

대형 양식당 음식에 대한 미생물학적 위해분석

남은정¹ · 강영재² · 이연경^{3*}

¹한국보건산업진흥원 HACCP지원사업단

²강푸드세이프티 컨설팅

³경북대학교 식품영양학과

Microbiological Hazard Analysis of Foods in Large Western-style Restaurants

Eun-Jeong Nam¹, Young-Jae Kang², and Yeon-Kyung Lee^{3*}

¹Dept. of HACCP Promotion, Korea Health Industry Development Institute, Seoul 156-050, Korea

²Kang Food Safety Consulting, Seoul 158-718, Korea

³Dept. of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Abstract

The purpose of this study was to microbiologically evaluate common foods and preparation processes in three large (over 100 pyeong) western-style restaurants in Daegu. Microbiological testing was conducted for pathogens including *E. coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* O157:H7, *Vibrio parahaemolyticus*, and *Bacillus cereus*, as well as total plate count and coliforms. Food samples selected for testing represent common menu items and preparation processes. These samples included: 1) hamburger steak (cooking process), 2) mashed potatoes (reheating process), and 3) salad (non-heating process). The results showed that *E. coli* and *S. aureus* were detected in the raw ground beef used to prepare hamburger steak, but they were not detected after cooking at 82~86°C, 10 min. Microbiological quality of the mashed potatoes was better after reheating than during storage in a refrigerator after cooking. Total plate count and coliforms increased, and *E. coli* was detected in the salad ingredients stored in the refrigerator before serving. In order to serve foods of good microbiological safety and quality in western-style restaurants, standard cooking and reheating temperatures must be maintained during the cooking and reheating processes, and sanitation standard operating procedures must be followed for washing and storage of non-heated and refrigerated menu items.

Key words: Hazard analysis, microbiological quality, HACCP, restaurant

서 론

최근 우리나라에서는 주5일제 근무와 더불어 맛있는 음식을 찾는 욕구가 증가하여 외식 빈도가 높아짐에 따라 외식시장이 급성장하고 있다. 2006년 현재 국내 식품접객업소는 711,006개소 중 일반음식점은 587,814개소(1) 정도이고, 시장규모는 2006년 508,923억 원으로 2005년 462,525억 원 대비 10.0% 증가하였으며, 2001년 대비 48.6% 증가(2)하였다.

미국의 외식산업은 꾸준히 성장하고 있으며, 미국레스토랑협회(NRA, National Restaurant Association)에 따르면 2008년에는 5,580억 달러로 전년대비 4.4%정도 성장할 것으로 예측하고 있다(3). 일본외식산업총합조사연구센터 조사에 의하면 2006년 일본 외식산업 규모는 전년대비 0.1% 감소하여 24조 3,592억 엔을 기록하였으나, 패밀리레스토랑과 일식, 양식, 중식당의 일반음식점은 1.9%, 스시전문점 0.2%,

패스트푸드 등 기타음식점의 매출이 1.8% 증가한 것으로 나타나(4), 여전히 성장하고 있는 추세이다.

2007년 우리나라의 식중독 발생 현황을 살펴보면, 총 510건, 9,686명의 환자가 발생하였고 이 중 음식점에서 발생한 경우가 289건, 3,476명으로 발생건수가 전체의 반 이상을 차지하고 있다(5). 그러나 실제 식중독 환자는 보고된 환자의 최고 약 350배 정도가 될 것으로 추측하고 있으며(6), 미국에서는 매년 650만명~3,300만명 정도의 세균성 식중독 환자가 발생하며, 주요 식중독균(*Salmonella*, *Campylobacter*, *Clostridium*, *E. coli* O157:H7, *Staphylococcus*, *Toxoplasma gondii*)에 의한 식중독으로 연간 56억~94억 달러의 비용이 소요되는 것으로 추정하고 있다(7).

이렇듯 국내외적으로 식중독으로 초래되는 사회·경제적 피해가 심각해짐에 따라, 이를 줄이기 위한 방안으로 과학적·예방적·자주적 위생관리 체계인 식품위해요소중점관

*Corresponding author. E-mail: yklee@knu.ac.kr
Phone: 82-53-950-6234, Fax: 82-53-950-6229

리제도(Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP)를 도입하게 되었다.

미국에서는 레스토랑, 슈퍼마켓, 소매점포 등에 HACCP 원칙을 적용하고 있으며, 일본에서는 1회 300식 이상이나 1일 700식 이상의 대량 조리시설에 대해 HACCP 적용 매뉴얼을 개발하여 적용하고 있다. 국내 식품의약품안전청에서 2007년 어육가공품 등 7개 품목에 대해 HACCP을 의무적용하고 있으며, 2008년 4월 현재 식품제조·가공업체 353개소, 집단급식업체 41개소가 HACCP 지정을 받았다(8). 2003년 1월 (주)호텔신라-라포타나가 외식업체 최초로 HACCP 지정을 받았으나 2004년 3월 영업장 폐쇄로 지정 취소되어 현재 식품의약품안전청의 HACCP 지정을 받은 외식업체는 없는 실정이며, 일부 호텔 또는 패밀리레스토랑에서 HACCP 시스템에 입각한 위생관리를 하고 있다. 이렇듯 외식업체에서는 취급하는 식품재료의 종류가 매우 다양하여 쉽게 위생에 접근하지 못하고 있어(9), 외식업체에서의 위생관리 시스템 도입이 필요하다.

지금까지 국내에서 양식당을 대상으로 한 연구는 테이크아웃, 피자전문레스토랑에서의 일부 메뉴(10-12)나 조리기기 및 환경(13)에 국한되어 있고 호텔뷔페 연회식에서의 HACCP 모델개발 연구(14)가 이루어졌을 뿐 연구가 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 양식당 대표 메뉴에 대한 미생물학적 위해분석을 실시하여 향후 대형 식품접객업소의 HACCP 관리계획을 개발하기 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

메뉴 수집 및 조리공정별 분류

양식당에서 제공하는 메뉴를 파악하기 위해서 대구·경북 지역 접객업소 신규영업주 교육에 참석한 300개 업소 중 양식당 9개소를 대상으로 각 업소에서 제공되는 메뉴명을 조사하였다. 또한 대구지역 양식당 5개소를 방문하여 제공되는 메뉴명을 수집하였으며, 30개소 식품접객업소 자체 웹사이트에 공개된 메뉴를 수집하는 등 총 44개소의 메뉴를 수집하였다. FDA(15)가 제시한 조리공정분류와 교육인적자원부(16)에서 제시한 학교급식 위생관리지침에 제시된 세 가지 조리공정을 참고하여 대표적인 조리공정을 정하였고, 이에 따라 수집된 메뉴를 분류하였다.

대표 메뉴선정 및 조리공정흐름도 작성

대구지역 100평 이상의 대형접객업소 중 양식당의 대표업소 3군데를 선정한 후, 각 업소별로 위에서 분류한 유형에 속하는 대표 메뉴를 선정하고 이에 대한 조리공정 흐름도를 작성하였다.

미생물학적 위해분석

미생물학적 위해분석은 조리공정별 대표 메뉴에 대해 2005년 4~9월에 걸쳐 업소 당 3~4회 방문하여 가열조리, 재가열조리, 비가열조리 공정의 대표 음식 1~2가지를 채취하여 실시하였다. 공정단계별 샘플 채취 시 업소 사정으로 인해 동일 메뉴를 반복 채취하거나 모든 공정에서 샘플을 채취하지 못하는 한계점이 있었다. 샘플채취 단계는 선행연구(17-20) 결과 등을 참조하여 채취하였으며, 일반세균, 대장균군 및 식중독균(*Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*)을 검사하였다. 모든 미생물 검사는 식품공전(21)에 따라 실험하였으며, 각 균에 적합한 API kit(BioMerieux)를 이용하여 재확인하였다. 황색포도상구균(*S. aureus*), 바실러스세레우스(*B. cereus*) 등의 정량시험은 식품공전(21)에 따라 정성시험에서 양성반응을 보인 시료에 대해 시험원액과 각 단계별 희석액을 각 선택배지에 재배양한 후 의심집락이 확인된 평판을 계수하였으며, 계수한 평판에서 5개의 전형적인 집락을 취하여 nutrient agar(Oxoid, England)에 옮겨 정성방법으로 확인한 후 동정된 균수에 희석배수를 곱하여 균수를 계산하였다. 또한 공정별 소요시간을 측정하고 식자재 및 음식의 표면온도(적외선표면온도계, SATO, Japan) 또는 내부 온도(HACCP manager, HRS, Korea)를 측정하였다.

결과 및 고찰

메뉴 수집 및 조리공정별 분류

44개소 양식당의 공통적인 조리공정을 분류한 결과는 Table 1과 같다. 양식당 음식의 조리공정은 크게 가열조리, 가열조리-냉각-저장-재가열, 비가열조리, 가열/비가열 혼합조리로 분류되었다.

대표 메뉴선정 및 조리공정흐름도 작성

대표메뉴 선정은 가열조리 공정에서는 햄버거스테이크

Table 1. Menu based on food approach in western restaurants

Category	Process	Menu
Cooking process	Cooking	steaks (sirloin, chateaubriand, hamburger, T-bone, rib etc.) cutlets (chicken, pork etc.), grills, stews, spaghetti, garnishes
	Cooking-cooling-holding-reheating	soups, sauces, mashed potato
Noncooking process	Noncooking	salads, dressings
Cooking/noncooking process	Cooking/noncooking mix	seafood salads, chicken salads etc.

(냉동저장-해동-가열조리공정)와 가니쉬 포테이토(저장-가열공정), 재가열 공정의 매쉬드 포테이토(가열-냉각-저장-재가열공정), 비가열 공정의 샐러드를 선정하였다.

Fig. 1은 햄버거 스테이크의 조리공정흐름도이다. 육류와 부재료는 전처리 후 냉동한 다음 해동하여 가열조리 하였으며, 소스는 조리한 후 저장하였다가 재가열하여 스테이크와 같이 제공되었다.

Fig. 2는 매쉬드 포테이토의 조리공정흐름도이다. 감자와 부재료는 전처리하여 가열조리한 후 성형하여 냉장저장 되었다가 재가열 후 제공되었다.

Fig. 3은 가니쉬 포테이토의 조리공정흐름도이다. 감자와 야채는 씻고 전처리 후 냉장 또는 실온 저장하였다가 같이 가열조리 하여 제공되었다.

Fig. 4는 양식당 샐러드의 조리공정흐름도이다. 야채는 씻고 썬 후 냉장저장 되었다가 냉장저장 된 드레싱과 함께 제공되었다.

미생물학적 위해분석

햄버거 스테이크: 양식당 3곳의 햄버거 스테이크의 소요 시간-온도와 미생물 분석 결과는 Table 2~4와 같다.

각 업소에서는 입고된 쇠고기를 냉장보관 하였다가 한 번에 대량으로 패티를 만들어 냉동보관 하여 7~14일 정도 사용하고 있었다.

입고 시 쇠고기의 미생물적 품질은 일반세균이 $2.5 \times 10^4 \sim 1.8 \times 10^8$ CFU/g, 대장균군이 $1.2 \times 10^3 \sim 2.0 \times 10^4$ CFU/g

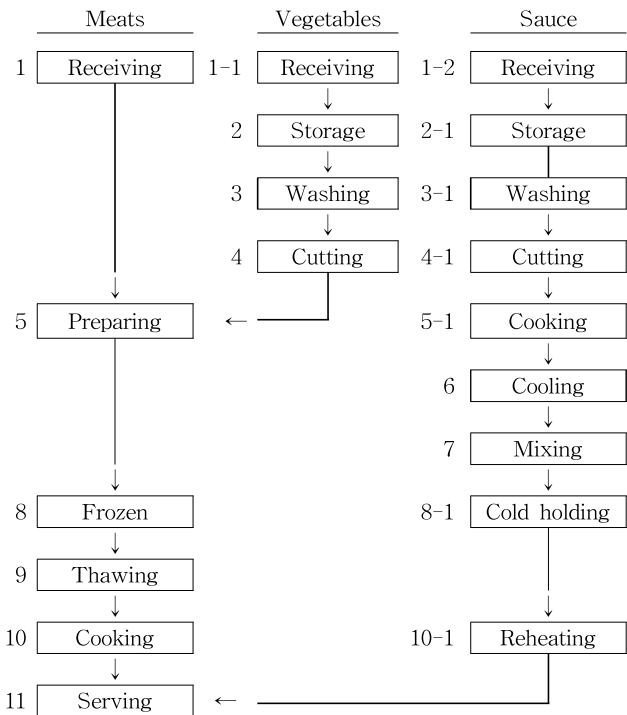


Fig. 1. Flow diagram for the production of hamburger steak in western restaurants.

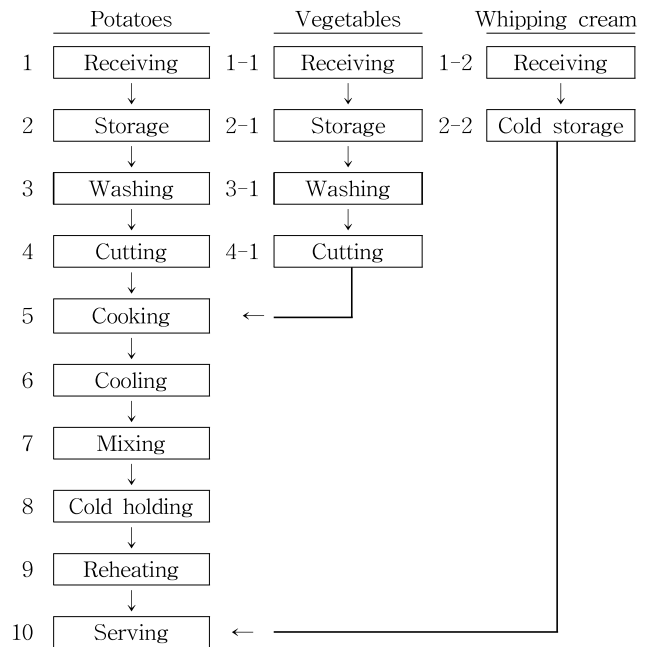


Fig. 2. Flow diagram for the production of mashed potatoes and creams in western restaurants.

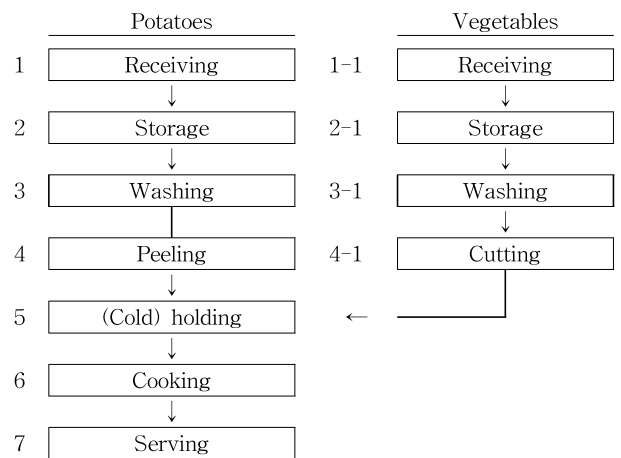


Fig. 3. Flow diagram for the production of garnish-potatoes in western restaurants.

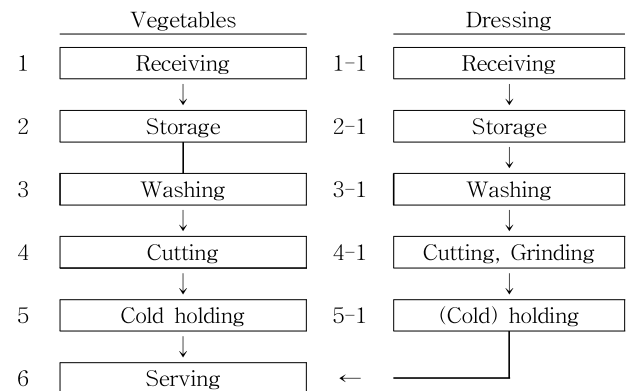


Fig. 4. Flow diagram for the production of salad in western restaurants.

범위였고, 일부 업소에서는 *E. coli*가 1.1×10^2 CFU/g, *S. aureus*가 1.0×10^7 CFU/g 검출되었다. 전처리 후 냉동한 패티를 냉장고에서 12시간~1일 또는 전자레인지 3~5분 해동하였을 때 *E. coli*가 6.0×10^2 CFU/g까지 검출되었으나 내부 온도 82~86°C로 10분정도 조리 후 일반세균 $1.2 \times 10^2 \sim 1.2 \times 10^3$ CFU/g, 대장균군과 식중독균은 음성으로 Solberg 등(22)이 제시한 가열조리한 식품의 미생물학적 기준인 일반세균 10^5 CFU/g, 대장균군 10^2 CFU/g 이하에 적합하였다. 이는 선행연구에서 조리 후 일반세균수가 1.3~3.9 log CFU/g이고 대장균군과 식중독균이 검출되지 않은 결과(23) 및 조리 시 내부온도가 70~72.1°C로 낮았으나 오븐에서 조리 후 총균수가 감소하고 대장균군이 음성으로 미생물적 품질이 양호했던 결과(11)와 유사하였다.

단체급식소에서 함박스테이크 조리 후 35°C에서 배식 시 *Salmonella*균 초기 오염농도가 4.9×10^1 CFU/g의 경우 2시간, 1.7×10^1 CFU/g의 경우 4시간, 1.8×10^0 CFU/g 경우 6시간 후에 섭취하게 되면 식중독이 발생할 수 있다(23). 외식업소 특성상 주문이 들어오면 즉석에서 조리하기 때문에 이에 대한 우려는 없었으나 전처리 후 조리 전 저장 시간이 단체급식소보다 길어 보관방법 및 온도에 대한 관리가 필요하였다. 또한 캘리포니아주 Food Code(24)에서 제시한 식품내부 온도가 74°C 15초 이상 가열조리 한다면 외식업소에서 가열 조리 한 식품을 안전하게 제공할 수 있을 것이다.

가니쉬 포테이토: 양식당 2곳의 가니쉬 포테이토의 소요 시간-온도상태와 미생물적 품질은 Table 5, 6과 같다. 일부 검수 감자에서 *E. coli*가 3.0×10^1 CFU/g로 검출되었다. 세척 및 전처리 후의 감자와 양파는 조리 전까지 뚜껑이 없는 통에서 실온 보관되고 있었고, 이때 일반세균은 최고 10^7 CFU/g, 대장균군은 최고 10^3 CFU/g로 나타났다. 조리 시 내부온도가 76~79°C 이상 3~5분 가열하였을 때 일반세균이 $2.0 \times 10^2 \sim 4.0 \times 10^3$ CFU/g, 대장균군은 3.0×10^1 CFU/g로 Solberg 등(22)이 제시한 미생물학적 기준에 적합하였다.

매쉬드 포테이토: 매쉬드 포테이토의 소요시간-온도상태와 미생물적 품질은 Table 7과 같다. 감자와 당근 등을 삶아 으갠 후 모양을 만들어 2~3일 동안 냉장보관 하여 사용하였는데 고객에게 제공될 때 생크림과 섞은 후 오븐에서 7분 정도 재가열하였고 이때 식품의 온도가 90°C이었다. 조리공정 특성상 수작업이 많은 음식이나 이 업소에서는 재가열하여 제공되어 재가열 후 일반세균이 3.0×10^2 CFU/g, 대장균군과 식중독균이 음성으로 Solberg 등(22)이 제시한 기준에 적합하여 미생물학적 품질이 양호한 것으로 나타났다. 매쉬드 포테이토처럼 조리 후 냉장보관 하였다가 재가열하여 제공되는 음식도 가열조리 하여 제공되는 메뉴와 같이 충분히 재가열(식품내부 온도 74°C 이상, 15초 이상)한 경우 미생물적으로 안전한 것으로 나타났다.

샐러드: 양식당 3곳 샐러드의 소요시간-온도상태와 미생물 분석 결과는 Table 8~10과 같다. 3곳에 입고된 야채의

일반세균은 야채 종류와 양식당에 따라서 차이가 나서 $1.2 \times 10^2 \sim 5.1 \times 10^7$ CFU/g, 대장균군이 $1.0 \times 10^2 \sim 1.8 \times 10^7$ CFU/g 범위로 검출되었고, *E. coli*가 $1.5 \times 10^1 \sim 3.0 \times 10^1$ CFU/g, *S. aureus*는 3.0×10^3 CFU/g 정도로 검출되었으며 입고 시 초기품질은 업소마다 차이가 있었다. 씻은 후 야채에서 일반세균 $1.5 \times 10^3 \sim 1.5 \times 10^5$ CFU/g, 대장균군이 $1.0 \times 10^2 \sim 4.0 \times 10^4$ CFU/g 범위로 검출되었다. 씻은 후 냉장보관 된 야채에서 일반세균 $1.2 \times 10^2 \sim 3.0 \times 10^6$ CFU/g, 대장균군이 $1.0 \times 10^2 \sim 2.2 \times 10^6$ CFU/g 범위로 검출되어 입고 시보다 미생물학적 품질은 향상된 듯하지만, *E. coli*가 2.0×10^1 CFU/g으로 검출되어 세척 후 냉장보관 동안의 교차오염을 의심할 수 있다.

선 후 냉장보관 된 야채의 일반세균은 $2.0 \times 10^2 \sim 3.0 \times 10^7$ CFU/g, 대장균군이 $1.0 \times 10^2 \sim 5.2 \times 10^6$ CFU/g으로 검출되어 Solberg 등(22)이 제시한 가열조리하지 않은 식품의 미생물학적 기준인 일반세균 10^6 CFU/g이하, 대장균군 10^3 CFU/g에 대장균군의 수치가 기준치를 초과하였고 *E. coli*가 2.0×10^1 CFU/g로 검출되어 제공되는 샐러드의 미생물학적 품질이 적합하지 못함을 알 수 있다. 또한 드레싱은 조리하여 3~5일 정도 냉장보관하면서 이용되거나, 조리하여 당일 사용하였으나 내부온도가 15°C정도로 실온에서 보관하여 사용하였으며, 드레싱의 일반세균은 $2.0 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^3$ CFU/g, 대장균군이 2.0×10^2 CFU/g으로 나타났다.

Yoo와 Kim(25)은 생채류 원부재료의 일반세균수가 조리 후 음식의 일반세균수 및 대장균군수와 비슷한 것을 볼 때 생채류의 조리특성상 원부재료의 위생상태가 그대로 전이되어 전반적으로 위생상태가 문제가 되므로, 가열조리과정이 없는 생채류의 경우 원부재료의 위생상태가 매우 중요하며 급식에 있어서 생채류에 사용되는 야채 등의 원부재료의 위생관리가 철저히 요망된다고 하였다. Lee 등(10)의 피자레스토랑 샐러드에 관한 연구에서도 입고 시 양배추, 당근, 오이의 일반세균이 $10^6 \sim 10^{10}$ CFU/g, 대장균군이 $10^3 \sim 10^5$ CFU/g으로 미생물적 품질이 낮았으며 코울슬로 샐러드 완성 후에도 일반세균이 4.9×10^6 CFU/g, 대장균군이 7.1×10^4 CFU/g으로 여전히 미생물적 품질이 낮았다. 또한 마카로니 샐러드의 재료인 달걀과 마카로니에서 입고 시 *Salmonella*가 검출되었고 이로 인해 마카로니 샐러드 조리 후에도 여전히 *Salmonella*가 검출된 결과를 보아 입고되는 샐러드 재료의 품질이 중요하다고 할 수 있겠다.

양식당에서 제공되는 샐러드는 씻기 및 썰기 등의 전처리 작업 후 1~2일정도 냉장 보관하면서 제공되기 때문에 전처리 후 바로 제공되는 샐러드보다 미생물적 품질이 떨어지기 쉽다. 따라서 각 업장에서는 표준위생작업절차(Sanitation standard operating procedures) 등의 절차에 따라 샐러드 재료 및 기기·기구류의 세척·소독 절차 준수와 저장온도 관리가 필요하며, 전처리 후 조리하여 당일 제공하는 등의 제공될 때까지의 소요시간을 줄일 필요가 있겠다.

요 약

본 연구는 대형 양식당을 대상으로 조리공정별 메뉴 분석 및 미생물 검사를 실시하여 대형집객업소의 HACCP plan 개발을 위한 기초 자료로 제공하고자 하였다. 이를 위해 대구지역 양식당 44개소의 메뉴를 수집하여 크게 3가지 조리 공정으로 분류하였고, 각 공정별로 대표 메뉴를 선정하여 조리공정 흐름도를 작성하였다. 또한 대구지역 3개 대형 양식당을 대상으로 음식생산단계별 소요시간 및 온도를 측정하고, 일반세균, 대장균군과 식중독균에 대한 미생물학적 품질을 측정하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 대형 양식당의 메뉴를 조리공정별로 분류하면 크게 가열공정, 비가열공정, 가열-비가열 혼합공정으로 구분된다. 이중 가열공정은 저장-가열 조리공정과 가열-냉각-저장-재가열 조리공정으로 나눌 수 있다. 가열공정의 대표 메뉴인 햄버거스테이크는 냉동저장-해동-가열조리 등의 순서로 생산되며, 내부온도 82~86°C로 10분간 가열하여 제공할 때 일반세균 10² CFU/g 이하, 대장균군 및 식중독균 음성으로 미생물적 품질이 적합한 것으로 나타났다. 또한 저장-가열조리 되는 가니쉬 포테이토의 경우도 가열조리 후 미생물학적 품질이 적합한 것으로 나타났다. 가열-냉각-냉장저장-재가열의 순서로 생산되는 매쉬드 포테이토는 냉장저장 시 대장균군의 수치가 10² CFU/g 이상이었으나 재가열 조리 후 일반세균 10² CFU/g 이하, 대장균군 및 식중독균 음성으로 미생물적 품질이 적합한 것으로 나타났다. 비가열공정의 대표메뉴인 샐러드는 전처리 후 냉장보관 시 일반세균 10²~10⁷ CFU/g, 대장균군 10²~10⁶ CFU/g, 대장균이 검출되어 미생물적 품질이 낮은 것으로 나타났다. 그러므로 양식당에서 미생물학적 품질이 높은 음식을 제공하기 위해서는 조리 또는 재가열 공정 등의 가열공정에서는 가열온도를 철저히 지키고, 샐러드처럼 가열하지 않고 제공되는 메뉴는 씻기, 냉장저장 등 공정에서의 위생관리를 철저히 해야 하겠다. 이상의 결과를 바탕으로 향후 양식당의 HACCP 관리계획이 개발되어 식품 집객업소에서의 과학적인 위생관리를 철저히 하는 것이 필요하겠다.

감사의 글

2005년도 대구지방식품의약품안전청 용역 연구개발 사업 연구비 지원에 의하여 이루어진 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

문 헌

1. 식품의약품안전청 2007. 2007년도 식품의약품통계연보(제9호).
2. 통계청 2007. 2006년 기준 도소매업 및 서비스업통계조사 결과와 지난 5년간('01년~'06년) 서비스산업의 구조변화·특징.
3. National Restaurant Association. 2008 restaurant industry fact sheet.

4. 財団法人 外食産業總合調査研究センター. 平成18年外食産業市場規模推計について.
5. 식품의약품안전청. 2007. 집단식중독 발생현황. 2007년 10월.
6. Yasmine M. 1997. Global estimation of foodborne disease. *World Health Statistics Quarterly* 50: 5-11.
7. Buzby JC, Roberts TP, Lin TJ, MacDonald J. 1996. Bacterial foodborne disease: Medical costs and productivity losses. United States Department of Agriculture, Economic Research Service: Agricultural Economic Report No. 471. Washington, DC.
8. 식품의약품안전청. 2008. HACCP 적용업소 현황. 2008년 4월.
9. Lee JC. 2005. Sanitary of the food service industry. *J Tour Research* 19: 343-355.
10. Lee BH, Kim IH, Huh KS, Cho KD. 2003. Application of HACCP system on establishing hygienic standards in pizza specialty restaurant—focused on salad items—. *J Korean Home Economics Assoc* 41: 101-116.
11. Lee BH. 2004. A study on sanitary practices and microbial food quality management in two oversea take-out restaurants—focused on hamburger steak. *Chung-Ang J Human Ecology* 19: 13-28.
12. Lee BH, Huh KS, Kim IH. 2004. Establishment of hygienic standards for pizza restaurant based on HACCP concept—focused on pizza production—. *Korean J Food Sci Technol* 36: 174-182.
13. Nam EJ, Kang YJ, Lee YK. 2006. Evaluation of micro-biological hazard of cooking utensils and environment of large foodservice establishments in Daegu city. *Korean J Food Preserv* 13: 234-240.
14. Lee M. 2003. Development of a generic HACCP model and improvement of production process through hazard analysis of hotel banquet buffet menus. *MS Thesis*. Yonsei University.
15. FDA. 1998. Center for food safety and applied nutrition managing food safety: A HACCP principles guide for operators of food establishments at the retail level.
16. 교육인적자원부. 2005. 학교급식 위생관리 지침서. p 58-61.
17. Jeon IG, Lee YG. 2003. Verification of the HACCP system in school foodservice operations—focus on the micro-biological quality of foods in heating process and after-heating process. *Korean J Nutr* 36: 1071-1082.
18. Jeon IG, Lee YG. 2004. Verification of the HACCP system in school foodservice operations—focus on the micro-biological quality of foods in non-heating process—. *J Korean Soc Food Sic Nutr* 33: 1154-1161.
19. Min JH, Lee YK. 2004. Microbiological quality evaluation for implementation of a HACCP system in day-care center foodservice operations—1. focus on heating process and after-heating process. *Korean J Nutr* 37: 712-721.
20. Min JH, Lee YK. Microbiological quality evaluation for implementation of a HACCP system in day-care center foodservice operations: II. focus on non-heating process. *Korean J Nutr* 37: 722-731.
21. 한국식품공업협회 2001. 식품공전.
22. Solberg M, Buckalew JJ, Chen CM, Schaffenr DW, O'Neill K, McDowell J, Post LS, Bodrek M. 1990. Microbiological safety assurance system for foodservice facilities. *J Food Prot* 44: 68-73.
23. 이연경, 남은정, 남은경. 2004. 단체급식소 식중독 저감화방안 연구. 대구지방식품의약품안전청 연구보고서.
24. California Retail Food Code. 2007. New health and safety code requirements effective. July 1, 2007.
25. Yoo HC, Kim JW. 2000. Development of generic HACCP model for practical application in mass catering establishments. *Korean J Soc Food Sci* 16: 232-244.

(2008년 3월 28일 접수; 2008년 8월 11일 채택)