

# 과자류의 굽기공정에 미생물학적 한계기준 설정에 관한 연구

이용수<sup>1</sup>, 권상철<sup>\*</sup>

<sup>1</sup>한국교통대학교 식품공학과

## Study of the Microbiological Limitation Standards Setting of Baking Processing by Confectionery

Ung-Soo Lee<sup>1</sup>, Sang-Chul Kwon<sup>\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science and Technology, Korea National University of Transportation

**요약** 본 연구는 과자류의 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)시스템 적용을 위한 연구이다. 본 실험에 사용된 시료는 과자류의 주원료, 작업장 시설, 도구와 작업자는, 2014년 9월 1일~2015년 1월 15일까지 충남 계룡시 소재에 있는 LB 업체에서 제공받았다. 제조공정도는 일반적인 과자류 제조업체의 제조공정을 참고로 하여 원료 농산물(쌀가루, 계란, 밀가루), 부재료, 용수와 포장재료의 입고, 보관, 계량, 배합, 성형, 가열(굽기), 냉각, 금속검출, 내포장, 외포장 및 출하공정으로 작성하였다. 원료농산물의 미생물학적 위해요소 분석결과 일반세균수는 계란에서  $6.2 \times 10^3$  CFU/g 로 가장 많이 검출되었다. 하지만, 굽기공정 이후의 미생물검사 결과는 모든 균이 검출되지 않아 안전한 것으로 나타났다. 하지만, 작업장 전체에 체계적인 세척 및 소독을 실시하여 미생물학적 위험을 감소시키고 작업자 위생교육 등을 통하여 위생개념 향상과 작업장의 위생 관리가 함께 이루어져야 할 것으로 생각된다.

**Abstract** Main idea of this study is applying The HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) system to Confectionery. LB company, located in Gyeryong-si, Chungnam, provided main ingredients of confectionery, work facilities and workers between September 1, 2014 and January 15, 2015. The manufacturing process was made by Referring to the typical manufacturing process of confectionery manufacturers. Based on the microbiological hazard analysis, egg contained  $6.2 \times 10^3$  CFU/g of bacteria, which has most amount of bacteria among agricultural materials. However, the Microbiological hazard analysis of the raw materials and after the baking process of confectionery showed a safe result. As a result, the microbiological hazard should be reduced by systematic cleaning, disinfection and improved sanitary education.

**Keywords** : Biological hazards, Confectionery, limitations, Manufacturing process, Microbiological

### 1. 서론

과자류라 함은 식물성원료 등을 주원료로 하여 이에 다른 식품 또는 식품첨가물을 가하여 가공한 과자, 캔디류, 추잉검, 병과류를 말한다. 세부 식품의 유형으로 과자는 곡분 등 식물성원료를 주원료로 하여 굽기, 팽화, 유탕 등의 공정을 거친 것이거나 이에 식품 또는 식품첨

가물을 가한 것으로 비스킷, 웨이퍼, 쿠키, 크래커, 한과류, 스낵과자 등을 말한다. 식품공전의 미생물규격은 세균수는 병과류에 한하며, 다만, 유산균함유 병과류는 제외한다[1]. 소득수준의 향상과 더불어 소비자들의 건강기능성 식품에 대한 관심이 증대하고 있으며[2], 특히 제과, 제빵 분야에서 기능성 부재료를 첨가한 다양하고 고급화된 제품의 개발이 꾸준히 증가하고 있다. 쿠키는 밀

이 논문은 2014년도 한국교통대학교 교내학술연구비 지원을 받아 수행한 연구임.

\*Corresponding Author : Sang-Chul Kwon(Korea National University of Transportation)

Tel: +82-43-820-5243 email: ksc6969@ut.ac.kr

Received May 20, 2015

Revised (1st June 17, 2015, 2nd June 22, 2015)

Accepted August 6, 2015

Published August 31, 2015

가루, 유지, 설탕, 계란, 팽창제를 주원료로 하여 만들어 지는 건과자로, 저장성이 높으며 맛의 우수성과 높은 감미도로 인해 다양한 계층의 주된 간식으로 애용되고 있다[3]. 쿠키와 관련된 선행연구로서는 쿠키에는 대나무 잎 분말[4], 마 분말[5], 매생이 분말[6], 양송이버섯 분말[7], 클로렐라 분말[8] 등 다양한 기능성 소재가 적용된 바 있고, 식빵[9], 청국장[10], 스펀지케이크[11] 등이 이용되고 있다. 이 선행된 연구에서는 액란과 생란의 난황으로 제조한 블루베리 쿠키의 품질특성과 항산화능 비교[12] 등과 같이 주로 원료의 다양한 기능성 소재와 이화학적 특성 및 관능적 품질평가에 관한 연구가 이루어졌다. 쿠키는 소비자가 구입 후 별도의 조리과정 없이 그대로 섭취하며, 미생물이 급속하게 증식 할 수 있는 적합한 조건은 아니지만 어린아이가 주로 섭취을 하고 있어 미생물학적 문제를 야기할 가능성이 높다. 이러한 미생물학적 위해요소에 대한 관리 방법으로 최근 관심이 높아진 식품안전관리 방법인 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point) 시스템으로 식품의 원·부자재 입고/보관, 전처리, 제조·가공, 보관, 출하의 전 과정에서 식품에 위해요소가 오염되거나 증식 또는 혼입되는 것을 방지하기 위하여 각 과정을 중점적으로 관리하고 있다. 현재 우리나라의 경우 병과류를 포함한 어육가공품 중 어육류, 냉동수산식품 중 어류, 연체류, 조미가공품, 냉동식품 중 피자류, 만두류, 면류(국수, 냉면당면, 유탕면류), 병과류, 비가열음료(녹즙), 레토르트 식품 등에 대하여 HACCP를 의무적용하고 있다[13]. 본 연구는 과자류 공정에서 제조되는 쿠키류의 원료, 작업환경, 작업자, 제조시설 및 도구와 굽기공정의 미생물학적 한계 기준을 설정하여 효율적인 HACCP시스템의 기초 자료를 제시하고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 재료 및 시료 채취방법

#### 2.1.1 재료구입

본 연구에 사용된 원료와 시료들은 2014년 9월 1일~2015년 1월 15일까지 충남 계룡시 소재에 있는 LB 업체에서 채취하였다.

### 2.2 과자류의 제조공정도 작성

과자류의 제조공정은 Fig. 1과 같다. HACCP 시스템

은 식품제조·가공과 관련된 미생물학적 위해요소를 원료의 입고부터 제품의 출하까지 모든 공정단계들을 파악하여 공정흐름도를 작성하고 각 공정별 주요 가공조건의 내용을 기재하여야 한다[14].

### 2.3 미생물수 측정

쿠키의 주원료인 쌀가루, 계란과 분말원료인 밀가루 분말 그리고 제조시설의 표면오염도 측정 과 작업자에 대한 일반세균수(Standard plate count)와 Coliform group, *Escherichia coil O157:H7*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens* 등의 미생물수는 식품공전 일반실험법 미생물시험법[15]에 준하여 측정하였다.

### 2.4 굽기 전, 후 미생물의 변화

쿠키의 미생물학적 위해요소를 제거하거나 감소시킬 수 있는 굽기 전, 후의 병원성미생물을 확인하기 위하여 살모넬라, 황색포도상구균, 장염비브리오균, 리스테리아 모노사이토제네스, 대장균, 여시니아엔테로콜리타, 바실러스세레우스(1g당), 클로스트리디움퍼프리젠스(1g당)을 시험하였다. 미생물 검사는 식품공전[15] 미생물 시험법에 준하여 시험하였다.

### 2.5 공중낙하균(일반세균수, 대장균, 진균수) 측정

1mL의 0.9% 생리식염수를 각각의 일반세균수와 대장균군, Yeast & Mold plate count 건조필름 배지(3M Microbiology Products, St, Paul, MN, USA)에 분주 하고 각 작업실에 15분간 방치하여 접종한 후 일반세균수는 35±1℃에서 48시간 배양한 후 생성된 붉은 집락수를 계산하고, 그 평균 집락수에 희석배수를 곱하여 일반세균수로 하였으며, 대장균군의 측정은 대장균군 측정용 3M 배지에 35±1℃에서 24±2시간 배양한 후 생성된 붉은 집락 중 주위에 기포를 형성하고 있는 집락수를 계산하고 그 평균 집락수에 희석배수를 곱하여 대장균군수를 산출하였다. 진균수(Yeast & Mold plate count)는 25℃에서 7일간 배양한 후 실모양의 전형적인 진균 특징을 갖는 집락수를 계산하고 그 평균 집락수에 희석배수를 곱하여 진균수(CFU/plate)로 하였다.

### 2.6 제조시설 및 작업도구의 표면오염도 분석

제조시설 및 작업도구의 표면오염도를 검사하기 위하여 저울, 작업테이블, 계량컵, 반죽기와 오븐 표면 등을 Swab법으로 채취하여 일반세균수, 대장균과 *Staphylococcus aureus* 검사를 실시하였다.

### 2.7 작업자의 위생상태

종업원의 손바닥의 일정 면적(100 cm<sup>2</sup>)을 일정량(1~5 mL)의 멸균 인산완충희석액으로 적신 멸균거즈와 면봉 등으로 채취하여 일반세균수, 대장균과 *Staphylococcus aureus* 검사를 실시하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 과자류의 제조공정도 작성

일반적인 과자류 제조업체의 제조공정은 작업방법에 따라서 몇가지로 분류하고 있으며, 스낵류의 공정도는 주원료(분말원료), 부재료(액상원료, 계란, 유지)와 포장재료의 입고, 보관, 계량, 부재료 혼합, 성형, 굽기, 내포장, 금속검출, 외포장, 보관 및 출하공정으로 구분할 수 있으며, Fig. 1과 같이 작성하였다.

CCP-1B는 굽기 공정의 온도는 175±5℃, 시간 : 12±1 분으로 위해미생물을 감소시키는 동시에 전분을 호화 시

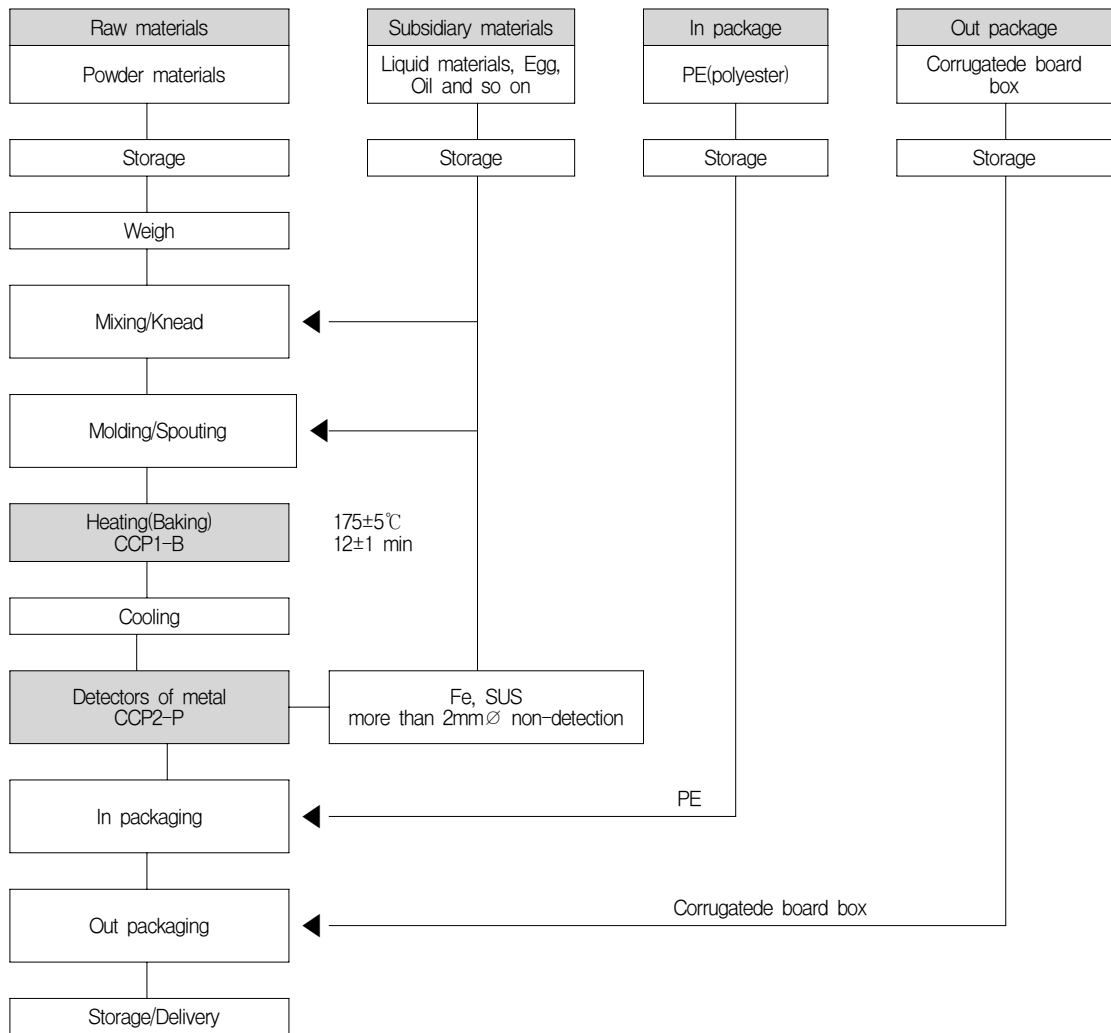


Fig. 1. Diagram for processes of Confectionery.

키는 공정으로 식빵의 굽기 공정 내부 온도인 95℃, 33.35분과 비교 시 온도는 높고 시간은 짧았다. CCP-2P는 금속검출 공정으로 제품의 금속이물(Fe 2mmφ, SUS 2mmφ 이상)를 검출 할 수 있는 금속검출공정이었다. 이는 유산균을 함유한 녹즙의 HACCP시스템 적용을 위한 미생물학적 위해도 평가[16], 식초절임 무의 HACCP 시스템 적용을 위한 미생물학적 위해분석[17]에 관한 연구에서와 같이 위해미생물과 금속성이물을 제거할 수 있는 공정이 CCP로 결정되었으며, 굽기 공정과 금속검출 공정을 통해서 생물학적위해요소와 물리적위해요소를 제거 또는 감소시킬 수 있는 공정이었다.

Table 1. Microbial contamination levels of raw materials for Confectionery

Sample	Microorganism	Result
Rice powder	Aerobic Plate Count (CFU/g)	5.0×10 <sup>3</sup>
	Coliform (CFU/g)	ND
	Salmonella spp.	ND
	E. coli O157:H7	ND
	Staphylococcus aureus	ND
	Bacillus cereus	ND
	Listeria monocytogenes	ND
	Clostridium perfringens	ND
Egg	Aerobic Plate Count (CFU/g)	6.2×10 <sup>3</sup>
	Coliform (CFU/g)	ND
	Salmonella spp.	ND
	E. coli O157:H7	ND
	Staphylococcus aureus	ND
	Bacillus cereus	ND
	Listeria monocytogenes	ND
	Clostridium perfringens	ND
Pine nut	Aerobic Plate Count (CFU/g)	1.2×10 <sup>2</sup>
	Coliform (CFU/g)	ND
	Salmonella spp.	ND
	E. coli O157:H7	ND
	Staphylococcus aureus	ND
	Bacillus cereus	ND
	Listeria monocytogenes	ND
	Clostridium perfringens	ND

### 3.2 원료 농산물의 병원성 미생물 평가

과자류의 주원료인 쌀가루, 계란, 밀가루는 발과 입아에서 채배되어 탈곡과 도정을 거쳐 분말형태로 입고된다. 입고된 원료 농산물의 미생물 분석결과는 Table 1과 같다. Aerobic Plate Count, Coliform, *Salmonella spp.*, *E. coli O157:H7*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*을 시험한 결과 쌀가루, 계란 그리고 밀가루에서 Aerobic Plate Count 균수가 5.0×10<sup>3</sup> CFU/g,

6.2×10<sup>3</sup> CFU/g과 1.2×10<sup>2</sup> CFU/g 검출되었으며, 병원성미생물은 모든 원료에서 모두 검출되지 않았다. 따라서 원료로 사용되는 쌀가루와 계란 그리고 밀가루는 미생물학적으로는 비교적 안전하였으며, 제빵업체의 HACCP모델 적용을 위한 미생물학적 위해도 평가[18]에 의해 조사된 밀가루의 미생물 실험결과보다는 Aerobic Plate Count가 많이 검출되었으나 박 등[19]에 의한 경인지역 초등학교 주변 빵 및 과자류의 일반 세균 수 측정치인 평균 4.07 log CFU/g 보다 낮은 수준으로 검출되었다.

### 3.3 과자류의 굽기 전, 후 미생물의 변화

과자류의 미생물학적 위해요소를 제거하거나 감소시킬 수 있는 굽기 전, 후의 병원성미생물을 확인하기 위하여 Aerobic Plate Count, Coliform, *Salmonella spp.*, *E. coli O157:H7*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*을 시험한 결과는 Table 2과 같다.

굽기공정은 CCP-1B로서 온도는 175±5℃, 시간은 12±1분 이상으로 위해미생물을 감소시키거나 제거시키는 중요한 공정이다. 굽기 전 Aerobic Plate Count는 4.50×10<sup>3</sup>, 2.03×10<sup>3</sup>, 4.37×10<sup>3</sup> 그리고 2.07×10<sup>3</sup> 검출되었으며, Coliform은 2.20×10, 2.20×10, 7.60×10, 3.50×10<sup>2</sup> 검출되었다. 굽기 후 Aerobic Plate Count과 Coliform 그리고 식중독균들은 모두 검출되지 않았다. 이는 떡류의 제조공정별 미생물학적 오염도 평가의 연구결과와 떡류의 HACCP시스템 적용을 위한 미생물학적 위해분석 [20] 과 비슷한 결과를 얻었다. 이는 굽기공정의 온도와 시간이 병원성미생물을 사멸시키거나 감소시키는데 적당한 조건을 갖춘 것으로 굽기공정의 온도와 시간관리를 철저하게 한다면 안전한 제품생산을 할 수 있을 것으로 사료된다.

### 3.4 공중낙하균(일반세균수, 대장균, 진균수) 측정

과자류 제조업체는 미생물의 생육에 영양을 미치는 물을 많이 사용하고 오븐을 사용함으로써 실내온도가 따뜻하여 미생물이 성장하기 알맞은 제조가공 특성을 가지고 있다. 공중낙하균을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 유산균을 함유한 녹즙의 HACCP 시스템 적용을 위한 미생물학적 위해도 평가에 관한 연구[21]에서 세척실의

**Table 2.** Microbial contamination levels at the Before Heating(Baking) and After Heating(Baking) in Confectionery

Sample	Microorganism	Result	
		Before Heating(Baking)	After Heating(Baking)
Cookie - sweet potato	Aerobic Plate Count (CFU/g)	4.5×10 <sup>3</sup>	ND
	Coliform (CFU/g)	2.20×10	ND
	<i>Salmonella spp.</i>	ND	ND
	<i>E. coli O157:H7</i>	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND
	<i>Bacillus cereus</i>	ND	ND
	<i>Listeria monocytogenes</i>	ND	ND
	<i>Clostridium perfringens</i>	ND	ND
Cookie-pumpkin	Aerobic Plate Count (CFU/g)	2.03×10 <sup>3</sup>	ND
	Coliform (CFU/g)	2.20×10	ND
	<i>Salmonella spp.</i>	ND	ND
	<i>E. coli O157:H7</i>	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND
	<i>Bacillus cereus</i>	ND	ND
	<i>Listeria monocytogenes</i>	ND	ND
	<i>Clostridium perfringens</i>	ND	ND
Cookie -black sesame	Aerobic Plate Count (CFU/g)	4.37×10 <sup>3</sup>	ND
	Coliform (CFU/g)	7.60×10	ND
	<i>Salmonella spp.</i>	ND	ND
	<i>E. coli O157:H7</i>	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND
	<i>Bacillus cereus</i>	ND	ND
	<i>Listeria monocytogenes</i>	ND	ND
	<i>Clostridium perfringens</i>	ND	ND
Cookie-cocoa	Aerobic Plate Count (CFU/g)	2.07×10 <sup>3</sup>	ND
	Coliform (CFU/g)	3.50×10 <sup>2</sup>	ND
	<i>Salmonella spp.</i>	ND	ND
	<i>E. coli O157:H7</i>	ND	ND
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND
	<i>Bacillus cereus</i>	ND	ND
	<i>Listeria monocytogenes</i>	ND	ND
	<i>Clostridium perfringens</i>	ND	ND

**Table 3.** Aerial bacteria evaluation in working area at the factory

Sample	Standard plate count(CFU/plat)	Coliform group(CFU/plat)	Yeast and Fungal(CFU/plat)
Weigh room	24	ND <sup>1)</sup>	5
Cooking room	70	ND	3
Packing room	8	ND	0
Outside packing room	14	ND	4
Material warehouse	30	ND	6
Corridor	19	ND	5

<sup>1)</sup>ND: not detected. Unit: CFU

공중낙하균이 34.67 CFU/Plate, 시판떡류 생산시설에서는 물을 많이 사용하는 세척실에서 가장 높게 검출되었다[22]. 이는 계량실, 굽기실, 포장실, 외포장실, 금속검출실과 복도에서 일반세균수가 24 CFU/Plate, 70 CFU/Plate, 8 CFU/Plate와 14 CFU/Plate로 높게 검출된 것과 일치하였다. 하지만 청결구역인 포장실과 일반구역

의 외포장실은 8 CFU/Plate과 14 CFU/Plate로 적은 공중낙하균수가 검출되었다. 효모곰팡이의 측정결과 계량실, 원료창고와 복도에서는 5 CFU/Plate, 6 CFU/Plate, 5 CFU/Plate가 검출되었으며, 포장실에서는 검출되지 않았다. 모든 작업실에서 비교적 위생관리가 잘 이루어지고 있다는 결론을 얻었다.

### 3.5 제조설비와 기구의 표면오염도

제조설비 및 기구의 표면오염도를 검사하기 위하여 저울, 작업테이블, 계량컵, 반죽기와 오븐의 일반세균수, 대장균과 황색포도상구균 검사 결과는 Table 4과 같다. 모든 시료에서 대장균과 황색포도상구균은 검출되지 않았고, 일반세균검사결과 저울에서 가장 많은  $5.6 \times 10^4$  CFU/Cm<sup>2</sup>가 검출되었으며, 반죽기  $2.4 \times 10^4$  CFU/Cm<sup>2</sup>, 작업테이블, 계량컵과 오븐에 대한 결과는  $1.2 \times 10^4$  CFU/Cm<sup>2</sup>,  $1.2 \times 10^4$  CFU/Cm<sup>2</sup>와 0 CFU/Cm<sup>2</sup> 검출되었다.

저울, 작업테이블, 계량컵, 과 오븐에서는 일반세균외에는 병원성미생물이 검출되지 않아 위생적인 관리가 잘 이루어지고 있다는 결과를 얻었다. Kwon[21]의 유산균을 함유한 녹즙의 HACCP에 관한 연구에서 제조시설의 식중독균을 검사한 결과 대장균군이 세척과 절단기에서  $4.67$  CFU/Cm<sup>2</sup>,  $1.67$  CFU/Cm<sup>2</sup> 검출되었고 *Bacillus Cereus* 가  $2.67$  CFU/Cm<sup>2</sup> 검출했으나 과자류의 제조시설 및 작업도구의 표면오염도는 매우 양호한 편이었다. 하지만 공중낙하균과 다른 작업도구에 의한 오염이 될 수 있으므로 지속적으로 일정한 세척 및 소독 주기를 설정하여 관리해야 한다고 판단된다.

### 3.6 작업자의 위생상태

종업원의 개인위생상태를 분석하기 위한 실험결과는 Table 5와 같다. 일반구역 작업자와 청결구역 작업자는 세척 전에 일반세균수  $4.4 \times 10^3$  CFU/Cm<sup>2</sup>,  $2.2 \times 10^2$  CFU/Cm<sup>2</sup> 검출되었으며, 대장균과 포도상구균은 검출되지 않았다. 손 세척 후에는 모두 10 CFU/Cm<sup>2</sup> 이하로 감소하였다. 시판 떡류 생산시설의 종사자 위생상태 검사에서도  $3.0 \sim 3.2 \times 10^2$  CFU/Cm<sup>2</sup> 검출되어 다소 많은 대장균군이 검출되었다[22]. 대장균군은 위생적으로 지표가 되는 세균으로서 검출되었다는 것은 분변으로부터 간접적으로 오염되었다는 것이나 본 연구에 참여한 종사자들은 대장균은 검출되지 않아 잘 관리되고 있는 것으로 나타났다. 하지만 일반구역 작업자의 검사결과 세척 전 일반세균이 3 log 이상 검출되었다는 것은 지속적인 개인위생관리로 미생물에 대한 주기적인 검사와 손 세척 및 소독에 관한 체계적이고 지속적인 교육·훈련이 필요한 것으로 나타났다.

Table 4. Microbiological evaluation of utensil and equipment used in product flow at the manufactory

Sample	Standard plate count(CFU/Cm <sup>2</sup> )	Coliform group(CFU/Cm <sup>2</sup> )	Staphylococcus aureus
Scales	$5.6 \times 10^4$	ND <sup>1)</sup>	ND
Worktable	$1.2 \times 10^4$	ND	ND
Measuring cup	$1.2 \times 10^4$	ND	ND
Pug mil	$2.4 \times 10^4$	ND	ND
Oven	ND	ND	ND

<sup>1)</sup>ND: not detected.

Table 5. Microbiological evaluation of employee

employee	Standard plate count(CFU/Cm <sup>2</sup> )	Coliform group(CFU/Cm <sup>2</sup> )	Staphylococcus aureus
Worker of general area (Befor washing)	$4.4 \times 10^3$	ND <sup>1)</sup>	ND
Worker of general area (After washing)	<10	ND	ND
Worker of clean area (Befor washing)	$2.2 \times 10^2$	ND	ND
Worker of clean area (After washing)	<10	ND	ND

<sup>1)</sup>ND: not detected.

## References

- [1] KFDA, 2. “Rice-cake or Bread”, Korea Food Standards Codex (I), pp. 50-51, KFDA, 2012.
- [2] J. H. Lee, and J. C. Ko, “Physicochemical properties of cookies incorporated with strawberry powder”, *Food Eng Prog* 13, pp. 79-84, 2009.
- [3] H. Y. Choi, “Antioxidant activity and quality characteristics of pine needle cookies”. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, 38, pp. 1414-1421, 2009.
- [4] J. Y. Lee, J. C. Ju, H. J. Park, E. S. Heu, S. Y. Choi and J. H. Shin, “Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder”, *Korean J Food & Nutr* 19, pp. 1-7, 2006.
- [5] N. M. Joo, S. M. Lee, H. S. Jung, S. H. Park and Y. H. Song, “Optimization of cookie preparation by addition of yam powder”, *Korean J Food Preserv*, 15, pp. 49-57, 2008.
- [6] G. W. Lee, M. J. Choi, and B. M. Jung, “Quality characteristics and antioxidative effect of cookies made with *Capsosiphon fulvescens* powder”, *Korean J Food Cookery Sci.*, 26, pp. 381-389, 2010.
- [7] J. S. Lee and S. S. Jeong, “Quality characteristics of cookies prepared with button mushroom (*Agaricus bisporus*) powder”, *Korean J Food Cookery Sci.*, 25, pp. 98-105, 2009.
- [8] B. H. Bang, K. P. Kim and E. J. Jeong, “Quality characteristics of cookies that contain different amounts of chlorella powder”, *Korean J Food Preserv*, 20, pp. 798-804, 2013.
- [9] M. L. Kim, G. S. Park, C. S. Park and An, S.H., “Effect of spice powder on the characteristics of quality of bread”, *J Korean Soc Food Sci.*, 16, pp. 245-254, 2000.
- [10] S. H. Yun, S. S. Lee, J. E. Jang and G. W. Noh, “Sensory evaluation of chungkukjangs with herbal extracts and clinical evaluation in atopy dermatitis patients”, *Korean J Nutr.*, 37, pp. 669-674, 2004.
- [11] S. B. Lee and J. H. Lee, “Quality of sponge cakes supplemented with cinnamon”, *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, 42, pp. 650-654, 2013.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2013.42.4.650>
- [12] K. G. Kim, Y. N. Liu, L. N. Yoon and H. Y. J. Park, “Comparison of Quality Characteristics and Antioxidative Activities of Cookies Containing Blueberry Powder and Different Types of Egg Yolk”, *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, 43(7), pp. 999-1008, 2014.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.7.999>
- [13] KFDA. “Development of General Model for Hazards Analysis at a Manufacturing Process”, pp. 14-15, KFDA, 2009.
- [14] KFDA, No. 2011-24 of the KFDA, 2011.
- [15] KFDA, “Microbe experimental methods”, Korea Food Standards Codex (II), pp. 141-193, KFDA, 2011.
- [16] S. C. Kwon, “Microbiological Evaluation for HACCP System Application of Green Vegetable Juice Containing Lactic Acid Bacteria”, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society.*, 12(11), pp. 4924-4931, 2011.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2011.12.11.4924>
- [17] S. C. Kwon, “Microbiological Hazard Analysis for HACCP System Application to Vinegard Pickle Radishes”, *J. Fd Hyg. Safety*, 28(1), pp. 69-74, 2013.
- [18] H. Y. Kim, J. Y. Park, D. H. Chung and S. S. Oh, “Microbiological Evaluation for HACCP Implementation of Wholesale Bakery Products Hye”, *J. Fd Hyg. Safety* 19(4), pp. 185–192, 2004.
- [19] S. Y. Park, J. W. Choi, J. H. Yeon, M. J. Lee, S. D. Ha, K. H. Park, E. S. Moon, M. H. Ko, J. H. Lee, Y. S. Cho and K. Ryu, “Analysis of Microbial Contamination and Preservatives in Children’s Favorite Foods Around Elementary Schools in Gyeonggi and Incheon”, *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, 35, pp. 224-230, 2006.
- [20] H. S. Lee and M. S. Jang, “The Development of the HACCP Plan in Korean Rice Cake Manufacturing Facilities”, *Korean J. Food Cookery Sci.*, 24(5), pp. 652-664, 2008.
- [21] S. C. Kwon, “Microbiological Evaluation for HACCP System Application of Green Vegetable Juice Containing Lactic Acid Bacteria”, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society.*, 12(11), pp. 4924-4931, 2011.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2011.12.11.4924>
- [22] H. S. Lee and M. S. Jang, “The Development of the HACCP Plan in Korean Rice Cake Manufacturing Facilities”, *Korean J. Food Cookery Sci.*, 24(5), pp. 652-664, 2008.

---

**이 응 수(Ung-Soo Lee)**

[정회원]



- 1978년 8월 : 충북대학교 약학과 (약학석사)
- 1987년 3월 : 일본 동경이과대학 대학원 약학과(약학박사)
- 1979년 6월 ~ 현재 : 한국교통대학교 식품공학과 교수

<관심분야>

식품미생물, HACCP, 식품위생, 건강식품

---

**권 상 철(Sang-Chul Kwon)**

[정회원]



- 1999년 2월 : 성균관대학교 생명자원과학과(농학석사)
- 2002년 2월 : 성균관대학교 식품생명공학과(이학박사)
- 1995년 10월 ~ 2011년 2월 : (주)참선진종합식품(R&D 부장)
- 2011년 3월 ~ 2013년 2월 : 한국식품산업협회 식품안전지원단
- 2013년 3월 ~ 현재 : 한국교통대학교 식품공학과 부교수

<관심분야>

발효공학, HACCP, 식품위생, 식품미생물, 식품가공