

## 시판 떡류 생산에서 HACCP Plan 개발을 위한 연구

이효순 · 장명숙<sup>1\*</sup>

한국식품연구소, <sup>1</sup>단국대학교 식품영양학과

### The Development of the HACCP Plan in Korean Rice Cake Manufacturing Facilities

Hyo-Soon Lee and Myung-Sook Jang<sup>1\*</sup>

Korea Advanced Food Research Institute, <sup>1</sup>Department of Food Science and Nutrition, Dankook University

#### Abstract

In this study, a Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) plan was developed for the sanitary mass production of commercial Korean rice cake products (*Gaepidduk*, *Injulmi*, and *Julpyon*). The microbiological properties of manufacturing flow were evaluated in order to develop the HACCP Plan. The moisture contents of the rice cakes ranged between 36.2~55.3%, whereas the water activity of all samples ranged between 0.954~1.0. Microorganisms testing was conducted during various phases of the product flow of Korean rice cake preparation, and included assessments of food equipment, work environment, and cooking employees on a small scale. During the manufacture of *Injulmi*, *Julpyon* and *Gaepidduk*, CCPs were purchasing & storage, steaming and cooling, molding, and holding in the A and B manufacturing facilities. At the critical limit of CCPs, storage was conducted below at 5°C in soybean powder, oil, and paste with redbeans. The steaming process was conducted above at 99°C for 40 min. Cooling and holding processes were conducted for 2 hours below at 15°C. The molding process included sanitary education for foodhandlers and training for operators. Thus, certain prerequisite programs had to be implemented prior to the implementation of the HACCP system. High levels of bacterial contamination were detected in the aprons worn to work by some employees. Additionally, periodic sanitary education for foodhandlers and training for operators or managers was required. Cross contamination by materials was expected at the place where materials were processed or stored.

**Key words:** *Gaepidduk*, *Injulmi*, *Julpyon*, microbiological hazards, personal hygiene, HACCP

## 1. 서론

우리나라 떡은 전통적인 곡물음식으로서 농사를 짓기 시작 한 후부터 개발되어 통과례, 농경례, 절식 등에 상용되는 음식이다(윤서석 1998). 현대는 급속한 경제발전과 서구문화의 유입으로 식생활의 편리성과 기호성 위주의 가공식품이 개발되어 떡의 종류나 이용 빈도가 감소되어 왔으나, 최근 식생활과 관련하여 건강에 대한 관심이 고조되면서 떡이 쌀, 콩과 깨 등의 영양적으로 균형 잡힌 음식으로 인식되고 있다(조종후와 이춘자 2000). 주부들의 떡에 대한 인식 조사에서 전통식품으로 훌륭하며 가정에서 직접 제조하기 보다는 시판제품을 많이 구입하

는 이유는 간편하고 소량구입이 가능하기 때문이라고 하였지만 개선 할 점으로 많은 위생문제가 지적되었다(Lee HJ 1999, Kang KO와 Lee HJ 2000). 우리나라의 2003년도 식중독 발생 현황을 보면 1996년도에 비해 발생건수는 167%, 환자 수는 282%, 식중독 발생 건당 환자 수는 170%로 지속적으로 증가하고 있다(한국보건산업진흥원, 2004). 특히 관혼상제 때 다양하게 제공되는 떡류에서도 식중독 발생의 원인균이 나타났으며 시판 떡에서는 mycotoxin 분비가 가능한 균주가 검출되었다는 보고가 있다(Park HO 등 2001).

그러나 우리나라에서 판매하는 가공식품의 기준 및 규격이 정하여진 식품공전에는 떡류에 대하여는 성상과 보존료(양금을 함유한 경우에만 적용), 삭카린나트륨에 대한 기준과 규격만 설정되어 있어, 떡 산업의 문제점을 개선하고 위생적인 떡을 보급하기 위하여 정부의 엄격한 위생법규제정과 위생검사가 실시되어야 한다(Lee HJ 1999).

\*Corresponding author: Myung-Sook Jang, Department of Food Science and Nutrition, Dankook University  
Tel: 031-8005-3174  
Fax: 031-8005-3170  
E-mail: msjang@dankook.ac.kr

현재 정부에서는 식품의 안전성을 위하여 육·육가공품, 유·유가공품, 수산물 등을 비롯하여 도시락류와 단체급식에도 HACCP을 적용하고 있으며 향후 모든 식품에 필수적으로 HACCP을 적용하여 국제적인 수준의 식품안전성을 확보하여 식품유통에 적극 대처할 계획이다(한국보건산업진흥원 2004).

한편, 떡에 대한 연구로는 떡의 보존성 및 노화에 관한 연구(Oh MH와 Kim KJ 2003, Yoon SJ 2000), 당 첨가량에 따른 물리적 특성에 관한 연구(Yoo AR과 Lee HG 1984, Lee SY와 Kim KO 1986), 떡의 조리방법(Kim MH 1998, Yun SJ와 Ahn HJ 2000), 식이섬유(Lee JY와 Koo SJ 1994), 숙 등의 첨가가 떡의 텍스처 등에 미치는 영향(Ahn CK등 1992, Lee HG와 Kim KJ 1994), 떡의 표준화에 관한 연구(Kim KS 1987, Yoon SS등 1991), 백설기의 포장에 따른 미생물학적 안전성 연구(Lee KY 2002) 등이 있다. 그러나 떡의 위생적 안전성 확보를 위한 연구 또는 기초조사는 매우 부족한 실정이며 합리적이고 효과적인 위생방안으로 HACCP 시스템을 떡류 생산과정에 적용한 연구는 없었다.

이에 본 연구는 우리나라 고유의 떡류 산업이 국제적인 경쟁력을 갖추기 위해서 시판 떡류 생산과정에서 미생물학적으로 효과적인 위생관리 방안을 제시하여 HACCP에 근거한 합리적인 위생관리 체계를 확립하고자 하였다. 이를 위하여, 첫째 대형할인매장에서 떡류를 판매하는 생산업체와 그 업체에서 소비자에게 기호도가 높아 생산량이 많은 떡의 종류를 선정하고 둘째로 떡류의 생산과정 중의 온도와 시간을 측정하여 반제품과 완제품, 12시간 판매 후 제품에 대하여 수분함량과 수분활성도를 분석하고 원료, 생산공정, 주변 기구 및 설비, 작업자, 작업장의 환경에 대한 미생물적 위해요소를 분석하여 중요관리점을 결정하였다. 향후 모든 식품제조에 의무적으로 적용될 HACCP System을 대비하여 영세한 떡류 생산업체에서 쉽게 적용할 수 있도록 일반적인 HACCP Plan을 개발하였다.

## II. 실험재료 및 방법

본 연구는 떡류 제조업체에서 식품위생법 제19조의 거 자가품질검사를 자체적으로 실시할 수 없는 영세하고 대형할인매장에 납품하여 판매하는 업체 중 서울시에 위치한 소규모 떡류 제조업체 2곳을 대상으로 실시하였고 한국식품연구소에서 자가품질검사를 실시하고 있는 25개 제조업체에서 일반인들에게 기호도가 높아서 생산량이 많은 떡의 종류 3가지 절편, 인절미, 개피떡를 설문지를 통하여 선정하여 2005년 9~10월에 걸쳐 공장의 주변기구 및 설비, 종사자, 작업장의 환경, 원료, 제조공정에 대한 미생물적 위해요소분석을 실시하였다.

### 1. 시료의 채취

시료 채취는 절편, 인절미, 개피떡의 제조공정을 기준으로 공정별 시료를 채취하여 식품공전(식품공업협회 2005)의 미생물 시험법에 의거하여 실험하였다. 원료는 원재료를 구입한 후 각 제조사에서 가공하여 떡에 사용 중인 것(팔랑김과 기름은 시중 판매제품을 구매하여 사용)과 식품접촉 기구표면, 작업환경 및 작업장 시설, 종사자에 대한 시료는 작업 중 채취하였다. 특히 표면검체는 10 cm×10 cm 면적을 swab법으로 채취하였다. 원료 및 반제품 그리고 완제품은 고압증기 멸균(121°C, 15 min)된 음식시료용 팩에 일정량(약 300 g)을 담아 아이스팩을 넣은 ice box에 담고 실험실로 냉장 운반한 후 4°C에서 저장하면서 24시간 내에 처리하였다. 모든 시료는 냉장보관 상태에서 운반하여 무균적으로 사용하였다.

### 2. 시료의 전처리

모든 시료는 clean bench에서 무균적으로 처리하였으며,

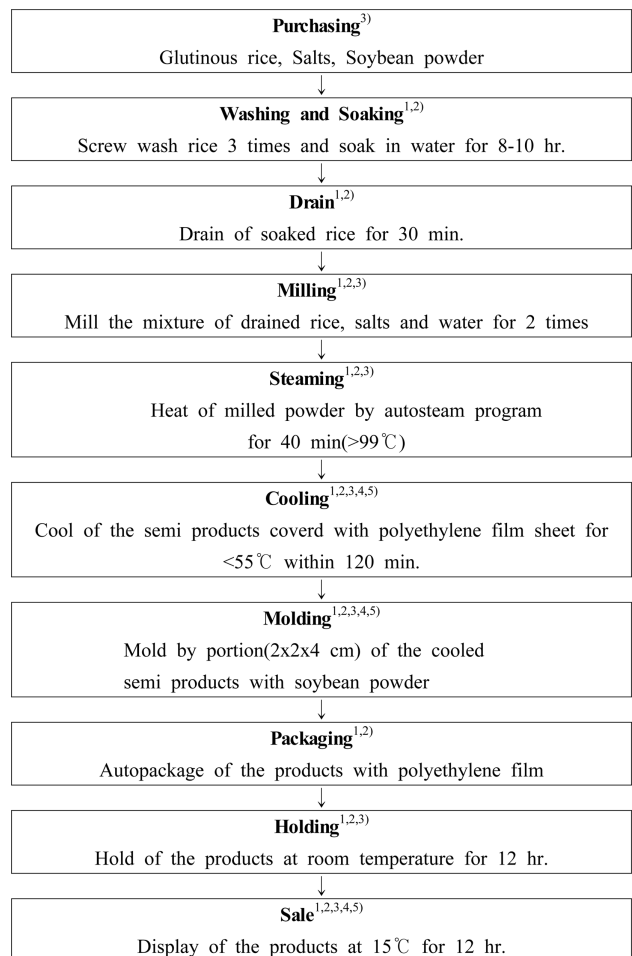
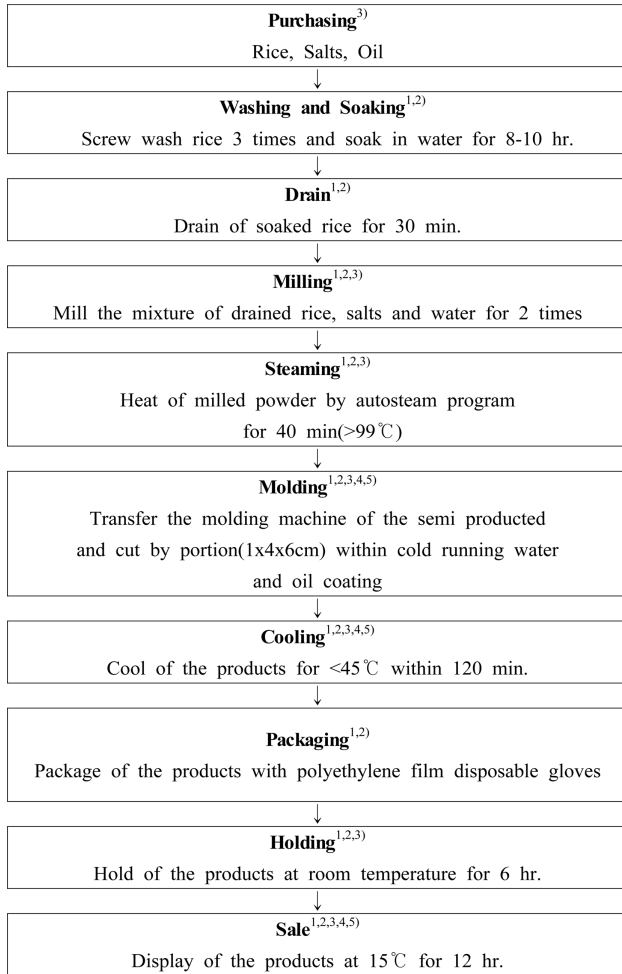
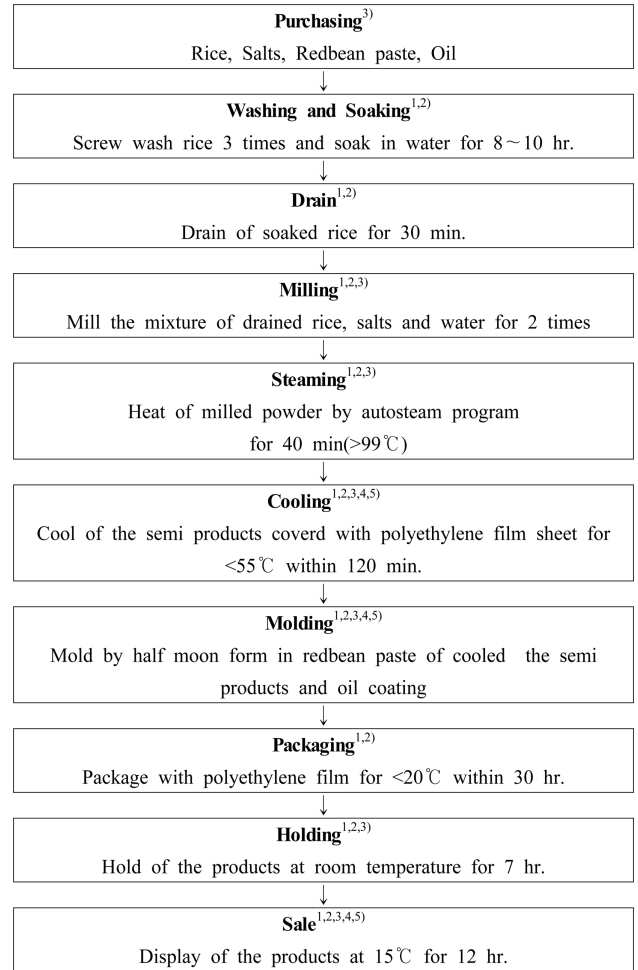


Fig. 1. Diagram for production flow of Injulmi.

<sup>1)</sup>Time, <sup>2)</sup>Temperature, <sup>3)</sup>Microbiological analysis, <sup>4)</sup>Moisture content, <sup>5)</sup>Water activity(Aw)



**Fig. 2.** Diagram for production flow of *Julpyon*.  
<sup>1)</sup>Time, <sup>2)</sup>Temperature, <sup>3)</sup>Microbiological analysis, <sup>4)</sup>Moisture content, <sup>5)</sup>Water activity(Aw)



**Fig. 3.** Diagram for production flow of *Gaepidduk*.  
<sup>1)</sup>Time, <sup>2)</sup>Temperature, <sup>3)</sup>Microbiological analysis, <sup>4)</sup>Moisture content, <sup>5)</sup>Water activity(Aw)

식품접촉 기구표면, 작업 환경 및 작업장 시설, 종사자에 관한 시료는 채취 및 swab하여 넣은 각각의 증균 배지를 37°C에서 24시간 진탕하여 증균하고 원료, 반제품 그리고 완제품의 시료는 멸균된 시약 스푼이나 가위를 이용하여 식품 시료 25 g에 225 mL 멸균생리식염수로 희석하여 1 분간 stomacher(LST, Korea)를 사용하여 균질화 하였다.

### 3. 제조공정도

떡류(인절미, 개피떡, 절편)의 제조공정도는 공정별로 소요시간과 온도를 디지털온도계SATO -1250MC III(SATO KEIRYOKI MFG. CO., LTD. JAPAN)를 사용하여 측정하였다. 소요시간은 각 단계가 시작하고 끝나는 지점을 측정하였다. Fig. 1~3에 나타내었다.

### 4. 총균수

식품접촉 기구표면 이나 작업 환경 및 작업장 시설 그리고 종사자에서 채취한 시료의 1 mL을 취하여 9 mL 멸

균 증류수에 접종하여 단계별로 희석하였다. 고체 식품시료는 여과지가 부착된 무균 비닐에 증류수로 균질화 시킨 후 1 mL의 시료를 단계별로 희석하였으며 각 시료에 대해 식품공전 중 Plate Count agar(Difco laboratories, Detroit, MI, USA)에 의한 정량법에 따라 35°C 항온기에서 48시간 배양한 후 총균수를 측정 하였고 공중낙하균은 Plate Count agar를 분주하여 응고시킨 페트리디쉬를 작업대, 원료진열대, 전처리실에 5분간 방치 후 정량법에 따라 배양한 후 총균수를 측정하였다(식품공전).

### 5. 대장균군

식품접촉 기구표면 이나 작업 환경 및 작업장 시설 그리고 종사자에서 채취한 시료의 1 mL을 취하여 9 mL 멸균 증류수에 접종하여 단계별로 희석하였다. 고체 식품시료는 여과지가 부착된 무균 비닐에 증류수로 균질화 시킨 후 1 mL의 시료를 단계별로 희석하였으며 각 시료에 대해 식품공전 중 Desoxycholate Lactose agar(Difco)에 의

한 정량법에 따라 35℃에서 24시간 배양 후 생성된 집락 중 전형적인 집락을 대장균군수를 측정 하였다(식품공전).

## 6. 진균수

일반세균수 측정방법에 준하여 시험하였다. 다만, 배지는 Potato Dextrose agar(Difco)를 사용하여 25℃에서 5일간 배양한 후 발생한 집락수를 계산하여 그 평균집락수에 희석배수를 곱하여 진균수로 하였다. 공중낙하균은 Potato Dextrose agar를 분주하여 응고시킨 페트리디쉬를 작업대, 원료진열대, 전처리실에서 5분간 방치 후 정량법에 따라 배양한 후 진균수를 측정하였다(식품공전).

## 7. *Escherichia coli*

### 1) 균의 증균 및 분리배양

EC broth에 접종된 시료는 37℃에서 24시간 증균 배양 후 미생물 동정에 사용 되었다. 증균액 1백금이를 취하여 *E. coli*의 선택배지인 Eosine Methylene Blue Agar(Difco)에 도말하여 37℃에서 24시간 배양한 후, 금속성 광택을 가지는 단일 집락을 취하여 실험에 사용하였다(식품공전).

### 2) 확인시험

금속성 광택을 가지는 단일 집락을 취하여 그람음성, 무아포성간균을 확인한 후 Mode, VITEK 32 VITEK(Bio-Merieux Vitek Inc. USA) GNI card를 이용하여 동정하였다.

## 8. 병원성세균

### 1) *Staphylococcus aureus*

#### (1) 증균 및 분리배양

*S. aureus*균주의 분리를 위해 채취된 시료중 1 mL을 취하여 10% NaCl이 첨가된 TSB 배지 9 mL에 가한 후 37℃에서 24시간 증균 배양하였다. 증균된 균액을 Mannitol Salt agar(Difco)에 희석 배양하여 37℃에서 24시간 배양한 후 황색불투명 집락을 나타내고 주변에 혼탁한 백색환이 있는 집락에 대해 확인 시험을 실시하였다. 공중낙하균은 Mannitol Salt agar(Difco)를 분주하여 응고시킨 페트리디쉬를 작업대, 원료진열대, 전처리실에서 5분간 방치 후 정량법에 따라 배양한 후 *S. aureus*를 측정하였다(식품공전)

#### (2) 확인시험

분리 배양된 평판 배지상의 집락을 Coagulase Test를 통하여 혈장응고효소 양성임을 확인한 후 VITEK 32 VITEK(BioMerieux Vitek Inc) GPI card를 이용하여 동정하였다.

### 3) *Bacillus cereus*

#### (1) 분리배양

*B. cereus*는 채취된 시료 25 g을 취하여 225 mL의 인산완충희석액에 가하여 균질화한 검액을 Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar(Difco)에 접종하여 30℃에서 24시간 배양하였다. 배양 후 혼탁한 환을 갖는 분홍색 집락을 선별하였다(식품공전).

#### (2) 확인시험

Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar(Difco)에서 혼탁한 환을 갖는 분홍색 집락을 선별하여 Nutrient Agar에 접종하여 30℃에서 24시간 배양 후 그람염색을 실시하여 포자를 갖는 그람양성, 간균으로 확인된 균은 API 50 CH kit(BioMérieux, Chemin de l'Orme, France) 이용하여 동정하였다.

## 9. 수분활성도와 수분함량

### 1) 수분활성도

수분활성도(Aw)는 각 시료별로 약 20 g을 취하여 Homogenizer로 약 30초간 저속으로 균질화 한 후 플라스틱 용기에 5 g씩 담아서 Model TH 200 Thermoconstanter(Novasinna Co., USA) 25℃에서 3회 반복 측정하여 평균값을 취하였다.

### 2) 수분함량(moisture content)측정

시료 약 5 g을 취하여 식품공전의 시험법에 따라 상압가열건조법으로 3회 반복 측정 후 평균값을 취하였다(식품공전).

3) 각 항목에 따른 실험결과는 SAS(Statistical Analysis System, version 8.1, SAS Institute INC) program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 수분함량과 수분활성도

수분함량과 수분활성도에 관한 실험 결과는 Table 1과 같다. 떡은 완제품이 성형되기 전의 익은 반죽 상태인 반제품, 완성된 떡인 완제품과 완제품이 제조된 후 24시간 경과한 상태로 3단계를 나누어 측정한 결과 반제품 단계에서 수분과 수분활성도가 높았고 절편의 수분은 완제품에서 54.5%, 24시간 경과제품에서 53.2%로 완제품보다 1.3% 감소하였고 인질미도 같은 경향으로 완제품이 39.2%, 24시간 경과제품에서 38.1%로 1.1% 수분함량이 감소하였고 수분활성도는 0.021 감소하였다. 개피떡은 반제품보다 완제품의 경우 수분함량이 증가되었다가 24시간 경과 후 감소하였고 수분활성도는 반제품과 완제품에서 유의적인 차이가 있었다(p<0.05).

**Table 1.** Moisture content and Water activity(Aw) of the rice cakes from the semi-products to products after 12 hr. sale

Rice cakes	Analysis	Semi-products	End-products	End-products after 12 hr. sale
Julpyon	Moisture (%)	55.3±0.581 <sup>1)a</sup>	54.5±0.50 <sup>a</sup>	53.2±0.32 <sup>a</sup>
	Aw	1.000±0.002 <sup>a</sup>	1.000±0.003 <sup>a</sup>	0.994±0.001 <sup>a</sup>
Injulmi	Moisture (%)	51.5±0.10 <sup>a</sup>	39.2±0.26 <sup>c</sup>	38.1±0.43 <sup>c</sup>
	Aw	0.996±0.007 <sup>a</sup>	0.975±0.008 <sup>c</sup>	0.954±0.006 <sup>c</sup>
Gaepidduk	Moisture (%)	48.2±0.52 <sup>b</sup>	50.3±0.33 <sup>b</sup>	49.3±0.21 <sup>b</sup>
	Aw	0.957±0.03 <sup>c</sup>	0.999±0.004 <sup>a</sup>	0.995±0.002 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Mean±SD

<sup>a-d</sup> The same superscript letters in each column are significantly different(p<0.05)

## 2. 미생물 위해분석

### 1) 재료의 위해분석

떡 제조에 사용된 원료에 대한 총균수, 대장균군수, 진균수, 병원성세균의 실험결과를 Table 2에 나타내었다. 떡 제조에 사용하는 수돗물에 대한 미생물검사 결과는 총균수, 대장균군수, 병원성세균이 검출되지 않았고 B사의 수돗물에서는 진균수가 검출되었다 이는 고무호스 세척 불량 또는 공중에서 낙하한 진균으로 예상되며 A사에서 사용 중인 콩가루는 총균수가 많이 검출되었고 대장균군수도 2.0×10~6.5×10 수준으로 높았다. 절편 등을 서로 붙지 않도록 사용하는 B사의 기름에서 총균수가 7.0×10<sup>5</sup>으로 검출되었고 진균수가 1.4×10<sup>3</sup>으로 높게 나타났다.

### 2) 제조공정의 위해분석

떡류 중 절편, 인절미, 개피떡의 제조공정별 시료에 대한 총균수, 대장균군수, 진균수 및 병원성세균의 실험결과를 Table 3~5에 나타내었다. 떡류의 제조공정은 제분, 찌기, 냉각, 성형, 저장, 판매(제조후 24시간 경과) 단계로 나누었으며 쌀 또는 찹쌀을 소금과 물로 혼합하여 빵기 위한 제분공정에서 총균수가 1.2×10<sup>7</sup>~10<sup>8</sup> 이상, 대장균군수는 1.6×10<sup>3</sup>~9.6×10<sup>5</sup>으로 미국 육군 Natick의 위생 가이드라인 일반세균 10<sup>5</sup>, 대장균군 10<sup>3</sup> 기준을 초과하여 검출되었다(LaVella B와 Bostic JL 1994). 진균수는 4.0~5.8×10<sup>3</sup>으로 나타났다. 찌기공정에서는 고압증기 가열로써 총균수, 대장균군수, 병원성세균 등이 검출되지 않았으며 냉각공정에서는 총균수가 4.2×10~4.5×10<sup>6</sup>, 대장균군수는 1.0×10~4.6×10<sup>2</sup> 범위로 검출되었고 진균수는 1.0~2.8×10<sup>2</sup> 수준이었으며 개피떡의 냉각공정에서는 진균수가 검출되지 않았다. 성형공정은 절편과 개피떡은 서로 달라 붙지 않도록 기름칠대에서 기름을 바른 상태이고 A사의

**Table 2.** Microbiological evaluation of raw materials for the rice cake

Sample	Manufactory	Microbiological evaluation			Detection of pathogens
		Total plate count (CFU/g)	Coliforms (CFU/g)	Fungi (CFU/g)	
Rice	A	3.5×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND <sup>1)</sup>
	B	4.0×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND
Glutinous rice	A	2.8×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND
	B	6.6×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND
Sugar with sesame	A	3.0×10 <sup>3</sup>	ND	3.0×10	ND
	B	1.1×10 <sup>2</sup>	ND	4.5×10	ND
Salt	A	6.0×10	ND	2.0×10	ND
	B	4.3×10 <sup>2</sup>	ND	2.0×10	ND
Redbean paste	A	1.2×10 <sup>2</sup>	ND	3.0×10 <sup>2</sup>	ND
	B	2.0×10 <sup>5</sup>	ND	2.0×10	ND
Water	A	ND	ND	ND	ND
	B	ND	ND	3.0	ND
Bread powder	A	2.7×10 <sup>2</sup>	1.0×10	1.0×10	ND
	B	ND	ND	ND	ND
Soybean powder	A	108<	6.5×10	2.0×10	ND
	B	4.7×10 <sup>2</sup>	2.0×10	ND	ND
Oil	A	ND	ND	ND	ND
	B	7.0×10 <sup>5</sup>	ND	1.4×10 <sup>3</sup>	ND
Black sesame	A	ND	ND	ND	ND
	B	4.5×10 <sup>5</sup>	ND	8.7×10 <sup>2</sup>	ND

<sup>1)</sup> ND : Not detected

**Table 3.** Microbiological evaluation of *Injulmi* at various phases in product flow

Phase in product flow	Manufactory	Microbiological evaluation			Detection of pathogens
		Total plate count (CFU/g)	Coliforms (CFU/g)	Fungi (CFU/g)	
Milling	A	1.9×10 <sup>7</sup>	1.6×10 <sup>3</sup>	2.8×10	ND <sup>1)</sup>
	B	6.6×10 <sup>7</sup>	9.0×10 <sup>3</sup>	4.0	ND
Steaming	A	ND	ND	ND	ND
	B	ND	ND	ND	ND
Cooling	A	1.0×10 <sup>3</sup>	ND	ND	ND
	B	4.0×10 <sup>3</sup>	1.0×10	1.0	ND
Molding	A	9.5×10 <sup>3</sup>	ND	1.0	ND
	B	3.0×10 <sup>5</sup>	7.0×10	1.1×10 <sup>2</sup>	ND
Holding (12 hr.)	A	1.7×10 <sup>4</sup>	ND	1.2	ND
	B	8.6×10 <sup>5</sup>	8.6×10	1.0×10 <sup>2</sup>	ND
Product after 12hr. sale	A	3.5×10 <sup>5</sup>	1.0×10	5.0×10	ND
	B	2.4×10 <sup>6</sup>	3.5×10 <sup>2</sup>	1.9×10 <sup>2</sup>	ND

<sup>1)</sup> ND : Not detected

**Table 4.** Microbiological evaluation of *Julpyon* at various phases in product flow

Phase in product flow	Manufactory	Microbiological evaluation			Detection of pathogens
		Total plate count (CFU/g)	Coliforms (CFU/g)	Fungi (CFU/g)	
Milling	A	2.5×10 <sup>7</sup>	9.6×10 <sup>5</sup>	9.5×10 <sup>2</sup>	ND <sup>1)</sup>
	B	108<	4.0×10 <sup>3</sup>	6.0×10 <sup>2</sup>	ND
Steaming	A	ND	ND	ND	ND
	B	ND	ND	ND	ND
Molding	A	1.5×10 <sup>3</sup>	5.0×10	3.5×10	ND
	B	8.0×10 <sup>3</sup>	1.0×10	1.3×10	ND
Cooling	A	3.6×10 <sup>6</sup>	4.6×10 <sup>2</sup>	1.2×10 <sup>2</sup>	ND
	B	4.5×10 <sup>6</sup>	2.8×10 <sup>2</sup>	2.8×10 <sup>2</sup>	ND
Holding (6 hr.)	A	8.2×10 <sup>6</sup>	5.6×10 <sup>2</sup>	2.6×10 <sup>2</sup>	ND
	B	9.7×10 <sup>6</sup>	3.2×10 <sup>2</sup>	2.5×10 <sup>2</sup>	ND
Product after 12hr. sale	A	1.7×10 <sup>7</sup>	2.5×10 <sup>4</sup>	3.3×10 <sup>3</sup>	ND
	B	5.8×10 <sup>7</sup>	5.8×10 <sup>4</sup>	3.7×10 <sup>6</sup>	ND

<sup>1)</sup> ND : Not detected

**Table 5.** Microbiological evaluation of *Gaepidduk* at various phases in product flow

Phase in product flow	Manufactory	Microbiological evaluation			Detection of pathogens
		Total plate count (CFU/g)	Coliforms (CFU/g)	Fungi (CFU/g)	
Milling	A	1.7×10 <sup>7</sup>	8.5×10 <sup>5</sup>	7.2×10 <sup>2</sup>	ND <sup>1)</sup>
	B	1.2×10 <sup>7</sup>	6.0×10 <sup>3</sup>	5.8×10 <sup>3</sup>	ND
Steaming	A	ND	ND	ND	ND
	B	ND	ND	ND	ND
Cooling	A	4.2×10 <sup>1</sup>	ND	ND	ND
	B	3.0×10 <sup>2</sup>	7.5×10	ND	ND
Molding	A	6.2×10 <sup>4</sup>	2.0×10	9.0×10	ND
	B	4.5×10 <sup>5</sup>	6.9×10 <sup>2</sup>	3.0×10	ND
Holding (7 hr.)	A	2.6×10 <sup>5</sup>	3.6×10	9.6×10	ND
	B	5.8×10 <sup>5</sup>	7.2×10 <sup>2</sup>	3.4×10	ND
Product after 12hr. sale	A	1.1×10 <sup>7</sup>	5.0×10 <sup>3</sup>	8.3×10 <sup>2</sup>	ND
	B	1.9×10 <sup>6</sup>	2.0×10 <sup>3</sup>	6.7×10 <sup>2</sup>	ND

<sup>1)</sup> ND : Not detected

인절미는 2×2×4 cm로 썰어 고물을 묻힌 것, B사는 인절미 성형기계를 통해 나온 반죽에 고물을 묻힌 것으로 정하였다. 개피떡은 반죽을 2 mm 두께로 밀어 동그란 팔앙금을 넣어 반달모양으로 자른 것으로 총균수는 1.5×10<sup>3</sup>~4.5×10<sup>5</sup>으로 기준치를 초과하였고 대장균군은 1.0~6.9×10<sup>2</sup>, 진균수는 1.0~1.1×10<sup>2</sup>을 나타내었다. 냉각공정에서는 실온에서 2~4시간 방치하여 총균수가 증가하였다. 저장

에서는 제조 후 절편이 6시간, 개피떡 7시간과 인절미는 12시간 실온에서 보관하여 성형공정에서 보다 약간 총균수, 대장균군수와 진균수가 증가하였고 완제품은 포장 후 24시간 경과되어 할인마트의 판매대에서 수거한 제품으로 미생물검사 결과는 총균수에서 3.5×10<sup>5</sup>~5.8×10<sup>7</sup>으로 높은 수치를 나타냈으며 대장균군은 인절미를 제외하고 절편과 개피떡에서 2.0×10<sup>3</sup>~5.8×10<sup>4</sup>으로 기준치를 초과하였다. 진균수는 5.0×10~3.7×10<sup>6</sup>으로 절편이 가장 높게 나타났다. 미국 HEW의 Food Service Sanitation Manual(1978)의 급식 위생관리지침에 따르면 위험온도 범주인 7.2~60℃ 범위내에서 식품의 안전성을 유지할 수 있는 시간은 최대 4시간이며 특히 15~30℃내의 온도에서는 절대로 2시간 이상 방치해서는 안된다고 하였고, 모든 제조공정에서 병원성세균은 음성이었다.

**Table 6.** Microbiological evaluation of utensil and equipment used in product flow at the manufactory A

Utensil & equipment	Manufactory	Microbiological evaluation			Detection of pathogens
		Total plate count (CFU/cm <sup>2</sup> )	Coliforms (CFU/cm <sup>2</sup> )	Fungi (CFU/cm <sup>2</sup> )	
Balance	A	9.5×10 <sup>3</sup>	5.0×10 <sup>2</sup>	5.2×10	ND <sup>1)</sup>
	B	2.8×10 <sup>5</sup>	2.6×10	1.2×10 <sup>2</sup>	ND
Milling roller	A	2.1×10 <sup>4</sup>	8.0×10 <sup>3</sup>	3.2×10	ND
	B	8.6×10 <sup>4</sup>	5.5	5.7×10	ND
Measuring cup	A	1.1×10 <sup>3</sup>	ND	2.5	ND
	B	3.8×10 <sup>5</sup>	ND	6.9×10	ND
Cutting board	A	1.9	9.6×10	9.5	ND
	B	1.8×10 <sup>3</sup>	2.1×10 <sup>2</sup>	1.2×10 <sup>2</sup>	ND
Basket	A	2.0×10 <sup>2</sup>	ND	ND	ND
	B	2.0×10 <sup>4</sup>	2.0×10 <sup>2</sup>	1.4×10 <sup>2</sup>	ND
Knife	A	2.0×10 <sup>4</sup>	ND	3.8	ND
	B	8.0×10 <sup>2</sup>	2.3×10	0.8	ND
Dish cloth	A	1.2×10 <sup>3</sup>	6.0×10 <sup>3</sup>	3.2	ND
	B	2.5×10 <sup>3</sup>	5.0	ND	ND
Plate	A	2.0	ND	ND	ND
	B	3.5×10 <sup>2</sup>	3.5	1.6	ND
<i>Gaepidduk</i> belt	A	5.3	ND	ND	ND
	B	8.3×10	4.4×10	3.0	ND
Oil	A	1.0×10 <sup>6</sup>	4.1×10 <sup>2</sup>	5.1×10 <sup>2</sup>	ND
	B	11.5×10 <sup>5</sup>	2.0×10 <sup>2</sup>	1.2×10	ND
<i>Julpyon</i> pulling outer	A	3.1×10 <sup>3</sup>	3.4×10 <sup>3</sup>	ND	ND
	B	6.0×10 <sup>4</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	ND	ND
<i>Injulmi</i> package	A	2.8×10 <sup>5</sup>	ND	2.0	ND
	B	2.2×10	1.7×10 <sup>2</sup>	ND	ND

<sup>1)</sup> ND : Not detected

3) 주변 기구 및 설비의 위해분석

떡 제조시 사용하는 기구 및 설비에 대한 총균수, 대장균군수, 진균수, 병원성세균의 실험결과는 Table 6과 같다.

Harrigan WF와 MccOance ME(1976)는 기구 및 설비의 위생가이드라인을 일반세균 5/cm<sup>2</sup> 이하 이면 만족, 5~25/cm<sup>2</sup>이면 시정, 25/cm<sup>2</sup> 이상 이면 즉각 조치장구로 기준을 정하고 있고 대장균군수는 10/100 cm<sup>2</sup> 이하로 정하고 있다.

A사의 도마와 쟁반은 총균수가 만족할 만한 수준이었으나 그 외 칼등은 B사의 기구와 함께 즉각 조치장구 수준이고 양사 모두 떡을 제조 후 서로 붙지 않도록 기름을 칠하는 기름칠대가 가장 높았다. 대장균군수는 계량컵에서 양사 모두 불검출로 나타났고 B사의 혼합기, 행주, 쟁반은 10 이하로 만족한 수준이었다. 진균수는 물 세척을 자주하는 절편뽑는 기계, B사의 행주, 인질미포장기를 제외하고 모두 진균수가 나타난 것으로 보아 세척을 충분히 하는 관리가 필요한 것으로 여겨진다. 기구 및 설비도 병원성세균은 음성이었다.

4) 종사자의 위해분석

떡류를 제조하는 종사자의 위생상태를 파악하기 위한 총균수, 대장균군수, 진균수, 병원성세균의 실험결과는 Table 7과 같다. 총균수가 B사의 판매원에서 불검출로 나타났고 조리원은 2.0×10<sup>2</sup>~2.5×10<sup>2</sup> 범위이고 위생장갑에서 2.2×10<sup>3</sup>~2.7×10<sup>3</sup>로 가장 높게 나타났다. 앞치마의 경우, 비닐 소재를 사용한 A사의 비닐 앞치마가 B사의 면소재 앞치마 보다 총균수가 더 높게 나타났다. 따라서 정기적으로 세탁하도록 교육이 필요하였다. 대장균군수도 A사의 앞치마가 기준치를 초과하였고 진균수는 0.1~4.8×10 범위이었다. 병원성세균은 음성이었다.

Table 7. Microbiological evaluation of foodhandler's hands and supplies

Sample	Manufactory	Microbiological evaluation			Detection of pathogens
		Total plate count (CFU/cm <sup>2</sup> )	Coliforms (CFU/cm <sup>2</sup> )	Fungi (CFU/cm <sup>2</sup> )	
Cooker's hands	A	2.5×10 <sup>2</sup>	1.0×10 <sup>2</sup>	1.1×10	ND <sup>1)</sup>
	B	2.0×10 <sup>2</sup>	9.0×10 <sup>2</sup>	1.4	ND
Sanitary gloves	A	2.7×10 <sup>3</sup>	9.7×10	5.4	ND
	B	2.2×10 <sup>3</sup>	2.5×10 <sup>2</sup>	4.8×10	ND
Apron	A(Vinyl)	9.0×10 <sup>2</sup>	3.2×10 <sup>3</sup>	4.5×10	ND
	B(Cotton)	1.8×10 <sup>2</sup>	3.0×10 <sup>2</sup>	3.1×10	ND
Salesman's hands	A	6.0×10 <sup>2</sup>	ND	2.5×10	ND
	B	ND	ND	0.1	ND

<sup>1)</sup> ND : Not detected

5) 작업장내의 환경의 위해분석

작업장에서 사용하는 기구 및 설비에 대한 총균수, 대장균군수, 진균수, 병원성세균의 실험결과는 Table 8과 같다. 작업시 사용하는 빗자루 용도의 청소도구솔과 작업장에서 빈번하게 사용되는 수도꼭지, 조리장손잡이, 작업대, 원재료진열대 등에서 총균수가 A, B사 모두 즉각 강구조치 수준으로 높았고 A사는 에어컨이 설치되어 있고

Table 8. Microbiological evaluation of workplace surroundings at the factory

Sample	Manufactory	Microbiological evaluation			Detection of pathogens
		Total plate count (CFU/cm <sup>2</sup> )	Coliforms (CFU/cm <sup>2</sup> )	Fungi (CFU/cm <sup>2</sup> )	
Clean brush	A	8.0×10 <sup>2</sup>	2.0×10 <sup>2</sup>	1.0	ND <sup>1)</sup>
	B	4.6×10 <sup>3</sup>	ND	3.4×10 <sup>2</sup>	ND
Water tap	A	5.4×10	ND	0.41	ND
	B	8.0×10 <sup>4</sup>	ND	4.0	ND
Sink holder	A	108<	1.2×10 <sup>2</sup>	2.2	ND
	B	7.5	ND	2.5×10	ND
Material stand	A	3.2×10	ND	ND	ND
	B	2.9×10 <sup>5</sup>	2.8×10 <sup>3</sup>	1.0	ND
Working table	A	8.5×10 <sup>2</sup>	ND	4.5×10	ND
	B	1.2×10 <sup>5</sup>	ND	1.5×10	ND
Insect net	A	2.5	ND	0.6	ND
	B	1.0×10 <sup>4</sup>	ND	2.0×10	ND
Airconditioner	A	ND	ND	1.3×10	ND
	B	- <sup>2)</sup>	ND	-	ND
Electric fan	A	-	-	0.7	ND
	B	6.5	1.7×10 <sup>3</sup>	2.5	ND

<sup>1)</sup> ND : Not detected

<sup>2)</sup> - : Not tested

Table 9. Aerial bacteria evaluation in working area at the factory

Sample	Manufactory	Aerial bacteria evaluation		
		Total plate count (CFU/plate)	Fungi (CFU/plate)	S. aureus
Preparation area	A	480	ND <sup>1)</sup>	ND
	B	14	2	ND
Working table	A	ND	ND	ND
	B	22	ND	ND
Arrangement table	A	20	4	ND
	B	ND	ND	ND

<sup>1)</sup> ND : Not detected

**Table 10.** CCPs determination of the *Injulmi* at manufactory A and B

Phase in product flow	Significant hazard	Is important at this hazard for food safety?(Yes/No)	Reason for determination hazard	Preventive control measure	CCP No	
Purchasing & storing	B <sup>1)</sup>	Pathogens	Yes	Improperly temperature	Temperaturecontrol	CCP 1B
	C <sup>2)</sup>	NA				
	P <sup>3)</sup>	NA				
Steaming	B	Pathogens	Yes	Low temperature and below time for heating	Heating temperature, time control	CCP 2B
	C	NA <sup>4)</sup>				
	P	NA				
Cooling	B	Pathogens	Yes	Improperly temperature and slowly cooled	Foodhandler training	CCP 3B
	C	NA			Cooling	
	P	NA				
Molding	B	Pathogens	Yes	Poor personal hygiene Improperly clean working table	Foodhandler training	CCP 4B
	C	NA				
	P	NA				
Package	B	Pathogens	No	Poor personal hygiene	Foodhandler training	
	C	NA				
	P	NA				
Holding	B	Pathogens	Yes	Improperly temperature and long holded	Foodhandler training	CCP 5B
	C	NA			Holding	
	P	NA				
Sale	B	Pathogens	No	Poor personal hygiene	Foodhandler training	
	C	NA				
	P	NA				

<sup>1)</sup> B : Biological, <sup>2)</sup> C : Chemical, <sup>3)</sup> P : Physical, <sup>4)</sup> NA : Not Attained

B사는 작업장 구조상 사방이 개방되어 있어 에어컨 대신 선풍기를 냉각용으로도 사용하였으나 대장균균수가 높게 나타났다. 작업장에서의 환기등 위생관리 실태를 확인하기 위하여 총균수, *S. aureus*, 진균수의 공중낙하균을 5분간 측정된 결과는 Table 9와 같다. A사의 전처리실은 총균수가 480 CFU/plate로 B사 보다 높게 검출되었고 A, B사 모두 원재료와의 접촉 등이 빈번한 장소에서 공중낙하균이 높게 나타났다.

6) 떡류의 생산과정 중 Critical Control Point(CCP)는 Table 10~13과 같이 구매와 저장, 찌기, 냉각, 성형, 보관과정에서 나타났다. 일반모델 HACCP Plan은 Table 14~16에 제시된 것 같이 인절미생산에서는 구매 및 저장에서 콩가루 등의 냉장보관이 잘 지켜지도록 작업자가 매일 2회 점검하도록 하였다. 찌기공정에 대하여는 떡가루를 찌서 익히는 과정에서 온도와 시간은 99℃ 이상에서 40

분간 시간을 준수하도록 하였다. 냉각공정과 보관에서는 작업자가 15℃에서 2시간 이하로 매시간 마다 온도 관리를 하여 기록하도록 하였다. 성형공정에서는 작업자의 기계 설비 등을 정기적으로 청소하고 개인위생으로 작업자는 위생장갑을 2시간 간격으로 교체하도록 하였다. 절편의 생산에서는 기름의 구매 및 저장을 냉장보관이 잘 지켜지는지에 대하여 작업자가 매일 2회 점검하도록 하였다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 소규모 떡류 제조업체에서 제조하는 떡류 중 인절미, 절편, 개피떡에 대하여 원료 및 제조과정, 작업장 환경, 제조기구·용기, 작업자의 개인위생에 관하여 총균수, 대장균균수, 진균수, 대장균, 병원성세균 중 *S. aureus*, *B. cereus*를 검사하여 미생물학적 위해요소를 다음과 같이 요약하였다.



**Table 11.** CCPs determination of the *Julpyon* at manufactory A

Phase in product flow	Significant hazard	Is important at this hazard for food safety?(Yes/No)	Reason for determination hazard	Preventive control measure	CCP No	
Steaming	B <sup>1)</sup>	Pathogens	Yes	Low temperature and below time for heating	Heating temperature, time control	CCP 1B
	C <sup>2)</sup>	NA <sup>4)</sup>				
	P <sup>3)</sup>	NA				
Cooling	B	Pathogens	Yes	Improperly temperature and slowly cooled	Foodhandler training	CCP 2B
	C	NA			Cooling	
	P	NA				
Molding	B	Pathogens	Yes	Poor personal hygiene Improperly clean working table	Foodhandler training	CCP 3B
	C	NA				
	P	NA				
Package	B	Pathogens	No	Poor personal hygiene	Foodhandler training	
	C	NA				
	P	NA				
Holding	B	Pathogens	Yes	Improperly temperature and long holded	Foodhandler training	CCP 4B
	C	NA			Holding	
	P	NA				
Sale	B	Pathogens	No	Poor personal hygiene	Foodhandler training	
	C	NA				
	P	NA				

<sup>1)</sup> B : Biological, <sup>2)</sup> C : Chemical, <sup>3)</sup> P : Physical, <sup>4)</sup> NA : Not Attained

**Table 12.** CCPs determination of the *Julpyon* at manufactory B

Phase in product flow	Significant hazard	Is important at this hazard for food safety?(Yes/No)	Reason for determination hazard	Preventive control measure	CCP No	
Purchasing & storing	B <sup>1)</sup>	Pathogens	Yes	Improperly temperature	temperaturecontrol	CCP 1B
	C <sup>2)</sup>	NA				
	P <sup>3)</sup>	NA				
Steaming	B	Pathogens	Yes	Low temperature and below time for heating	Heating temperature, time control	CCP 2B
	C	NA <sup>4)</sup>				
	P	NA				
Cooling	B	Pathogens	Yes	Improperly temperature and slowly cooled	Foodhandler training	CCP 3B
	C	NA			Cooling	
	P	NA				
Molding	B	Pathogens	Yes	Poor personal hygiene Improperly clean working table	Foodhandler training	CCP 4B
	C	NA				
	P	NA				

Package	B	Pathogens	No	Poor personal hygiene	Foodhandler training	
	C	NA				
	P	NA				
Holding	B	Pathogens	Yes	Improperly temperature and long holded	Foodhandler training	CCP 5B
	C	NA			Holding	
	P	NA				
Sale	B	Pathogens	No	Poor personal hygiene	Foodhandler training	
	C	NA				
	P	NA				

<sup>1)</sup> B : Biological, <sup>2)</sup> C : Chemical, <sup>3)</sup> P : Physical, <sup>4)</sup> NA : Not Attained

1. 미생물의 증식에 영향인자인 떡의 수분함량은 36.2~55.3%이고 수분활성도가 0.954~1.0으로 제조 후 24시간 경과제품에서 수분함량과 수분활성도가 약간 감소하는 경향을 나타내었고, 3가지 떡류 모두 수분활성도가 0.85이상으로 세균의 증식 가능성이 큰 식품에 속하였다.

2. 제조 공장에서 사용하는 콩가루는 가열하지 않고 사용하는 원료로서 총균수가  $4.7 \times 10^2 \sim 10^8$ 으로 검출되어 미생물적 위해도가 높게 나타났으며 대장균군수도  $2.0 \times 10 \sim 6.5 \times 10$ 의 수준으로 식품공전의 비가열섭취식품 기준인 g 당 10 이하보다 초과하여 완제품의 품질에 영향을 미칠

**Table 13.** CCPs determination of the *Gaepidduk* at manufactory A and B

Phase in product flow	Significant hazard	Is important at this hazard for food safety?(Yes/No)	Reason for determination hazard	Preventive control measure	CCP No	
Purchasing & storing	B <sup>1)</sup>	Pathogens	Yes	Improperly temperature	temperature control	CCP 1B
	C <sup>2)</sup>	NA				
	P <sup>3)</sup>	NA				
Steaming	B	Pathogens	Yes	Low temperature and below time for heating	Heating temperature, time control	CCP 2B
	C	NA <sup>4)</sup>				
	P	NA				
Cooling	B	Pathogens	Yes	Improperly temperature and slowly cooled	Foodhandler training	CCP 3B
	C	NA			Cooling	
	P	NA				
Molding	B	Pathogens	Yes	Poor personal hygiene Improperly clean working table	Foodhandler training	CCP 4B
	C	NA				
	P	NA				
Package	B	Pathogens	No	Poor personal hygiene	Foodhandler training	
	C	NA				
	P	NA				
Holding	B	Pathogens	Yes	Improperly temperature and long holded	Foodhandler training	CCP 5B
	C	NA			Holding	
	P	NA				
Sale	B	Pathogens	No	Poor personal hygiene	Foodhandler training	
	C	NA				
	P	NA				

<sup>1)</sup> B : Biological, <sup>2)</sup> C : Chemical, <sup>3)</sup> P : Physical, <sup>4)</sup> NA : Not Attained

**Table 14.** Generic HACCP plan of the *Injulmi*

CCP No	Hazard	Critical limit(s)	Monitoring				Corrective action(s)	Verification	Records
			What	How	When	Who			
Purchasing & storing CCP#1B	Microbiological	Temperature <5 °C	Soybean powder	Visual inspection, Microbiological inspection	Twice for every batch	Foodhandler	Reject as supplier	Checking of temperature Microbiological inspection	Receiving record Microbiological inspection record
Steaming CCP#2B	Pathogens	>99 °C, 40 min.	Rice cake powder	Autosteam program	Every batch	Foodhandler	Re-heating	Checking of each steaming step	Steaming process verification record
Cooling CCP#3B	Microbiological	Food temperature <15 °C, within 2 hr.	Semi-product	Visual time and temperature at the cooling devices	Every batch.	Foodhandler	Discard	Checking of each cooling step	Cooling process verification record
Molding CCP#4B	Pathogens Microbiological	Hand washing, Cleaning tables Use of sanitary gloves and exchange it every 2 hr.	Employee Equipment	Use of sanitary gloves Cleaning tables Hand washing	Hand washing before molding Cleaning and sanitation after molding Exchange gloves every 2 hr.	Foodhandler	Re-washing Re-cleaning Education Training	Checking of each molding step	Molding process verification record Education and training record
Holding CCP#5B	Microbiological	Food temperature <15 °C, within 2 hr.	End-product	Checking temperature and time	Every batch	Foodhandler	Discard	Checking of each holding step	Holding process verification record

**Table 15.** Generic HACCP plan of the *Julpyon*

CCP No	Hazard	Critical limit(s)	Monitoring				Corrective action(s)	Verification	Records
			What	How	When	Who			
Purchasing & storing CCP#1B	Microbiological	Temperature <5 °C	Oil	Visual inspection, Microbiological inspection	Twice for every batch	Foodhandler	Reject as supplier	Checking of temperature Microbiological inspection	Receiving record Microbiological inspection record
Steaming CCP#2B	Pathogens	>99 °C, 40min.	Rice cake powder	Autosteam program	Every batch	Foodhandler	Re-heating	Checking of each steaming step	Steaming process verification record
Cooling CCP#3B	Microbiological	Food temperature <15 °C, within 2 hr.	Semi-product	Visual time and temperature at the cooling devices	Every batch.	Foodhandler	Discard	Checking of each cooling step	Cooling process verification record
Molding CCP#4B	Pathogens Microbiological	Hand washing, Cleaning tables Use of sanitary gloves and exchange it every 2hr.	Employee Equipment	Use of sanitary gloves Cleaning tables Hand washing	Hand washing before molding Cleaning and sanitation after molding Exchange gloves every 2hr.	Foodhandler	Re-washing Re-cleaning Education Training	Checking of each molding step	Molding process verification record Education and training record
Holding CCP#5B	Microbiological	Food temperature <15 °C, within 2 hr.	End-product	Checking temperature and time	Every batch	Foodhandler	Discard	Checking of each holding step	Holding process verification record

것으로 보관 등 관리기준이 필요하였다.

3. 제분과정에서는 Milling roller의 청소불량으로 인하여 총균수와 대장균균수가 높게 나타났으며 찌기과정에서는 고압증기 가열로서 총균수 등이 전혀 검출되지 않았고 냉각과정에서는 실온에서 2~4시간 방치하여 총균수가 증가하였다. 성형과정에서 총균수가  $1.5 \times 10^3 \sim 4.5 \times 10^5$ 으로

높게 나타난 것은 냉각과정에서 장시간 방치하여 오염수치가 높아진 것으로 사료된다. 또한 제조 후 24시간 경과된 완제품에서는 수작업이 많은 절편과 개피떡의 총균수는  $1.9 \times 10^6 \sim 5.8 \times 10^7$ 으로 높게 나타났고 대장균균수가  $2.0 \times 10^3 \sim 5.8 \times 10^4$ 으로 높았다. 진균수는  $5.0 \times 10 \sim 3.7 \times 10^6$ 으로 절편에서 가장 높게 나타났다. 따라서 제조과정 중 냉각

**Table 16.** Generic HACCP plan of the *Gaepidduk*

CCP No	Hazard	Critical limit(s)	Monitoring				Corrective action(s)	Verification	Records
			What	How	When	Who			
Purchasing & storing CCP#1B	Microbiological	Temperature <5°C	Oil Redbean paste	Visual inspection, Microbiological inspection	Twice for every batch	Foodhandler	Reject as supplier	Checking of temperature Microbiological inspection	Receiving record Microbiological inspection record
Steaming CCP#2B	Pathogens	>99°C, 40 min.	Rice cake powder	Autosteam program	Every batch	Foodhandler	Re-heating	Checking of each steaming step	Steaming process verification record
Cooling CCP#3B	Microbiological	Food temperature <15°C, within 2 hr.	Semi-product	Visual time and temperature at the cooling devices	Every batch.	Foodhandler	Discard	Checking of each cooling step	Cooling process verification record
Molding CCP#4B	Pathogens Microbiological	Hand washing, Cleaning tables Use of sanitary gloves and exchange it every 2hr.	Employee Equipment	Use of sanitary gloves Cleaning tables Hand washing	Hand washing before molding Cleaning and sanitation after molding Exchange gloves every 2hr.	Foodhandler	Re-washing Re-cleaning Education Training	Checking of each molding step	Molding process verification record Education and training record
Holding CCP#5B	Microbiological	Food temperature <15°C, within 2 hr.	End-product	Checking tem- perature and time	Every batch	Foodhandler	Discard	Checking of each holding step	Holding process verification record

시간과 저장시간을 최소화하여 미생물의 위해도를 줄이는 방법이 필요하였다.

4. 주변기구 및 설비에서는 일반적으로 자외선 살균기를 설치하여 사용하는 업체가 도마 등에서 총균수가 만족할 만한 수준이었으나 대부분이 즉각 조치장구 수준이고 양사 모두 떡을 제조 후 서로 붙지 않도록 기름을 칠하는 기름칠대가 총균수가  $1.0 \times 10^6$ 으로 가장 높았다.

5. 종사자의 위생상태는 작업자들이 여러 횃수 사용하는 위생장갑과 작업 시 착용하는 앞치마에서 대장균군이  $3.0 \times 10^2 \sim 3.2 \times 10^3$ 까지 오염을 나타내어 작업자의 정기적인 위생교육이 필요하였다.

6. 작업장내의 환경은 공중낙하균의 경우 재료와 접촉이 빈번한 장소에서 검출되어 재료에 의한 교차오염이 예상되므로 작업장의 환기 교육과 작업구획을 구분하여 제조하는 것이 시급하였다.

7. 병원성세균의 검사결과 모든 시료에서 *S. aureus*, *B. cereus*는 음성을 나타내었다.

따라서 떡류의 제조가공에 있어서 인절미, 절편과 개피떡의 생산에서의 위해요소는 저장, 찌기, 냉각, 성형, 보관으로 설정하여 저장에서는 콩가루, 기름과 팔앙금에서 총균수와 대장균군의 미생물적 위해도가 높아 저장온도를 5°C 이하로 설정하였고 냉장보관이 잘 지켜지는지에 대하여 작업자가 매일 2회 점검하도록 하였다. 온도기준을 벗어났을 경우 작업자에 대한 교육과 훈련을 실시하고 미생물검사를 통하여 교차오염이 생겼는지를 검사하고 기록하도록 하였다. 찌기공정에 대하여는 떡가루를 찌서

익히는 과정에서 병원성세균의 증식을 제한할 수 있도록 온도와 시간은 99°C 이상에서 40분간으로 관리하도록 작업자가 온도와 시간을 준수해야하고 개선조치가 필요할 경우에는 조정 시까지 보류 또는 재가열 하도록 하였다. 냉각공정과 보관에서는 작업자가 15°C에서 2시간 이하로 메시간 마다 온도 관리를 하여 기록하도록 하였다. 성형 공정에서는 작업자의 개인위생과 기계 설비를 대상으로 기계설비 등은 청소를 작업시 마다 실시하고 작업자는 위생장갑을 2시간 간격으로 교체하여 작업하도록 교육 및 훈련을 시키고 기록하도록 일반 모델 HACCP Plan을 작성하였다.

### 참고문헌

윤서석. 1998. 한국음식사연구. 신광출판사. 서울. pp 252  
 조후종, 이춘자. 2000. 한국음식대관 3권. 한국문화재보호재단. 서울. pp 19-64  
 한국보건산업진흥원. 2004. 어묵류 등 6개 HACCP 의무적용품목의 위해관리 지침 서 개발. 식품의약품안전청. 서울. pp 123-281  
 식품의약품안전청. 2008. 식품공전. 한국식품공업협회. 서울. pp 378-419  
 Ahn CK, Kim DH, Song TH, Yum CA. 1992. The study on the preparation method and acceptability of the steamed soybean rice cake. Korean J Soc Food Sci 8(1):43-47  
 Harrigan WF and McCance ME 1976. Laboratory methods in food and dairy micro-biology, Academic Press Inc. Ltd., N. Y. pp 35-37

- HEW Pub. No.(FAD). 1978. Food Service Sanitation Manual. Washington D.C. U.S.A. Govt. Printing Office. pp 109
- Kang KO, Lee HJ. 2000. A study on the housewives congregation and consumption pattern of Korean rice cake. Korean J Soc Food Sci 16(6):505-510
- Kim MH. 1998. Temperature and time on the texture properties of Baiksolgi. J Korean Appl Biol Chem 41(6):437-441
- Kim KS. 1987. Scientific study for the standardization of the preparation methods for Kyongdan(I). Korean J Soc Food Sci 3(1):20-30
- Lavella B, Bostic JL. 1994. HACCP for food service. recipe Manual & Guide. Lavella Food Specialist. MO. U.S.A. pp 115-119
- Lee HG, Kim KJ. 1994. Sensory and mechanical characteristics of Moo-dduk by different ingredients. Korean J Soc Food Sci 10(3):242-248
- Lee HJ. 1999. Scientific study and industrialization problem of traditional rice cake. Korean J Soc Food Sci 16(3):293-308
- Lee JY, Koo SJ. 1994. A study on the effect of addition of dietary fibers on quality of Julpyun. Korean J Soc Food Sci 10(3):267-276
- Lee KY. 2002. A study on the microbiological safety of cook-chill Backsulgi depending on packaging methods .Master's Thesis Dong A university of Korea. pp 1-90
- Lee Sy, Kim KO. 1986. Sensory characteristics of Packsulkis (Korean traditional rice cakes) containing combined sweeteners. Korean J Food Sci Technol 18(6):503-587
- Oh MH, Kim KJ. 2003. Effect of the sensory and mechanical characteristics of *Backsulgi* by storage time and temperature. Korean J Food cookery Sci 19(1):46-59
- Park HO, Kim CM, Woo GJ, Park SH, Lee DH, Chang EJ, Park KH. 2001. Monitoring and trends analysis of food poisoning outbreaks occurred in recent years in Korea. J Fd Hyg Safety 16(4):280-294
- Yoon SJ. 2000. Retrogradation characteristics of *Jeolpyon* prepared by different moisture addition. Korean J Soc Food Sci 16(5):402-409
- Yoo AR, Lee HG. 1984. A study of the physical characteristics of Backsulgies by the amount of water and some kinds of sweeteners. Korean J Food Sci Nutr 13(4):381-388
- Yun SJ, Ahn HJ. 2000. Quality characteristics of pumpkin rice cake prepared by different cooking methods. Korean J Soc Food Sci 16(1):36-37
- Yoon SJ. 2000. Retrogradation characteristics of *Jeolpyon* prepared by different moisture addition. Korean J Soc Food Sci 16(5):402-409
- Yoon SS, Kim KS, Han KS. 1991. Scientific study for the standardization of the preparation methods of kyongdan(II). Korean J Soc Food Sci 7(3):47-52

---

2008년 2월 5일 접수; 2008년 9월 19일 심사(수정); 2008년 9월 19일 채택