및 감독자의 위생관리 등이 시급히 요청되었다.

4. 위해요인분석 및 통제관리

본 연구에서 조사한 음식생산 단계별 생산소요시간과 온도상태, 식재료의 pH와 A_w 및 미생물 분석결과를 토대로 CCP 결정계통수(decision tree)를 이

<Table 4> pH and Aw of salads at various phase in process flow

Food Item	Phase	Ingredient	pH	Aw
Coleslaw	Receiving	Cabbage	5.81	0.98
		Cucumber	5.90	0.98
		Carrot	8.78	0.97
		Holding	_a)	-
	Receiving	Mayonnaise	-	-
	Holding	Mayonnaise	2.90	0.95
	Mixing	Coleslaw	4.31	0.95
	Display		-	-
Macaroni Salad	Receiving	Macaroni	6.23	-
	Boiling	Macaroni	6.74	-
	Draining	Macaroni	6.80	0.94
	Receiving	Mayonnaise	-	-
	Holding	Mayonnaise	2.90	0.95
	Receiving(vegetables)	Cucumber	5.61	0.98
		carrot	5.73	0.97
	Holding		-	-
	Mixing	Macaroni	5.27	0.95
	Display		-	-
Salad Bar	Receiving	Apple	5.76	0.99
	Cutting	Apple	6.24	0.99
	Receiving	Egg	6.56	-
	Boiling	Egg	5.80	-
	Peeling	Egg	5.86	-
	Cutting	Egg	5.97	0.97
	Preparation	Ham	5.50	0.97
		Fruit cocktail	3.74	0.98
		Pickle	2.83	0.95
		Corn	5.34	0.96
		Razor clam flesh	6.84	0.93
		Thousand island dressing	2.83	0.95
		Mustard dressing	3.86	0.94
Holding		-	-	
Display	Apple	-	-	
0.1% Poptone water			7.51	-

a) not attained

<Table 5> Microbial evaluation of salads at various phase in process flow

Sample size=3, Repetition=2 unit: (CFU/g)

Phase in process flow ^{a)}	Food item	Total plate count	Coliforms	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i>
Receiving	Apple(cuting)	1.0×10^4	ND ^{b)}	ND	-
	Egg(cutting)	1.4×10^6	6.6×10^2	ND	+
	Ham	7.3×10^4	ND	ND	-
	Fruit cocktail	3.3×10^5	ND	ND	-
	Pickle	8.2×10^4	ND	ND	-
	Corn	1.7×10^6	8.6×10^4	ND	-
	Razor clam flesh	1.0×10^4	1.5×10^1	ND	-
	Thousand island dressing	ND	ND	ND	-
	Mustard dressing	1.14×10^4	ND	ND	-
	Cabbage	1.0×10^{10}	7.5×10^3	ND	-
	Carrot	3.8×10^6	5.1×10^5	ND	-
	Cucumber	1.7×10^6	1.4×10^4	ND	-
	Mayonnaise(holding)	1.8×10^3	ND	ND	-
Macaroni(draining)	2.3×10^5	4.6×10^3	ND	+	
Mixing	Coleslaw	4.9×10^6	7.1×10^4	ND	-
	Macaroni salad	1.1×10^5	2.1×10^3	ND	+

a) : samples were taken at the end of phase in process flow

b) : not detected

<Table 6> Total plate count and coliforms of food containers and equipment by swab method

Utensil	Total Plate Count (CFU ^{a)} /100cm ²)	Coliforms (CFU ^{a)} /100cm ²)	<i>S. aureus</i> (CFU ^{a)} /100cm ²)	<i>Salmonella</i> /100cm ²
Cook's Hand	3.1 104	ND ^{b)}	4.2 102	-
Pizza Cutting Knife	6.2 102	2.5 101	ND	-
Topping Dish	9.0 106	4.5 101	ND	-
Serving Bowl	3.8 107	5.2 103	ND	-
Pizza Pan	1.9 103	1.1 102	ND	-
Worktable	1.1 109	6.2 103	ND	-
Worktable for Dough	6.3 105	2.0 101	ND	-

a) CFU : Colony Forming Unit

b) not detected

용하여 중점관리점을 결정하였다(Table 7, 8, 9). 코울슬로는 receiving, holding, mixing단계, 마카로니샐러드에서는 draining, receiving, holding, mixing단계, 샐러드 바는 receiving, peeling, cutting, display단계가

CCP로 결정되었다. CCP 관리를 위해서는 우선 재료 검수 시 온도검사를 통하여 5°C 이하로 유지시켜 주어야 하며 만약 원재료가 5°C를 초과할 경우 반쯤하고 공급자에게 경고를 주도록 한다. Holding

<Table 7> Hazard analysis, control measures and CCP's in coleslaw

Process step		Significant Hazard	Rationale/Control measures	CCP
Receiving	Mayonnaise	None	Risk of pathogens is low at this process as, material is shelf-stable and wrapped.	No
Holding	Mayonnaise	None	No hazard is introduced as, material stored in intact containers.	No
Receiving	Vegetables	Pathogen	Vegetables may contain enteric pathogens.	Yes
			These can be controlled by acquiring pasteurized raw material and using sanitary packagings.	
Holding	Vegetables	Pathogen growth	Temperature abuse may allow growth of pathogens present in the raw vegetables.	Yes
			Raw vegetables should be controlled by keeping temperature below 5°C at holding area.	
Mixing		Pathogen contamination	Pathogen risk can not be eliminated in the mixing process while the risk can be minimized by using clean utensil and sanitary gloves.	Yes
Display		Pathogen growth	Long-time display and inappropriate refill-method may allow growth of pathogens.	Yes
			Growth of pathogens can be controlled by Keeping salad bar food temperature below 5°C and minimize displaying size.	
Serving		None	Risk of product recontamination is low at this process	No

및 display를 할 때에는 냉장고와 샐러드 바의 온도를 5°C 이하로 유지시키도록 하며, 손에 의한 교차오염 방지를 위해 위생장갑과 위생기구를 반드시 사용하도록 하고 조리종사자들이 손을 청결히 유지할 수 있도록 수세 시설을 갖추어야 하겠다. Mixing 단계에서는 사용기구 및 용기의 위생적인 처리 및 취급이 필요하다. 또한 종업원의 개인위생 및 비위생적 음식취급습관의 개선을 위해서는 종업원에게 정기적인 건강진단 및 위생교육을 실시하고, 더 나아가 경영주를 대상으로 한 정부차원의 정기적인 교육 훈련이 계획되어 효율적으로 실시되도록 하여야겠다.

III. 요약 및 결론

본 연구에서는 피자 전문 패스트푸드점을 대상으로 HACCP 개념에 근거하여 제공되고 있는 샐러드

의 생산단계별 시간과 온도, pH, A_w 및 미생물 검사를 실시하고, 음식의 미생물적 품질에 영향을 미치는 요인들을 평가함으로써 안전성과 관련한 급식 품질을 확보하기 위해 실시하였다. 주방 위생상태를 평가한 결과는 1.21로, 조리종사자의 위생상태에 대한 결과는 1.00으로 보통수준으로 나타났으나 쓰레기통과 잔반 처리통의 구분이 없어 교차오염의 위험이 있었고, 칼, 도마의 용도별 사용역시 이루어지지 않고 있어 개선해야 할 사항으로 지적되었다. 또한 조리종사자의 위생에 대한 인식이 낮아 손 세척 및 위생장갑 착용 등 교육이 요구되었다. 생산단계별 온도측정 결과 원재료 모두 위험온도 범위 내에서 다뤄지고 있었을 뿐만 아니라 장시간 실온에 방치하고 있었다. pH는 대부분 5.0 이상, A_w 는 0.94~0.99로 미생물 증식의 위험에 노출되어 있었다. 원재료인 생야채의 미생물 수치는 총균수 $1.8 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^{10}$ CFU/g, 대장균군수 $1.5 \times 10 \sim 5.2 \times 10^5$ CFU/g으로 Solberg 등이 제시한 기준치인 총균수

<Table 8> Hazard analysis, control measures and CCP's in macaroni salad

Process step		Significant Hazard	Rationale/Control measures	CCP
Receiving	Macaroni	None	No hazard is introduced as material is shelf-stable and wrapped.	No
Boiling	Macaroni	None	No hazard is introduced as macaroni boil at 100	No
Draining	Macaroni	Pathogen contamination	Incidental product contamination with pathogen may occur from workers' hand.	Yes
			Such contamination is controlled by thorough hand-washing and the use of sanitary gloves.	
Receiving	Mayonnaise	None	No hazard is introduced as material is shelf-stable and wrapped.	No
Holding	Mayonnaise	None	Material stored in intact containers	No
Receiving	Vegetables	Pathogen	Vegetables may contain enteric pathogens, which are controlled by acquiring pasteurized raw material and using sanitary packagings.	Yes
Holding	Vegetables	Pathogen growth	Temperature abuse may allow growth of pathogens present in the raw vegetables.	Yes
			Raw vegetables should be controlled by keeping temperature below 5°C at holding area.	
Mixing		Pathogen contamination	Pathogen risk can not be eliminated in the mixing process while the risk can be minimized by using clean utensil and sanitary gloves.	Yes
Display		Pathogens growth	Long-time display and inappropriate refill-method may allow growth of pathogen.	Yes
			Growth of pathogens can be controlled by Keeping salad bar food temperature below 5°C and minimize displaying size.	
Serving		None	Risk of product recontamination is low at this process	No

10⁶CFU/g 이하, 대장균수는 10³CFU/g 이하를 초과하였다. 한편 모든 식품에서 *S. aureus*는 검출되지 않았으나 달걀, 삶은 마카로니, 마카로니 샐러드에서 *Salmonella*가 검출되었다. 조리종사자의 손에서는 대장균은 나타나지 않았으나 *S. aureus*가 나타났으며 총균수도 3.1×10⁴CFU/g이나 되어 역시 개선이 요구되었다. 한편 CCP 결정계통수에 따른 분석을 통하여 생산단계 중 코울슬로는 receiving, holding, mixing단계, 마카로니샐러드에서는 draining, receiving, holding, mixing단계, 샐러드 바는 receiving, peeling, cutting, display단계가 CCP로 결정되었다. 위 결과를 토대로 본 연구 대상업소의 안전한 급식 품질을 확보하기 위해서는 양질의 원재료를 구입하고,

철저한 검수 과정을 거쳐 품질의 확인이 이루어지도록 하며, 보관과 진열 시간을 최소한으로 하고, 항상 손에 의한 오염 방지를 위해 위생장갑과 위생기구를 사용하도록 할 것이며 또한 종업원들에게 정기적인 건강진단 및 위생교육을 실시하여 교차오염 방지 및 위생관리에 노력을 기울여야 하겠다.

결론적으로 살펴보면 본 연구 대상 패스트푸드점의 위생관리 평가 물리적인 위생환경은 대체로 양호한 편이었으나 미생학적 품질평가 결과에서는 많은 문제점이 제기되었다. 즉 일부 식품에서의 *Salmonella*나 *S. aureus*의 검출은 식중독 발생에 결정적인 요인이 되므로 더욱 그렇다. 패스트푸드점과 같은 외식업소는 불특정 다수의 사람들을 대상으로

<Table 9> Hazard analysis, control measures and CCP's in salad bar production

Process step		Significant Hazard	Rationale/Control measures	CCP
Receiving	Egg	Salmonella	Egg may contain Salmonella which is controlled by boiling	No
Hard Boiling	Egg	None	The pasteurizing thermal step should last for a sufficient time at a proper time to destroy pathogen.	No
Peeling	Egg	Pathogen contamination	Egg can be contaminated with Pathogens through peeling-utensils and the workers' hand.	Yes
Cutting	Egg	Pathogen contamination	Use of Insanitary cutting utensils such as cutting board and its insufficient cleaning and sterilization can also be sources of contamination.	Yes
Receiving	Apple	None	Material is shelf-stable and wrapped	No
Cutting	Apple	pathogen contamination	Insanitary cutting-utensil and temperature abuse may allow contamination of pathogens.	Yes
Receiving	Others (canned food)	pathogen contamination	Can opener or the lid of the can are the additional sources of contamination.	Yes
Display		Pathogens growth	Long-time display and inappropriate refill-method may allow growth of pathogen	Yes
			Growth of pathogens can be controlled by Keeping salad bar food temperature below 5°C and minimize displaying size.	

음식을 제공하는 곳으로 일단 식품안전사고가 발생하면 그 파급효과는 말할 수 없이 크다고 하겠다. 따라서 이들 의식업소에서는 제공되는 메뉴별로 HACCP 계획의 적용 및 관리시스템의 활용으로 음식의 급식품질 확보 및 안전성 보장에 최선을 다해야 할 것이다.

■ 참고문헌

- 강국희, 고애경, 김경민, 김혜란, 박신일, 최선규 (1995). 김밥 세균 오염의 원인규명을 위한 연구. 한국식품위생학회지, 10(3), 175-180.
- 강영재(1993). HACCP란 무엇인가. 식품과학과 산업, 26, 4-16.
- 강영재(1999). HACCP제도를 활용한 단체급식 위생 관리 실무. 수확사, 61.
- 계승희(1995). 시판음식의 조리 단계별 HACCP설정을 위한 연구(II): 일품요리(냉면, 비빔밥)의 위해요인 분석. 한국식품화학학회지, 10, 167-174.
- 곽동경, 김성희, 박신정, 조유선, 최은희(1996). 편의점 판매용 김밥 도시락 생산 및 유통과정의 품질개선을 위한 연구. 한국식품위생학회지, 11(3), 177-187.
- 곽동경, 류은순(1990). 패스트푸드 업체의 급식관리 구조 개선을 위한 모형설정에 관한 연구. 한국식품화학학회지, 5(4), 456-463.
- 곽동경, 문수재, 손경희, 이기열, 윤선, 이양자(1988). 한국인의 식생활 어제, 오늘 그리고 내일. 한국음식문화연구원 논문집, 2, 565.
- 김국삼, 김도영, 정구수(1994). 식품학. 지구문화사, 27.
- 김기욱(1992). 한국식품산업의 프렌차이징 전략-국내 진출 패스트푸드 중심으로. 중앙대학교 국제경영대학원 석사학위논문, 1-120.
- 김성애, 심경희(1993). 도시 청소년들의 패스트푸드 이용실태 및 의식구조. 한국영양학회지, 26(6), 804-811.
- 김종규(1997). 식중독 발생의 사례를 통해 본 집단 급식의 문제점 분석. 한국식품위생학회지,

- 12(3), 240-242.
- 김혜영, 주선희(1998). 산업체 급식소에서 제공되는 콩국수의 미생물적 품질관리에 관한 연구(I). *한국조리과학회지*, 4(2), 71-79.
- 문주석(1996). 식품위생법 해설: 식품위생관리 중심으로. *식품과학과 산업*, 29, 22-32.
- 박명희(1984). 단체급식소의 위생관리실태에 관한 조사. *대구대학교 산업기술연구소 산업기술연구집*, 3.
- 백재은, 이윤경, 전희정, 주나미(1994). 서울 지역 산업체 급식소의 운영관리 실태조사 및 평가 -II 생산직 급식소와 사무 관리직 급식소간의 잔식량, 위생 및 시설 기구관리를 중심으로. *한국조리과학회지*, 10(3), 277-283.
- 식중독 발생현황통계(2000). 한국식품의약품안전청. 식품의약품안전청고시 제 2000-50호(2000.10.20). 식품위해요소중점관리기준 개정안.
- 양재승(1997). 식품의 안전성과 HACCP. *식품과학과 산업*, 30, 172 -182.
- '99 외식브랜드 결산 및 2000년 전망(2000). 월간식당, 2월호.
- 이용욱, 홍중해(1997). 우리나라에서 보고된 집단 식중독의 발생 특징. *식품공업*, 109, 34.
- 한국경제연감(2000). 전국경제인연합.
- 한국식품공업협회(2000). 식품공전.
- 한국식품공업협회(1994). 식품위생 교육교재.
- Bartleson, C.A., Bryan, F.L., and Sugi, M., et al. (1982). Hazard analysis of Char Sie and roast pork in Chinese restaurants and market. *J. Food Prot.*, 45, 422.
- Boderck, M., Solberg, M., Buckalew, J.J., Chen, C.M., McDowell, J., O'Neill, K., Post, L.S., and Schaffner, D.W. (1990). Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. *Food Technol*, 44(12), 68-73.
- Dahl, C.A., Matthews, M.E, and Marth, E.H. (1981). Survival of *Streptococcus facium* in beef loaf and potatoes after microwave-heating in a simulated cook/chill foodservice system. *J. Food Prot*, 44, 12
- FDA, *Bacteriological Analysis Manual* (1987). 5th ed. Washington D.C. AOAC.
- Food code 1999. (2000). Recommendations of the U.S. Department of Health and Human Service. *U.S. public Health Service*.
- Ross, E., Sly, T. (1982). Chinese food: Relationship between hygiene and bacterial flora. *J. Food Prot.*, 45, 115
- Solberg, M., Buckalew, J.J., Chen, C.M., Schaffner, D.W., O'Neill, K., McDowell, J., Post, L.S., and Boderck, M. (1990). Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. *Food Technol.*, 44(12), 68-73.
- Speck, M.L. (1984). Compendium of Method for the Microbiological Examination of Food. 2nd ed. *American Public Health Association*, Washington D.C.

(2003년 6월 11일 접수, 2003년 9월 23일 채택)