

유당면류의 유탕공정 중 중요관리점(CCP)을 위한 미생물학적, 화학적 위해요소분석

권상철^{1*}

¹한국식품공업협회 식품안전지원단

Biological and Chemical Hazards Factor Analysis for CCP(Critical Control Point) in Fried Process of Fried Noodles

Sang-Chul Kwon^{1*}

¹Food Safety support organization KFIA(Korea Food Industry Association)

요약 유당면류의 HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point) 시스템 구축을 위하여 유탕 공정-CCP(Critical Control Point)에 대한 미생물학적(Biological hazards)과 화학적(Chemical hazards) 한계 기준 설정을 위한 목적으로 수행하였으며, 경기도 이천 소재의 P사에서 실행하였다. 유탕공정은 각각의 시간과 온도 측정에 따라 미생물학적, 화학적 위해요소를 제거하거나 감소에 대해 실험하였다. 실험결과 Standard plate count와 식중독균은 유탕공정(Temperature : $145 \pm 10^\circ\text{C}$, Time : 75 ± 30 sec)에 의해 검출되지 않았다. 유탕공정에 의해 생성되는 화학적 위해 기준의 산가는 법적 기준치인 0.6보다 낮은 0.2 이하였다. 증숙실과 유탕실의 공중낙하균을 측정할 결과 3 CFU/mL, 3 CFU/mL 검출되었다. 따라서 유탕공정의 CCP-BC는 일반세균과 식중독균, 산화생성물 생성을 예방, 제거하는데 좋은 대안책이 될 것이다. 결론적으로 HACCP을 위해 유탕공정에 대한 한계기준설정, 모니터링방법, 개선조치, 검증방법, 교육, 기록관리가 필요하다고 생각된다.

Abstract The purpose of this study was to establish the critical limit at CCP (Critical Control Point) of HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) system for instant noodle and it was conducted at P company in Ichen(Gyeonggi-do), Korea. According to the CCP, Fried process were experimented to removal and decrease of microbiological and chemical hazards by measuring of each temperature and times. As a result, the standard plate count and pathogenic microorganism were not detected by fried processing (Temperature : $145 \pm 10^\circ\text{C}$, Time : 75 ± 30 sec). The acid value of chemical hazards produced by fried processing was able to manage, showed lower (0.2) than the legal limit (0.6). Air-borne bacterial examination results detected(3 CFU/mL, 3 CFU/mL) in the Frying Room and Steam Room. Therefore, the CCP-BC of fried process would be a great alternative to prevent and remove hazard analysis, such as general and pathogenic microorganism (*E. coli O157:H7*, *B. cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Staph. aureus* etc), chemical hazard analysis. In conclusion, it suggested that HACCP plan was necessary for management standard and systematic approach in establishment of critical limit, solving the problem, method of verification, education and records management by fried processing.

Key Words : HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point), Hazardous factor analysis, Fried noodles, Acid value, Peroxide value

*Corresponding Author : Sang-Chul Kwon

Tel: +82-10-5468-8355 email: ksc6969@hanmail.net

접수일 12년 07월 12일

수정일 (1차 12년 07월 25일, 2차 12년 08월 06일)

재제확정일 12년 08월 09일

1. 서론

식품의 안전관리는 국민의 건강을 보호하기 위해 어느 국가나 안고 있는 가장 큰 숙제 중의 하나이며, 최근 식품공급의 세계화를 통해 이를 세계적 기준으로 표준화하는데 발맞추어야 한다는 숙제까지 함께 안게 되었다. 이러한 양면적 필요성을 부합시킬 수 있는 공식적인 인증 시스템이 HACCP이며, 식품안전관리기법으로는 최고의 것으로 패러다임을 형성하고 있다[1]. HACCP은 식품가공제조와 관련된 미생물학적 위해요소를 공정단계별로 파악하고 평가하는 조직적 시도와 이들을 효과적으로 예방조치 하는 식품안전시스템이다[2-3]. 생활수준의 급격한 향상과 다변화에 따라서 인스턴트식품의 소비가 증가되고 있다. 라면은 일본에서 1958년에 최초로 개발된 후 1963년부터 국내에서 생산되기 시작한 라면은 조리의 간편성과 저렴한 가격에 의해 그 수요량이 계속 증가하고 있다. 현재는 간식대용 내지는 서민층의 주식 대체용인 제2의 식량으로 까지 변신한 라면은 짧은 역사속에서 급속한 성장과 대중식품으로 자리를 구축하게 된 것이다 [4]. 식품에 위해한 미생물을 관리할 필요성이 요구되며, 면을 증숙 후 기름에 튀긴 유통면과, 기름에 튀기지 않은 건면에 분말스프를 합친 것을 일반적으로 라면 이라고 한다. 보통 분말스프를 별첨하며, 때로는 액체스프(양념 간장, 참기름 등), 페이스트, 기타(예:건조야채, 건조육, 절임야채 등)의 별첨으로 맛과 질을 보강할 수도 있다. 제조공정은 배합, 제면, 증숙, 유통, 냉각, 포장공정으로 이루어진다. 현재 우리나라의 경우 빙과류를 포함한 어육 가공품 중 어묵류, 냉동수산식품 중 어류, 연체류, 조미가공품, 냉동식품 중 피자류, 만두류, 면류(국수, 냉면당면, 유통면류), 빙과류, 비가열음료(녹즙), 레토르트 식품 등에 대하여 2006년부터 연차적으로 HACCP를 의무적용하고 있다[5]. 따라서 본 연구는 유통면의 제조과정 중 유통공정에 대한 유통온도와 시간이 일반세균과 식중독균, 산화생성물 생성을 예방, 제거하거나 허용수준이하로 감소시킬 수 있는 한계기준을 설정하여 제품의 안전을 확보하고, 궁극적으로 유통면에 대한 자주적 HACCP 시스템 구축을 통한 위생관리를 확립하기 위한 기초 자료로서 활용하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1 재료 및 시료 채취방법

본 연구에 사용된 시료는 유통면류 제조회사인 P사의

증숙과정 이후의 면을 유통기(CFR-170, Tongyang Magic, Seoul, Korea)을 이용하여 유통온도를 125℃, 135℃, 145℃와 155℃, 유통시간 45 초, 65 초, 85와 105 초에서 면과 유통조의 팜유를 채취하여 시료로 하고, 시험기간은 2012년 3월 1일~5월 31일까지 약90일 동안 실시하였다.

2.2 유통공정의 한계기준 설정

2.2.1 유통온도와 시간에 따른 미생물학적 한계기준 설정

유통면의 CCP결정표에 의하여 CCP-BC로 결정된 유통공정에서 미생물학적인 위해요소를 제거할 수 있는 최적의 유통온도와 유통시간설정을 위하여 유통온도를 125℃, 135℃, 145℃와 155℃, 유통시간 45 초, 65 초, 85와 105 초에서 일반 세균수(Standard plate count)와 *Coliform group*, *Escherichia coil*, *E. coli O157:H7*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* 등을 임의로 오염시킨 후 유통 전, 후의 미생물수를 식품공전 미생물시험법[6]에 준하여 시험하여 최적의 유통온도와 시간을 설정하였다.

2.2.2 유통온도와 시간에 따른 화학적 한계기준 설정

인스턴트면류의 CCP결정표에 의하여 CCP-BC로 결정된 유통공정에서 미생물학적인 위해요소를 제거할 수 있는 최적의 유통온도와 유통시간설정을 위하여 유통온도를 125℃, 135℃, 145℃와 155℃, 유통시간 45 초, 65 초, 85와 105 초에서 산가와 과산화물가를 측정 하였다. 산가와 과산화물가는 식품공전[7] 일반시험법의 식품성분시험법중 산가와 과산화물가에 준하여 시험하여 최적의 유통온도와 시간을 설정하였다.

2.2.3 공중낙하균(세균수, 대장균, 진균수) 측정

제조공정별 작업장 공중낙하균 측정은 청결구역, 준청결구역과 일반구역의 작업장에서 실시하였다. 청결구역에는 포장공정(내포장)과 준청결구역에는 믹서/계량실, 제면실, 증숙실, 납형, 후라이, 냉각공정에서 실시하였고, 일반구역에는 포장공정(외포장), 위생전실, 용기/스프 공급실과 원부자재 보관실에서 실시하였다. 1mL 의 0.9 % 생리식염수를 각각의 세균수와 대장균군, 진균수(Yeast & Mold plate count) 건조필름 배지(3M Microbiology Products, St, Paul, MN, USA)에 분주 후 각 작업실에 15 분간 방치하여 접종한 후 세균수는 35±1℃에서 48시간 배양한 후 생성된 붉은 집락수를 계산하고, 그 평균 집락

수에 희석배수를 곱하여 일반세균수로 하였으며, 대장균 군수의 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 실험용의 전형적인 진균 특징을 갖는 집락수를 계산하고 그 평균 집락수에 희석배수를 곱하여 진균수(CFU/10cm²)로 하였다[6].

3. 결과

3.1 유탄온도와 시간에 따른 미생물학적 한계 기준설정

유탄온도와 시간에 따른 일반세균, 대장균군과 진균류 수 실험결과는 Table 1과 같다. 유탄 전 일반세균, 대장균군과 진균류수를 측정된 결과 3.50×10⁶ CFU/mL, 7.50×10² CFU/mL 그리고 7.67×10² CFU/mL 검출되었으며, 유탄온도 125℃에서 45 초간 유탄을 실시한 경우 3.50×10 CFU/mL 로 5 log CFU/mL 감소하는 것으로 나

타났으며, Yeast & Mold plate count 7.50 CFU/mL 로 1 log CFU/mL 감소하였고, 식중독균에 대한 시험결과는 Table 2에서 보는 바와 같이 유탄 전 *Escherichia coli* 3.50×10⁶ CFU/mL, *E. coli O157:H7* 2.35×10⁶ CFU/mL, *Bacillus cereus* 5.75×10⁶ CFU/mL, *Listeria monocytogenes* 3.05×10⁶ CFU/mL, *Salmonella spp.* 5.45×10⁶ CFU/mL, *Staphylococcus aureus* 5.60×10⁶ CFU/mL 검출되었으나 이후 각각의 유탄온도와 유탄시간 모두에서 일반세균, 대장균군, 진균류와 식중독균이 검출되지 않았다.

3.2 유탄온도와 시간에 따른 화학적 한계기준 설정

유탄에 사용하는 팜유를 유탄전과 각각의 유탄온도와 시간에 따른 산가와 과산화물가 실험을 하였다. 유탄온도를 125℃, 135℃, 145℃, 155℃로 하고 각각의 온도에서 유탄시간을 45 초, 65 초, 85 초, 105 초 실시하면서 산가, 과산화물가를 시험한 결과는 Table 3과 같다. 가열 및 유탄 전 신유의 경우 산가와 과산화물가는 0.05, 0.14이었으며, 125℃에서 45 초, 65 초, 85 초 그리고 105 초간 유탄한 유지의 산가 0.06, 0.07, 0.08, 0.09와 과산화물가는 0.16, 0.20, 0.28, 0.30이었다. 135℃에서 45 초, 65 초, 85

[표 1] 유탄 온도와 시간에 따른 일반세균, 대장균군과 진균류수

[Table 1] Standard plate count, Coliform group and Yeast & Mold number of Frying temperature and time

Frying Temperature(℃)	Frying Time(sec)	Standard plate count(CFU/mL)	Coliform group(CFU/mL)	Yeast & Mold plate count(CFU/mL)
before	0	3.50×10 ⁶	7.50×10 ²	7.67×10 ²
	45	3.50×10	ND ¹⁾	7.67
	65	ND	ND	ND
	85	ND	ND	ND
125	105	ND	ND	ND
	45	ND	ND	ND
	65	ND	ND	ND
	85	ND	ND	ND
135	105	ND	ND	ND
	45	ND	ND	ND
	65	ND	ND	ND
	85	ND	ND	ND
145	105	ND	ND	ND
	45	ND	ND	ND
	65	ND	ND	ND
	85	ND	ND	ND
155	105	ND	ND	ND
	45	ND	ND	ND
	65	ND	ND	ND
	85	ND	ND	ND

주: ¹⁾ND: not detected. Unit: CFU

[표 2] 유탕온도와 유탕시간에 따른 식중독균

[Table 2] Food poisoning bacterial of frying temperature and time

Frying Temperature(°C)	Frying Time(sec)	<i>Escherichia coil</i>	<i>E. coli</i> O157:H7	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Staphylococcus aureus</i>
before	0	3.50×10 ⁶	2.35×10 ⁶	5.75×10 ⁶	3.05×10 ⁶	5.45×10 ⁶	5.60×10 ⁶
125	45	ND ¹⁾	ND	ND	ND	ND	ND
	65	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	85	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	105	ND	ND	ND	ND	ND	ND
135	45	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	65	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	85	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	105	ND	ND	ND	ND	ND	ND
145	45	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	65	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	85	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	105	ND	ND	ND	ND	ND	ND
155	45	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	65	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	85	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	105	ND	ND	ND	ND	ND	ND

주: ¹⁾ND: not detected. Unit: CFU

[표 3] 유탕온도와 유탕시간에 따른 산가, 과산화물가

[Table 3] Acid value and peroxide value of fry temperature and time

Frying Temperature(°C)	Frying Time(sec)	Acid value	Peroxide value
New oil	0	0.05	0.14
	45	0.06	0.16
	65	0.07	0.20
	85	0.08	0.28
	105	0.09	0.30
135	45	0.06	0.20
	65	0.07	0.25
	85	0.09	0.30
	105	0.11	0.31
145	45	0.07	0.30
	65	0.08	0.31
	85	0.10	0.34
	105	0.12	0.36
155	45	0.07	0.40
	65	0.08	0.45
	85	0.11	0.48
	105	0.15	0.49

주: ¹⁾ND: not detected. Unit: CFU

[표 4] 유탕면 제조시설의 공중낙하균 측정결과

[Table 4] Air-borne bacterial mean numbers examination results of fried noodles in workplace

Facilities	Test item	Standard plate count (CFU/10 ^{cm²})	Coliform group (CFU/10 ^{cm²})	Yeast & Mold plate count (CFU/10 ^{cm²})
Mixing/weighing Room		12	ND ¹⁾	12
Noodle Room		6	ND	6
Steam Room		3	ND	3
Figuration Room		3	ND	3
Frying Room		3	ND	3
Coolling Room		3	ND	3
Packing Room(Inside)		12	ND	12
Packing Room(Outside)		3	ND	3
Clean Room		3	ND	3
Container and Soup Supplies Room		4	ND	3
Raw materials and Subsidiary materials Room		5	ND	3

주: ¹⁾ND: not detected. Unit: CFU

[표 5] 면류에 대한 식품공전의 기준

[Table 5] Standards for noodles in korean food codex

Item	Pattern	Noodles·Raw Noodles	Fried Noodles	Improvement Raw Noodles
Image	a flavor that is unique to Product and	Do nothing tastes bad,	Off-odor	
Moisture(%)		—	10.0 Below	—
Acid value		—	2.0 Below	—
Preoxides value		—	30.0 Below	—
Tar color		Not detected		
Preservatives		Not detected		
Bacterial count / g		1,000,000 Below(Dipping Product by alcoholic) 100,000 Below(Sterilized Product)	—	1,000 Below
Coliform bacillus		Negative(Dipping Product by alcoholic)	—	—
Coliform group		Negative(Sterilized Product)	—	Negative

[표 6] 유지에 대한 식품공전기준

[Table 6] Standards for noodles in korean food codex

Item	Pattern	Palm oil	Palm olane oil	Palm stearin oil	Palm kernel oil
Acid value		0.6 Below	0.6 Below	0.6 Below	0.6 Below
Preoxides value		—	5.0 Below	3.0 Below	—
Iodine value		44~60	—	—	14~22

[표 7] 가열시간에 따른 산가와 과산화물가의 비교

[Table 7] Comparison of acid value and peroxide value by heating time

Heating time	Acid value		Peroxide value	
	Heating	Fry Heating	Heating	Fry Heating
new oil	0.028		11.72	
5	0.056	0.093	13.67	26.85
10	0.095	0.173	19.53	39.06
15	0.112	0.179	21.49	39.46
20	0.131	0.254	39.06	44.44
25	0.148	0.341	48.83	54.20
30	0.168	0.400	68.36	45.66
35	0.170	0.465	70.80	78.67
40	0.226	0.544	104.50	55.67

주: ¹⁾ND: not detected. Unit: CFU

초 그리고 105 초간 유탕한 유지의 산가는 0.06, 0.07, 0.09, 0.11이었고 과산화물가는 0.20, 0.25, 0.30, 0.31이었다. 145℃에서 45 초, 65 초, 85 초 그리고 105 초간 유탕한 유지의 산가는 0.07, 0.08, 0.10, 0.12이었고 과산화물가는 0.20, 0.25, 0.30, 0.31이었다. 최대 온도인 155℃에서 45 초, 65 초, 85 초 그리고 105 초간 유탕한 유지의 산가는 0.07, 0.08, 0.11, 0.15이었으며, 과산화물가는 0.40, 0.45, 0.48, 0.49의 결과를 얻었다.

3.3 공중낙하균(세균수, 대장균, 진균수) 측정

제조공정별 작업장 공중낙하균 측정은 청결구역, 준청결구역과 일반구역의 작업장에서 공중낙하균 실험을 실시하였다. 청결구역에는 포장공정(내포장)과 준청결구역에는 믹서/계량실, 제면실, 증숙실, 납형, 후라이, 냉각공정에서 실시하였고, 일반구역에는 포장공정(외포장), 위생전실, 용기/스프 공급실과 원부자재 보관실에서 실시하여 Table 4과 같은 결과를 얻었다. 청결구역, 준청결구역과 일반구역 모두 대장균군은 0 CFU/mL 이었다. 세균수와 진균수(효모와 곰팡이)은 혼합 및 계량실에서 12 CFU/mL 와 12CFU/mL 검출되었으며, 제면실 6 CFU/mL, 6 CFU/mL, 증숙실, 유탕실, 납형실, 냉각실, 포장실(외포장)과 위생전실은 모두 3 CFU/mL, 3 CFU/mL, 포장실(내포장) 12 CFU/mL, 12 CFU/mL, 용기와 스프 공급실 4 CFU/mL, 3CFU/mL, 원부자재보관실이 5 CFU/mL, 3 CFU/mL 검출되었다.

4. 고찰

유당면류의 유탕공정은 원료나 제조 공정중에 오염된

병원성미생물과 유탕시 이상온도와 시간에 의해 발생 가능한 탄화생성물을 제거하거나 감소시킬 수 있는 공정으로서 중점관리하여야 할 공정이다. 본 연구에서 유탕온도와 시간을 달리하면서 유탕 전 일반세균, 대장균군과 진균류수를 측정된 결과 3.50×10^6 CFU/mL, 7.50×10^2 CFU/mL 그리고 7.67×10^2 CFU/mL 검출되었다. 유탕온도를 125℃, 135℃, 145℃와 155℃, 유탕시간 45 초, 65 초, 85와 105 초에서 실험한 결과 모든 실험에서 일반세균, 대장균군, 진류류와 식중독균이 검출되지 않아 미생물학적으로 안전한 것으로 나타났다. 이는 Lee와 Jang[8]의 시판 떡류 생산에 있어 증자공정 이후 총균수, 대장균군수, 병원성세균등이 검출되지 않은 것과 동일한 결과를 나타냈다. 유당면 생산공정 중 유탕공정 이전에 절출(성형)된 면을 증숙기를 통과시켜 스팀(95~100℃, 2~5분)으로 증숙시키는 증숙공정이 있다. 이때 대부분의 미생물들이 사멸된다. 하지만 유탕온도가 125℃일 때와 유탕시간 45 초 이하에서는 미숙면이 발생하여 유탕공정의 유탕온도와 시간에 대한 한계기준은 유탕온도 145±10℃와 유탕시간 75±30 초가 품질유지와 미생물학적 안전성이 유지되는 것으로 나타났다. 식품에서 아크릴아마이드는 fructose, glucose 등 환원당이나 반응성카르보닐이 asparagine과 같은 아미노산과 고온에서 "Maillard reaction"을 할 때 부산물로 생성되는 것으로 알려져 있다 [9]. 유탕온도가 145±10℃ 이므로 식품의 조리온도가 120℃ 이하에서는 생성되지 않고 그이상의 온도에서 조리 및 가공했을 때 자연적으로 식품에서 생성되기 때문에 유탕온도에 대한 철저한 관리가 필요하다고 생각된다.

또한, 본 연구에서 화학적 위해요소에 대한 실험결과와 면류에 대한 식품공전에 설정된 기준은 아래의 Table 5와 같이 수분 10.0%이하, 산가 2.0이하, 과산화물가 30.0

이하이며, 세균수와 대장균, 대장균군에 대한 기준은 식품공전[10] 기준규격에 없었다. 또한, 면류중 유당면류(라면)제품은 정제팜유에 튀기는데 유지에 대한 기준은 Table 6과 같다. 라면과 같은 각종 튀김 가공식품의 경우에는 가열 산화된 기름에서 튀김되기 때문에 산화 생성물들의 함량도 월등히 크며, 제품에 흡수된 15~40%에 달하는 가열 산화된 튀김유가 역시 계속 산화되기 쉬운, 표면적이 큰 얇은 피막 상태로 있기 때문에 보관 상태가 불량할 경우 문제가 될 수 있을 것으로 생각된다[11]. 유지나 유지식품은 대기중의 산소에 의해 서서히 산화가 진행되는데 이러한 산화를 자동산화(autoxidation)라고 하며, 이 자동산화에 의한 산화를 산화적 산패라고도 한다. 이것은 상온 부근의 비교적 낮은 온도에서 산소에 의하여 일어나는 완만한 산화반응으로서 자유라디칼에 의한 연쇄반응으로 진행된다. 유지의 산패 중에 hydroperoxides가 생성되고, 이것이 다시 분해되어 저분자의 aldehyde류, ketone류, 지방산 등이 형성되어 냄새와 맛이 저하 하는데 그 결과 품질이 저하되고 지용성 비타민류의 파괴를 초래할 뿐만 아니라 인체에 해를 끼칠 수도 있다[12]. 식용유의 산패도는 가열온도, 사용횟수, 저장기간, 저장온도에 의해 영향을 받으며 여러 번 사용할수록, 장기간동안 높은 온도에 저장할수록 식용유의 산패도가 증가하게 된다. 가열시간에 따른 식용유의 산가와 과산화물가의 변화는 Table 7과 같으며 기름만을 가열한 경우보다 튀김 가열의 경우 산패도가 더 높았다고 한다[13]. 면류에 흡수된 유지 성분이 언제까지나 신선함을 유지할 수 있도록 튀김온도의 유지, 튀김유가 되도록 공기와 접촉하지 않도록 하고, 튀김 찌꺼기를 신속히 제거하는 등의 관리가 요구된다. 따라서 본실험을 통하여 산가, 과산화물가 법적기준치를 충족하면서 미숙면이 발생되지 않는 유탕공정(CCP-BC)에 대한 한계기준은 유탕온도 145±10℃, 유탕시간 75±30 초가 품질유지 및 산가와 과산화물가등 화학적 안전성이 유지되는 것으로 나타났다.

작업장에서 공중낙하균 실험을 실시한 결과 청결구역, 준청결구역과 일반구역 모두 대장균군은 0 CFU/mL 이었다. 세균수와 진균수(효모와 곰팡이)은 혼합 및 계량실에서 최대 12 CFU/mL 와 12CFU/mL 검출되었으며, 제면실 6 CFU/mL, 6 CFU/mL, 증숙실, 유탕실, 납형실, 냉각실, 포장실(외포장)과 위생전실은 모두 3 CFU/mL, 3 CFU/mL, 포장실(내포장) 12 CFU/mL, 12 CFU/mL, 용기와 스프 공급실 4 CFU/mL, 3 CFU/mL, 원부자재보관실이 5 CFU/mL, 3 CFU/mL 검출되었다. 이는 전통한과 생산에의 HACCP 모델 적용을 위한 미생물학적 위해도 평가[14] 논문에서 전통한과 생산공장의 생산라인을 따라

총 7개의 작업장을 대상으로 작업장내 공중 부유균 검사에서 대부분의 작업장이 일반세균과 진균류수가 낮게 나타났다. 약과 제조 작업장과 유과 반테기 작업장이 최대 65 CFU/mL 검출된 것에 대하여 5배이상 적게 검출되어 공조시설과 오염된 공기와의 접촉을 통제할 수 있도록 창문과 출입문의 통제가 잘 이루어져 있는 것으로 나타났다.

HACCP System은 1993년 FAO/WHO의 합동국제식품규격위원회(CODEX)가 HACCP 적용을 위한 지침을 제시하면서 전 세계적으로 도입되고 있는 새로운 형태의 식품안전관리시스템이다[15-18]. HACCP System은 예방적 관리로 경영효율을 향상시킬 수 있는 시스템이며, 업체에서 HACCP라는 관리 도구를 가지게 되면 계획적, 체계적, 지속적 관리가 가능하여 점차 작업자의 의식과 행동이 위생적으로 바뀌게 되어 안전하고 품질 좋은 식품을 생산하게 될 수 있다[19]. 그러므로 유탕공정에서 유탕온도와 시간을 유지하는 것이 매우 중요하다. 또한, 유탕공정 모니터링 담당자에게 유탕공정에 대한 위해요소, 한계기준, 모니터링 방법과 주기, 개선조치방법과 기록 및 보관방법에 대한 지속적인 교육·훈련이 필요한 것으로 나타났다.

References

- [1] Joo-Yeon. Lee, "Global Trends in Food Safety Management System and HACCP", J. Fd Hyg. Safety, Vol. 23, pp. 19-25, 2008.
- [2] Om. A. S, Kwon. S. H, Chung D. H, Oh. S. S, Lee. H. O, "Microbiological Quality Evaluation for Application of the HACCP System to the Bakery Products at Small Scale Bakeries", J. Soc. Food Cookery Sci, Vol. 19, No. 4, pp. 454-462, 2003.
- [3] Woo G. J, Lee D. H, Park J. S, Kang Y. S, Kim C. M, "Prevention of food poisoning outbreaks and food safety control", Food Industry and Nutrition Vol. 7, No. 1, pp. 17, 2002.
- [4] Y. G Kim, T. G. Im, K. S. Oh, J. I. Kim, H. C. Lim, J. T. Prak, S. C. Kim and S. S. Hong, "Safety Assessment of the Deep-fried Instant Noodles", J. Fd Hyg. Safety, pp. 155-161, 1995.
- [5] KFDA, "Development of General Model for Hazards Analysis at a Manufacturing Process", 14-15, 2009.
- [6] KFDA, "Microbe experimental methods", Korea Food Standards Codex(II), pp. 141-193, 2011.
- [7] KFDA, "Acid value and Peroxide value experimental

- methods", Korea Food Standards Codex(II), pp. 37-40, 2011.
- [8] H. S. Lee and M. S. Jang, "The Development of the HACCP Plan in Korean Rice Cake Manufacturing Facilities", Korean J. Food Cookery Sci., Vol. 24, No. 5, pp. 652-664, 2008.
- [9] Chung, H. W., Park, S. K., Choi, D., "Determination of acrylamide in food products", Anal. Sci. Technol., Vol. 20, pp. 164-169, 2007.
- [10] KFDA, "Standards for noodles", Korea Food Standards Codex(I), pp. 95-96, 2011.
- [11] KFDA, "Standards for palm oil", Korea Food Standards Codex(I), pp. 88-94, 2011.
- [12] Sung-kon kim and Ae-Rang Lee, "Effect of Frying Temperatures and Times on Cooking Properties of Ramyon", Korean J, Food Sci. Technol. vol. 22, No. 2, 215-220, 1990.
- [13] Kitts, D. "Toxicity and safety of fats and oils", In Bailey's Industrial Oil and Fat Products, 5th ed., Hui, Y. H.(Ed), John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, Vol. 1, pp. 249, 1996.
- [14] Na H. B. and Park W. B., "A study on the thermal oxidation of oil", J. Seoul Woman's University. Vol. 18 pp. 113-123, 1988.
- [15] J. M. Lee, J.Y. Park, H. R. Lee, M. S. Lee, S. Y. Yoo, D. H. Chung, J. M. Lee, S. S. Oh, "Microbiological Evaluation for HACCP Guideline of Korean Traditional Cookies", J.Fd Hyg. Safety, Vol. 20, no. 1, pp. 36-42, 2005.
- [16] NACMCF, "HACCP Principles and Application Guidelines", J. food Protection, Vol. 61, pp. 1246-1259, 1998.
- [17] NACMCF, "Principles of Risk Assessment for illness caused by Foodborne Biological Agents", J. Food Protection, Vol. 61, pp. 1071-1074, 1998.
- [18] Richard Souness, "HACCP in Australian food control", Food Control, Vol. 11, pp. 353-357, 2000.
- [19] Park W. H, Yi S. H, Chung D. H. "SSOP Program Development for HACCP Application in Fresh Raw Fish Manufacturing", J. Food Hyg. Safety. Vol. 19, No. 2, pp. 84-96, 2004.

권 상 철(Sang-Chul Kwon)

[정회원]



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

<관심분야>

발효공학, HACCP, 식품위생, 식품미생물, 식품가공