

드레싱 제조업체의 HACCP 시스템 적용을 위한 미생물학적 위해도 평가

권 상 철

한국교통대학교 식품공학과

Evaluation of the HACCP System on Microbiological Hazard during Dressing Production

Sang-Chul Kwon

Dept. of Food Science and Technology, Korea National University of Transportation, Chungbuk 368-701, Korea

Abstract

The purpose of this study was to apply the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system to the production of dressing. The hazard analysis examined the main materials, industrial water, microbial evaluation, and airborne microorganisms of each working area, as well as the pathogenic microbial contamination risk. The survey was conducted at SJ Company in Jincheon (Chungchongbuk-do), Korea for 30 days from April 1, 2012 to April 30, 2012. The results showed that raw material microorganisms had a total plate count in industrial water below 3.00×10^4 CFU/mL in working room I, working room II, the packing room, washing water, and the inspection room for five times in each place. During dressing production (including heat treatment and mixing), general bacteria were detected at an average of 3×10^4 CFU/mL, but yeast, mold, and pathogenic bacteria were not detected. Airborne microbiological evaluation (for total plate count, yeast, and mold) found levels below the legal limit at each working area. While workers were positive for microbes in total plate counts, coliform and *Staphylococcus aureus* were not detected. In conclusion, standards for hygienic management should be established to prevent and decrease hazards, such as general bacteria and pathogenic microorganisms (for example, *E. coli*, *B. cereus*, *Listeria* spp, *Salmonella* spp, *Staph. aureus*, *Clostridium perfringens*, yeast, and mold), and to found critical limits for microorganisms with an HACCP system.

Key words: HACCP, hazardous factor analysis, dressing, microbiological hazard, critical limit

서 론

HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)는 식품 제조·가공 미생물학적 위해요소를 원료와 제조공정 단계별로 파악하여 평가하는 조직적 시도와 이들을 효과적으로 예방조치 하는 식품 안전 시스템이다(1-4). 또한 완전한 사후 검사를 통한 기존품질관리에서 초래되는 실패비용과 검사 비용을 절감할 수 있는 예방적 관리를 가능하게 하여 경영효율을 향상시킬 수 있는 시스템으로 계획적, 체계적, 지속적 관리가 가능하여 작업자의 의식과 행동이 위생적으로 바뀌게 되어 안전하고 품질 좋은 식품을 생산하게 할 수 있는 시스템이다(5).

드레싱은 식품공전(6)에 의하면 '식품을 제조·가공·조리함에 있어 식품의 풍미를 돋우기 위한 목적으로 사용되는 것으로 식용유, 식초 등을 주원료로 하여 식염, 당류, 향신료, 알류 또는 식품첨가물을 가하고 유화시키거나 분리액상을 제조한 것 또는 이에 채소류, 과일류 등을 가미한 것으로 마요네즈, 유화형 드레싱, 분리액상드레싱, 샐러드드레싱,

프렌치드레싱 등을 말한다'라고 정의되어 있으며, 채소의 맛, 향과 수분을 한층 더 증가시켜 주어 입맛을 돋우어 주는 역할을 한다고 되어 있다(7). 최근 드레싱도 기능성에 대한 관심이 높아지면서 지방이 적은 식재료인 양파, 파프리카 같은 채소류와 딸기, 키위, 파인애플과 같은 과일 드레싱(8), 고추 드레싱(9), 복분자 드레싱(10) 등 천연식품을 활용한 연구가 많이 보고되고 있으며, 우리 전통 채소나 서양의 특수 향신 야채의 소비가 증가하고 있는 추세이다(11).

식품 제조 시 위해분석은 HACCP 프로그램에서 필수적인 단계이며, 이 중 미생물학적 위해분석은 모든 제조업체의 위생관리 상태 분석과 검증에 위해 매우 중요하다. 미생물 오염에 의한 식중독을 발생시키는 요인으로서는 잘못된 온도 관리 등을 들 수 있다(12). 그 이유로 국내·외에서 HACCP 시스템을 식품에 적용하기 시작하였다. 현재 우리나라의 경우 빙과류를 포함한 어육가공품 중 어육류, 냉동수산식품 중 어류, 연체류, 조미가공품, 냉동식품 중 피자류, 만두류, 면류(국수, 냉면, 유당면류), 빙과류, 비가열음료(녹즙), 레토르트 식품 등에 대하여 2006년부터 연차적으로 HACCP

를 의무적용 하고 있다(13). 그러나 아직까지 HACCP 시스템을 적용하고 있는 드레싱 제조업체는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 드레싱 제조업체의 HACCP 시스템 구축을 위한 원료, 주변기구 및 작업환경, 작업자에 대한 미생물학적 위해요소를 분석 및 평가하여 드레싱 식품에 대한 HACCP 시스템 구축을 통한 위생관리를 확립하고, 이를 기초 자료로서 활용하고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 연구에 사용된 시료는 드레싱 제조업체의 미생물학적 위해도도를 평가하기 위하여 2012년 4월 1일~4월 31일까지 약 30일 동안 충청북도 진천군 덕산면 소재의 SJ업체에서 5차에 걸쳐 시료를 각각의 제조공정에서 채취하였다.

검체 채취

모든 검체는 Swab법에 준해서 실시하였다. 일반 검체 채취는 당시의 상태를 유지할 수 있도록 멸균된 기구와 용기를 사용하여 무균적으로 소분·채취하였으며, 표면 검체는 검체 표면의 일정 면적(100 cm²)을 1~5 mL의 희석액으로 적신 멸균 거즈와 면봉으로 닦아 채취하였다. 또한 공중 낙하균은 potato dextrose agar를 분주하여 응고시킨 petridish를 작업대 진열대, 전처리실에 5분간 방치 후 채취하였으며, 채취한 모든 시료는 저온(4°C) 상태를 유지하면서 24시간 이내에 실험을 완료하였다.

미생물수 측정

미생물 검사는 식품공전 일반실험법 미생물시험법에 준하여 측정하였다(14).

일반세균은 식품 접촉기구 표면, 작업장내 시설 및 환경, 종사자에서 채취한 시료의 1 mL를 취하고 9 mL 멸균 증류수에 접종하여 단계별로 희석하였다. 원재료 및 제품 시료는 멸균된 증류수에서 균질화하여 여과지(Whatman No 2, Whatman, Maidstone, UK)로 여과한 후, 여과한 희석액 1 mL를 3MTM PetrifilmTM aerobic count plate(St. Paul, MN, USA)에 접종하고 35~37°C에서 24~48시간 배양하여 생성된 붉은 집락수로 판단하였다.

대장균군은 시험 용액 1 mL와 각 단계별 희석액 1 mL를 제조하여 3MTM PetrifilmTM E. coli/coliform count plate에 접종한 후, 35~37°C에서 24~48시간 배양하여 생성된 푸른 집락 중 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 희석배수에 따라 계산하여 측정하였다.

E. coli O157는 검체 25 g을 취하여 225 mL의 mEC 배지에 가한 후 35~37°C에서 24±2시간 증균배양 하였다. 증균 배양액은 cefixime, potassium tellurite를 첨가한 Mac-Conkey Sorbitol 한천배지에 접종하여 35~37°C에서 18시간 배양하였다. 또한 sorbitol을 분해하지 않는 무색 집락을

취하여 EMB 한천배지에 접종하고 35~37°C에서 24시간 배양한 후 녹색의 금속성 광택이 확인된 집락으로 확인하였다.

*Clostridium perfringens*는 시험용액 1 mL cooked meat 배지의 아랫부분에 접종하고 35~37°C에서 18~24시간 혐기배양 하였으며, 난황 첨가 TSC 한천배지는 증균 배양액을 접종 후, 35~37°C에서 18~24시간 혐기배양 하여 TSC 한천배지에 불투명한 환을 가지는 황회색 집락을 확인하였다.

*Staphylococcus aureus*는 검체 25 g을 10% NaCl이 첨가된 TSB 배지 225 mL에 가한 후, 35~37°C에서 18~24시간 증균배양 하였으며, 증균 배양액을 Baird-Parker 한천배지에 접종하여 35~37°C에서 18~24시간 배양하였다. 배양 후 Baird-Parker 한천배지에 투명한 띠로 형성된 광택이 있는 검정색 집락을 확인하였고, 분리 배양된 평판 배지상의 집락을 보통 한천배지에 옮겨 35~37°C에서 18~24시간 배양하여 그람 염색법과 coagulase 시험을 이용하여 24시간 이내에 확인하였다.

Salmonella spp는 균의 증균 및 분리 배양하기 위해 225 mL의 peptone water에 검체 25 g을 첨가한 후, 35~37°C에서 24시간 증균배양 하였다. 이 배양액 0.1 mL를 10 mL의 Rappaport-Vassiliadis 배지에 접종하여 42°C에서 24시간 배양하였다. 또한 증균 배양액을 XLD 한천배지에 접종하여 35~37°C에서 24시간 배양시켜 검정색의 집락을 확인하였다.

진균수는 시험 용액 1 mL와 각 단계별 희석액 1 mL에 potato dextrose agar에 약 15 mL와 표준 한천배지로 증균하여 25°C에서 1주일간 배양하여 생성된 집락수를 측정하여 확인하였다.

*Bacillus cereus*는 225 mL의 인산완충희석액에 검체 25 g을 가하고 균질화하여 mannitol egg yolk polymyxin agar(Difco, Franklin Lakes, NJ, USA)에 접종 후 30°C에서 24시간 배양하였다. 배양 후 혼탁한 환을 갖는 분홍색 집락을 선별하고, nutrient agar에 접종하여 30°C에서 24시간 배양 후 Gram staining로 확인하였다.

Listeria spp는 *Listeria* 증균배지에 검체 25 g을 첨가하여 30°C에서 48시간 배양한 후, 증균 배양액을 멸균된 면봉으로 Oxford 한천배지에 접종하여 30°C에서 24~48시간 배양하였다. 선별은 검은색 구역을 생성하는 집락 유무와 Gram staining을 이용하여 확인하였다.

종업원의 위생상태

종업원의 손바닥의 일정 면적(100 cm²)을 일정량(1~5 mL)의 멸균 인산완충희석액으로 적신 멸균거즈와 면봉 등으로 닦아낸 후 일반세균과 대장균검사 시험법에 의하여 시험하였다.

결과 및 고찰

주원료의 병원성 미생물 평가

HACCP를 적용한 SJ업체의 제품 제조를 위한 주원료의

미생물학적 분석 결과는 Table 1에서 보는바와 같다. 주재료 총 7가지를 무작위로 선택하여 5차에 걸쳐 시료를 분석한 결과, 병원성 미생물인 *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp, *B. cereus*, *L. monocytogenes*, *E. coli* O157, *C. perfringens* 등 모든 균주에서 음성인 결과를 확인할 수 있었다. 이는

Table 1. Microbiological evaluation on main raw materials (CFU/mL)

Sample	Microorganism	Result				
		1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th
Yoghurt powder	<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp.	-	-	-	-	-
	<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	-	-	-
	<i>E. coli</i> O157	-	-	-	-	-
	<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	-	-	-
Onion	<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp.	-	-	-	-	-
	<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	-	-	-
	<i>E. coli</i> O157	-	-	-	-	-
	<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	-	-	-
Yolk	<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp.	-	-	-	-	-
	<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	-	-	-
	<i>E. coli</i> O157	-	-	-	-	-
	<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	-	-	-
Pineapple pure	<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp.	-	-	-	-	-
	<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	-	-	-
	<i>E. coli</i> O157	-	-	-	-	-
	<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	-	-	-
Whipping cream	<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp.	-	-	-	-	-
	<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	-	-	-
	<i>E. coli</i> O157	-	-	-	-	-
	<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	-	-	-
Whole milk powder	<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp.	-	-	-	-	-
	<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	-	-	-
	<i>E. coli</i> O157	-	-	-	-	-
	<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	-	-	-
Mustard	<i>E. coli</i>	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp.	-	-	-	-	-
	<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	-	-	-
	<i>E. coli</i> O157	-	-	-	-	-
	<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	-	-	-

-: Negative.

제조업체에 공급되는 원료를 납품하는 업체에서 살균 처리 후 납품한 것이며, 납품된 원재료의 미생물학적, 화학적, 물리적인 위해를 최소화하기 위해서 냉장 또는 냉동보관함으로써 저장 환경으로 인한 원재료에 대한 위해요소를 제거하였으며, 원재료를 제조·납품하는 업체의 관리, 입고 검사, 보관시 온도와 시간 관리 등 HACCP Plan 실천을 철저히 하는 것으로 나타났다.

용수의 미생물학적 평가

공장에서 사용되는 용수에 대한 미생물 검사 결과는 Table 2와 같다. 미생물은 공장 내 작업장과 포장실, 장비 세척수, 제품 검사실에서 사용되는 용수를 검사하였으며, 검사 품목은 총균수와 대장균군, 대장균이었다. 식품 위생 관계 법규에 따르면 용수의 기준이 일반 세균수는 1 mL당 10² CFU 이하, 대장균군은 음성이어야 한다고 지정되어 있다(15). 실험결과, 작업장 I (전처리)과 II (혼합/유화/균질화), 포장실, 장비 세척수, 제품 검사실에서 사용된 용수는 일반 세균수의 경우 3×10 CFU/mL를 초과하지 않았다. 또한 대장균군과 대장균은 모든 용수에서 검출되지 않았고, 이러한 이유는 물탱크의 정기적 세척 및 소독과 함께 수도관 관리도 철저히 하여 오염수 침투나 세균 번식의 원인이 될 수 있는 위험요소를 최소화한 것으로 생각된다. 일반적으로 서울지역 4곳의 초등학교에서 실험한 결과 겨울을 제외한 봄, 여름, 가을의 일반 세균수가 법규 기준치를 초과하는 경우와 대장균군까지 검출된다고 보고되었다(16). 계절별로 볼 때 일반 세균수는 여름보다 봄·가을에 더 높은 수치가 나타날 수 있음에도 불구하고(16), 본 실험의 시료 채취가 4월이었음에도 총균수와 대장균군, 대장균이 기준치 이하로 나타난 것은 Sanitation Standard Operating Procedures(SSOP) 기준 및 HACCP 지침에 따라 용수가 오염될 수 있는 모든 위험요소를 제거하기 위해 정기적인 점검과 청소를 자주 함으로써 교차오염을 방지할 수 있었을 것으로 생각된다.

제품 제조 단계별 미생물 평가

드레싱 제조 공정 단계별의 미생물학적 평가 측정 결과는 Table 3에서 나타낸 바와 같다. 제조 단계는 원료처리, 열처리 및 혼합, 살균, 냉각, 여과 과정중의 미생물 평가를 실시하였다. 원료 처리 단계의 경우, 총균수는 4~10×10² CFU/mL로 나타났으며, 대장균과 진균류, *S. aureus*, *S. spp.*, *L. monocytogenes*, *E. coli* O157, *B. cereus*, *C. perfringens* 등 병원성 미생물은 모두 검출되지 않았다. 열처리 및 혼합 과정에서 총균수는 평균 3×10 CFU/mL가 검출되었으나 대장균과 진균류는 검출되지 않았다. 살균과 냉각 과정은 총균수뿐만 아니라 모든 병원성 미생물에 대해서 모두 검출되지 않았으며, 여과 과정 중 총균수는 5회 중 1회만 1×10 CFU/mL 검출되었고, 나머지 4회는 검출되지 않았다. 또한 모든 병원성 미생물도 모두 음성이었다. 이러한 결과는 전반적으로 모든 관리가 철저히 이루어지고 있고, 제품의 특성상 거의 모든

Table 2. Microbiological evaluation of industrial water using at the factory (CFU/mL)

Contents	Result					
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	
Working room I	Total plate count	2×10	3×10	ND ¹⁾	2×10	2×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i>	ND	ND	ND	ND	ND
Working room II	Total plate count	1×10	ND	2×10	1×10	ND
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i>	ND	ND	ND	ND	ND
Packing room (inside)	Total plate count	ND	ND	ND	ND	ND
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i>	ND	ND	ND	ND	ND
Equipment washing water	Total plate count	2×10	1×10	ND	ND	ND
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i>	ND	ND	ND	ND	ND
Inspection room	Total plate count	3×10	ND	ND	ND	ND
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i>	ND	ND	ND	ND	ND

¹⁾ND: Not detected.

Table 3. Microbiological evaluation of dressing at various phases in product flow (CFU/mL)

Contents	Result					
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	
Raw materials	Total plate count	8×10 ²	10×10 ²	7×10 ²	4×10 ²	7×10 ²
	<i>E. coli</i>	ND ¹⁾	ND	ND	ND	ND
	Yeast & mold	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Salmonella</i> spp.	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Listeria monocytogenes</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i> O157:H7	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Bacillus cereus</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Clostridium perfringens</i>	ND	ND	ND	ND	ND
Heating & mixing	Total plate count	3×10	ND	2×10	ND	4×10
	<i>E. coli</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	Yeast & mold	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	— ²⁾	—	—	—	—
	<i>Salmonella</i> spp.	—	—	—	—	—
	<i>Listeria monocytogenes</i>	—	—	—	—	—
	<i>E. coli</i> O157:H7	—	—	—	—	—
	<i>Bacillus cereus</i>	—	—	—	—	—
	<i>Clostridium perfringens</i>	—	—	—	—	—
Sterilization	Total plate count	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	Yeast & mold	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	—	—	—	—	—
	<i>Salmonella</i> spp.	—	—	—	—	—
	<i>Listeria monocytogenes</i>	—	—	—	—	—
	<i>E. coli</i> O157:H7	—	—	—	—	—
	<i>Bacillus cereus</i>	—	—	—	—	—
	<i>Clostridium perfringens</i>	—	—	—	—	—
Cooling	Total plate count	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	Yeast & mold	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Salmonella</i> spp.	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Listeria monocytogenes</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i> O157:H7	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Bacillus cereus</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Clostridium perfringens</i>	ND	ND	ND	ND	ND
Filtration	Total plate count	ND	ND	1×10	ND	ND
	<i>E. coli</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	Yeast & mold	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Salmonella</i> spp.	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Listeria monocytogenes</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>E. coli</i> O157:H7	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Bacillus cereus</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Clostridium perfringens</i>	ND	ND	ND	ND	ND

¹⁾ND: Not detected. ²⁾—: Not tested.

공정이 자동화되어 작업자의 손에 의한 교차오염이 예방된 결과로 볼 수 있었다. 또한 식품 제조 기구와 장비에 대해 세균 오염의 기회를 최소화한 체계적인 관리에 따른 것이며, 특히 작업현장의 제품 생산 공정라인 주위에 사용하고 있지 않는 불필요한 기기들을 별도로 보관하고 다용도로 사용되는 용기와 기기로 인해 교차오염을 막기 위해 생산단계별, 용도별로 구분해서 분리 사용한 것도 미생물 오염을 최소화 시킨 것으로 생각된다.

작업장의 공중 낙하균에 의한 위해 평가

드레싱 제조 업체의 위생관리 실태를 파악하기 위하여 총 11곳의 작업장을 구분하였고, 실험 기간 동안 5회에 걸쳐 일반 세균수와 진균류의 공중 낙하균을 측정된 결과는 Table 4와 같았다. 작업장은 작업실과 포장실, 자재창고 입구, 원료 창고, 계량실로 구분하여 15분간 방치 후 배양 조건에 따라 측정하였다. 그 결과 작업장의 탱크에서는 평균 7.40 CFU/mL 일반 세균이 검출되었고, 진균류는 평균 1.80 CFU/mL가 검출되었다. 포장실(1번 포장기)의 일반 세균과 진균류는 작업장보다 더 낮은 1.80 CFU/mL와 0.60 CFU/mL로 확인되었다. 또한 포장실에 있는 충전기의 경우에는 포장기보다 더 낮은 1.60 CFU/mL와 0.20 CFU/mL의 미생물이 검출되었다. 그러나 외포장실 출구의 경우에는 일반 세균은 7.20 CFU/mL였고, 진균류는 2.20 CFU/mL로 검출되어 내포장실에 비해 작업장 외부 환경에 영향을 받은 것으로 확인되었다. 또한 외포장실(자재창고 입구)과 외포장실(박성기)의 일

반세균과 진균류는 11.80 CFU/mL와 1.80 CFU/mL, 10.40 CFU/mL와 2.20 CFU/mL로 나타났고, 원료 창고의 공중 낙하균은 일반세균이 4.60 CFU/mL, 진균류는 1.40 CFU/mL로 확인되었다. 계량실도 원료 창고와 비슷한 미생물이 검출되었다. 식품 공장 작업장 내의 공기 중의 미생물을 관리하기는 대단히 어렵다. 그 이유는 의약품 제조 품질 관리 기준인 GMP(good manufacturing practice)처럼 식품 제조가공 업체에서는 관리하기 힘들고 제품의 종류에 따라 각각 작업 특성이 다르기 때문이다. 일반적으로 물을 많이 사용하는 세척실이나 외부 공기와 교차되는 지점의 미생물이 높게 검출된다는 보고(16)와 유사한 결과였다. 따라서 작업장의 공기 조절시설의 주기적인 청소와 필터 교체, 기구의 세척, 외부에서 유입된 물건 등에 의한 철저한 관리로 작업장 위생 상태를 유지 및 개선할 수 있을 것으로 생각된다.

종업원의 위생상태

종업원(총 12명)의 위생상태를 측정하기 위해 실험한 결과는 Table 5와 같다. 1번 종업원의 경우 일반 세균은 평균 11×10 CFU/mL, 대장균과 황색 포도상 구균은 모두 검출되지 않았다. 2번 종업원의 경우에도 일반 세균은 10×10 CFU/mL, 3번 종업원은 8×10 CFU/mL로 나타났고, 11번 종업원의 경우 일반 세균이 평균 5×10 CFU/mL로 가장 낮게 나타났으며, 모든 종업원들에게 대장균과 황색 포도상구균은 검출되지 않았다. 일반적으로 개인 위생평가 항목 중 작업복과 머리망 착용은 조리 종사자 모두 잘 준수하고 있었

Table 4. Aerial microbiological evaluation in each working area (CFU/mL)

Contents		Result					Average
		1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	
Working room (3 rd tank)	Total plate count	9	4	9	7	8	7.40
	Yeast & mold	1	1	2	1	4	1.80
Working room (under table)	Total plate count	7	1	10	8	5	6.20
	Yeast & mold	2	0	1	2	1	1.20
Working room (raw material entrance)	Total plate count	13	3	11	13	1	8.20
	Yeast & mold	2	0	4	2	2	2.00
1 st inside packing machine	Total plate count	3	0	2	1	3	1.80
	Yeast & mold	1	0	1	0	1	0.60
Inside packing room (filler)	Total plate count	1	1	4	1	1	1.60
	Yeast & mold	0	0	0	0	1	0.20
Inside packing room (outside packing room entrance)	Total plate count	9	0	14	9	4	7.20
	Yeast & mold	1	0	4	4	2	2.20
Outside packing room (labeller)	Total plate count	7	3	3	3	4	4.00
	Yeast & mold	4	0	1	1	2	1.60
Outside packing room (raw material storage entrance)	Total plate count	21	2	17	10	9	11.80
	Yeast & mold	3	1	3	1	1	1.80
Outside packing room (banding machine)	Total plate count	14	6	19	7	6	10.40
	Yeast & mold	2	2	3	2	2	2.20
Raw material storage room	Total plate count	4	1	10	4	4	4.60
	Yeast & mold	2	0	3	1	1	1.40
Weighing room	Total plate count	7	5	4	5	5	5.20
	Yeast & mold	1	2	1	1	0	1.00

Table 5. Microbiological evaluation of workers

(CFU/mL)

	Contents	Result					Average
		1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	
1	Total plate count	13×10	12×10	14×10	7×10	9×10	11×10
	Coliform	ND ¹⁾	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	Total plate count	9×10	9×10	9×10	12×10	11×10	10×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	Total plate count	4×10	10×10	8×10	11×10	7×10	8×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	Total plate count	4×10	7×10	9×10	9×10	9×10	8×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	Total plate count	2×10	3×10	11×10	7×10	7×10	6×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	Total plate count	9×10	4×10	5×10	8×10	8×10	7×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	Total plate count	4×10	8×10	7×10	13×10	4×10	8×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	Total plate count	7×10	10×10	9×10	8×10	11×10	9×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	Total plate count	13×10	7×10	10×10	22×10	10×10	12×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	Total plate count	2×10	11×10	9×10	11×10	7×10	8×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	Total plate count	2×10	7×10	4×10	9×10	2×10	5×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	Total plate count	7×10	5×10	4×10	7×10	4×10	6×10
	Coliform	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ND	ND	ND

¹⁾ND: Not detected.

으며, 작업복과 위생모의 세탁도 양호하게 이루어지고 있는 것으로 확인되었다. 또한 제품 취급 시 위생장갑을 착용함으로써 종업원에 의한 미생물 교차오염을 예방하는 결과를 확인할 수 있었다. 그러나 대체적으로 작업전 손세척은 잘 이루어지고 있었지만, 작업구역 이동이나 작업 변경 시 손세척이 잘 이루어지지 않아 손세척에 대한 위생교육이 요구되었다.

요 약

Dressing 가공공정에 대한 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point) 시스템 구축을 위하여 위해요소 분석을 실시하였다. 위해요소 분석은 주원료, 용수, 미생물 평가, 작업장별 공중 낙하균과 종업원에 대한 병원성 미생물 검사

를 하였다. 충청북도 진천 소재의 SJ 회사에서 2012년 4월 1일부터 30일까지 30일 동안 수행하였다. 그 결과 원료의 미생물은 5회 동안 검출되지 않았으며, 작업장 I 과 작업장 II, 포장실, 세척용수, 검사실에서 사용된 용수의 총균수는 3.0×10^1 CFU/mL 이하로 검출되었다. 드레싱 생산과정 중 열처리 및 혼합 과정에서 총균수는 평균 3×10 CFU/mL가 검출되었으나 대장균과 진균류, 병원성 미생물은 검출되지 않았다. 공중 낙하균(총균수와 진균류)은 각각의 작업장에서 법적 허용치 이하로 검출되었다. 작업자들의 총균수 미생물 평가에서 모두 양성반응이었으나 대장균과 황색포도상구균은 검출되지 않았다. 결론적으로 위생관리 기준은 HACCP 시스템을 위한 미생물의 한계기준과 일반세균과 병원성 미생물과 같은 위해요소를 예방 및 감소시키기 위하여

설정하여야 한다.

문 헌

1. Om AS, Kwon SH, Chung DH, Oh SS, Lee HO. 2003. Microbiological quality evaluation for application of the HACCP system to the bakery products at small scale bakeries. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 454-462.
2. Stevenson KE. 1990. Implementing HACCP in the food industry. *Food Technol* 44: 179-180.
3. Woo GJ, Lee DH, Park JS, Kang YS, Kim CM. 2002. Prevention of food poisoning outbreaks and food safety control. *Food Industry and Nutrition* 7(1): 17-21.
4. Hong JH. 1994. Securing food safety and HACCP system. *Korean J Food Hyg* 9: S1-S7.
5. Park WH, Yi SH, Chung DH. 2004. SSOP program development for HACCP application in fresh raw fish manufacturing. *J Fd Hyg Safety* 19: 84-96.
6. KFDA. 2012. *Korea Food Standards Codex (I)*. p 158.
7. Herbst ST. 1990. *Food Lover's Companion*. 2nd ed. Barron's, New York, NY, USA. p 420.
8. Kim MH, Lee YJ. 2002. A study on standardizing a recipe for kiwi salad dressing. *J East Asian Soc Dietary Life* 12: 407-414.
9. Son MH. 2004. A study on research & development and quality stability of functional red pepper dressing. *Korean J Culinary Res* 10: 107-120.
10. Jung SJ, Kim NY, Jang MS. 2008. Formulation optimization of salad dressing added with *Bokbunja* (*Rubus coreamum* Miquel) juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 497-504.
11. Kim MH, Lee YJ, Kim DS, Kim DH. 2003. Quality characteristics of fruits dressing. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 165-173.
12. Kim JG. 1997. Analysis of problems of food service establishments contributing to food poisoning outbreaks discovered through the epidemiological studies of some outbreaks. *J Fd Hyg Safety* 12: 240-253.
13. KFDA. 2009. Development of general model for hazards analysis at a manufacturing process. Korea. p 14-15.
14. KFDA. 2011. Microbe experimental methods. In *Korea Food Standards Codex (II)*. p 141-193.
15. Kwon SH, Lee HO, Chung DH, Shin WS, Om AS. 2003. The seasonal microbiological quality assessment for application of HACCP system to the elementary school food service. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 647-658.
16. Kwon SC. 2011. Microbiological evaluation for HACCP system application of green vegetable juice containing lactic acid bacteria. *J Korea Acad Industr Coop Soc* 12: 4924-4931.

(2012년 8월 22일 접수; 2013년 3월 2일 채택)