

GOVP1200515284

최 종
연구보고서

전통한과 생산에의 HACCP 시스템 개발 및 적용

HACCP system Development and Application of Korean
Traditional Cookie Production

연구기관 : 이화여자대학교

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “전통한과 생산에의 HACCP 시스템 개발 및 적용”에 관한 연구 과제 (제 1 세부과제 “전통한과 생산공정에서의 HACCP 적용”, 제 2 세부과제 “한과생산에서의 화학적 위해요소 감소를 위한 HACCP 시스템 응용”과 제 3 세부과제 “한과생산에서의 생물학적 위해요소 감소를 위한 HACCP 시스템 응용”)의 최종보고서로 제출합니다.

2003 년 8 월 14 일

주관연구기관명 : 이화여자대학교

총괄연구책임자 : 이 종 미

세부연구책임자 : 오 상 석

협동연구기관명 : 경상대학교

협동연구책임자 : 정 덕 화

요 약 문

I. 제 목

전통한과 생산에의 HACCP 시스템 개발 및 적용

II. 연구 개발의 목적 및 필요성

HACCP System은 1950년대 말에 미 항공우주국의 우주식량의 안전도확립 system으로 기반을 확립한 후, 미국 FDA에서 저산성 통조림 식품 (Low Acid Canned Food, LACF) 생산에 적용하여 Clostridium botulinum 균에 의한 식중독 사고를 근절하게 된 이후, 미국 국가자문위원회에서 1980년대 초에 HACCP System을 전 식품에 적용할 것을 권고하였다. 그 후, 미국 FDA와 USDA를 포함하여 WHO에서도 HACCP system의 도입을 결정하여 전세계적으로 확산되고 있다.

본 연구에서는 우리나라의 대표적인 전통식품회사인 합천 한과의 생산공정에서 생길 수 있는 위해 요인을 사전에 제거할 수 있는 체계적인 HACCP 시스템을 도입하여 기존의 유지산패, mycotoxin, 일반 식품미생물 등의 위해요인을 사전에 제거함으로써 전통식품의 국제경쟁력을 높이고, 그 결과 수출증대는 물론 농촌 경제 활성화를 도모할 수 있으리라 생각된다.

III. 연구개발 내용 및 범위

본 연구에서는 전통한과를 생산함에 있어서 위해요소를 사전에 제거할 수 있는 일반 HACCP 모델을 개발하고자 하였다.

전통한과 생산에의 HACCP 적용을 위하여 1차년도에는 HACCP 선결사항 checklist를 작성, 유과 및 약과의 HACCP plan을 작성하여 2차년도에는 이를 분석하였다. HACCP plan을 위하여 공정 유해요소를 분석하고 중요관리점을 결정하였으며 허용한도를 설정하고 관리방법을 포함하였다.

화학적 위해 가능성을 줄이기 위해 1차년도에는 유당처리 한과의 제조법 분석 및 비유당 팽화식을 개발·적용하였고 2차년도에는 천연 첨가물을 이용하여 유당처리한과의 산패를 억

제하고 산화 억제방법을 적용한 한과의 유통기한을 분석하였다.

생물학적 위해요소 감소를 위해 1차년도에는 Aflatoxin의 신속 분석법 개발과 Aspergillus toxin, Fusarium toxin을 분석하였고 2차년도에는 생물학적 위해요소의 중요관리점을 식별하고 허용한도를 설정하였다. 또한 한과원료의 Mycotoxin 생성균을 검색하고 Mycotoxin 감소를 위한 저장조건을 분석하였다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

화학적 위해요소 감소를 위한 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 유통처리 한과의 유지산패를 억제하기 위하여 비유통 팽화식을 시도하였으며 사용한 Puffing Gun의 조건은 다음과 같다. 시료 반대기의 수분 함량은 10-11%, Puffing Gun의 압력은 6Kgf/cm², 열원은 액화석유가스였다. Puffing Gun을 이용하여 제조한 강정의 팽화율, 경도, 부서짐성이 유통강정에 비하여 유의적으로 크게 나타났다. 둘째, 가지치기후 버려지는 장미의 추출물을 한과 반대기에 첨가하여 항산화 효과 및 항균효과가 있는 것으로 나타났다. 85% 에탄올 추출물을 0.02%첨가한 강정은 추출물을 첨가하지 않은 강정에 비해 유통기한을 1개월 정도 연장시키는 결과를 얻었다.

한과원료에서 유해할 수 있는 mycotoxin의 분석으로부터 효소면역분석법으로 측정해본 결과, 이는 부적절한 원료 보관 및 생산 부주의시 mycotoxin에 의한 위해가 발생할 수 있다는 가능성을 보이고 있다. 그러나 원료 및 제품 자체에서 곰팡이 독소분석 결과에 따르면 모두 허용수준이하로 안전하게 나타났으며 기존의 사례분석 결과 역시 곰팡이 독소로 문제된 예는 찾아 볼 수 없었으므로 발생 가능성은 낮다는 것을 시사하고 있다. mycotoxin에 의한 위해 심각도는 높으나 발생가능성은 낮다는 것을 알 수 있으며 HACCP plan은 작성하였다.

HACCP은 식품의 안전성 확보를 위한 시스템으로 전세계적으로 인증 받고 있으며 식품의 수출입에 절대적인 항목으로 자리 잡아가는 과정이다. 그러므로 본 과제를 통해 결정된 전통한과 생산에서의 일반 HACCP 모델을 한과 생산업체 특성에 맞도록 수정·보완·적용하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 또한 다른 전통식품에도 그에 알맞는 HACCP 시스템을 개발하고 적용하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

SUMMARY

The purpose of this study is to develop a general HACCP model for Korean traditional cookies. Prerequisite program and HACCP plan for Korean traditional cookies was proposed and analyzed for Yukwa. After analysing hazard of raw material and manufacturing processes, CCP, CL and control methods were included.

Manufacturing processing for fried korean traditional cookies were analyzed and those of non-fried(puffed) korean traditional cookies were implemented to reduce possibility of chemical hazards from lipid oxidation. Adding of antioxidant to korean traditional cookies was performed and shelf life of those products was measured.

Rapid detection methods for mycotoxins such as Aflatoxin, Fusarium toxin, or Aspergillus toxin were developed and samples were analysed. Biological hazards were identified and CL were set. Monitoring of mycotoxins producing microorganisms originated from raw material was performed and conditions which results in reduction of mycotoxin production were analyzed. Results for the reduction of chemical hazards were as followed; first, non-fried, puffed, processes for korean traditional cookies production were applied to be away for rancidification of the products.

Gangjung produced using Puffing Gun gave a higher puffing rate, better hardness and fractureness than that produced using frying method. Ethanol extract of roses were analyzed for its antioxidation and antimicrobial effects. Products with roses extract gave a larger shelf life comparing to those without roses extract.

When mycotoxin, which originated from raw material, was analyzed using ELISA, there is a slight change of hazard from mycotoxin if raw materials stored improperly or production was performed under inadequate conditions. Results of products analyzes showed that level of mycotoxin in the products were under control limit, which implied products were safe in terms of mycotoxin contamination. Consider all there results, general HACCP plan for korean traditional cookies were developed.

CONTENTS

Document for submission	1
Abridgement	2
I. Title	2
II. Objectives and importance of research	2
III. Content and scope of research	2
IV. Result and suggestion for application	3
SUMMARY	4
CONTENTS(English)	5
CONTENTS(Korean)	11
Chapter 1. Introduction	18
Section 1. Object for research and development	18
Section 2. Need for research and development	18
1. Need for research and development	18
가. Technical aspect	18
나. Economic and industrial aspect	20
다. Social and cultural aspect	20
2. Prospect	22
Chapter 2. Progress in research technique development	23
Section 1. Progress of HACCP system	23
Section 2. Progress of Korea technique about chemical hazard factor	23
Section 3. Progress of Korea technique about biological hazard factor	24
Chapter 3. Contents and results of research	25
I. Sub-project no.1 : Implementation of HACCP for Korean traditional cookie production process	25
Section 1. Establishment of General sanitation standard	25
1. Employee	25
가. Supervisor	25
나. Employee's health	25
다. Employee	25
라. Hygiene standard	25
2. Building and equipment	25
가. Regulation for building and management	25
나. Numbers and capacity	25

다. Location	25
라. Maintenance	26
3. Sanitation	26
가. Prevention of cross contamination after receiving	26
나. Food contact surface	26
다. Disinfection	26
라. Cleaning and sanitation	26
4. Management of Sanitation facility	26
가. Ventilation	26
나. Piping and water facility	26
다. Lighting	26
라. Toilet	26
마. Ventilation hood	27
바. Waste disposal	27
5. Equipment and container	27
가. Structure and maintenance material	27
나. Design and structure	27
다. Numbers and capacity	27
라. Location and establishment	27
마. Maintenance and operation	27
바. Cleaning and sanitation of food facility and cooking equipment	27
6. Process of production	27
가. Elimination of hazardous for public health	27
나. Restriction of bacterial growth for public health	27
다. Processing and packaging	28
라. Others	28
Section 2. Development of management standard for HACCP	28
1. Scope	28
2. Objective	28
3. Terminology	28
4. Responsibility and obligation	31
가. Head for HACCP team	31
나. Production team	31
다. Public service team	32
라. Environmental management team	32
마. Purchasing team	33

바. Quality management team	33
사. Council of HACCP	34
아. Excutive official of HACCP	35
Section 3. HACCP for production of Korean traditional cookies	36
1. Composition and role of HACCP team	36
가. Organization of HACCP	36
나. Role of HACCP team members	37
2. Discription of products	39
가. Yukwa	39
나. Yakkwa	39
다. Yeot-gangjung	41
3. Equipment of manufacturing flowchart	42
가. Manufacturing flowchart	42
나. Working method	46
다. Plan of working area	50
4. Hazardous analysis	58
가. Hazardous analysis and prevention of raw material(1)	58
나. Hazardous analysis and prevention of raw material(2)	70
5. Decision of critical control point	96
가. CCP decision tree	96
6. Establishment of CCP limit	106
가. Yukwa	106
나. Yakkwa	106
다. Yeot-gangjung	107
7. CCP monitoring methods	108
가. Yukwa	108
나. Yakkwa	109
다. Yeot-gangjung	110
8. Method for correction	111
가. Correction when out of CL	111
나. Plan for prevention of CL deviation	111
9. CCP verification	111
가. Date verification	111
나. CCP verification plan and report	112
다. CCP verification plan	113
10. HACCP plan	116

가. HACCP plan table	116
나. CP plan table	119
11. HACCP system verification	133
12. HACCP education and training	135
13. Record	136
14. Attachment	136
가. Temp. records	137
나. Acidity records	140
다. Test records	141
라. Checklist for HACCP, quality, safe and sanitation	142
마. Thermometer checklist	148
Section 4. HACCP prerequisite check	151
1. Prerequisite program	151
2. Evaluation of prerequisite programs with checklist	151
3. Canada FSEP vol.3, 1995	152
가. Premises	152
나. Transportation and storage	158
다. Equipment	162
라. Personnel	165
마. Sanitation and pest control	168
바. Recalls	171
사. Records	174
Section 5. Training material	175
1. Sanitation management for facility and equipment	175
가. Plant facility	175
나. Work place	176
다. Work facility	177
2. Individual hygiene	179
가. Health	180
나. Individual sanitation	180
다. Clothes	180
라. Behavior at work place	180
마. Sanitation training	181
3. Work hygiene	181
4. Cleaning and sanitation of equipment and facility	183
가. Cleaning	183

나. Sanitation	183
5. Environment sanitation	187
가. Cleaning place	187
나. Cleaning method	187
다. Waste disposal	189
라. Pest	189
마. Insecticide use	190
Section 6. Training material	190
1. Contents of food code	190
2. Checklist adapted from food code	202
II. Sub-project no.2 : Application of HACCP system for removing chemical hazard factor in production of Korean traditional cookies	225
Section 1. Development of non-fried and puffed Gangjung	225
1. Materials and methods	225
가. Materials	225
나. Methods	225
2. Results and discussions	228
가. Moisture contents	228
나. Expansion rate and bulk density	228
다. Texture	229
라. Crude fat	229
마. Appearance of fried Gangjung and non-fried Gangjung dough	230
바. Preference	230
사. Fat oxidation test	233
Section 2. Search of natural antioxidants and application of Gangjung	235
1. Materials and methods	235
가. Materials	235
나. Methods	236
2. Results and discussions	242
가. The principal ingredient, dietary fiber and total flavonoids contents	242
나. Total antioxidant status	243
다. Electron donating ability	244
라. Soluble solid contents of rose extracts	244
마. Antioxidant effect of rose extract	245
바. Antibacterial effect of rose extract	253
사. Antioxidant of rose extract added Gangjung	254

아.	Water Activity of rose extract added Gangjung	257
자.	Proximate composition of rose extract added Gangjung	258
차.	shelf life of rose extract added Gangjung by Preference test	258
III.	Sub-project no.3 : Application of HACCP system for the decrease of biological hazards on traditional korean cookie processing ..	260
	Section 1. Biological and fungal hazards on traditional korean cookie processing	260
	1. Methods	260
가.	Biological hazards on traditional korean cookie processing	260
나.	Development of rapid method for aflatoxin analysis	260
다.	Analysis of other <i>Aspergillus</i> toxin	260
라.	Development of rapid method for <i>Fusarium</i> toxin analysis	260
마.	Screening of mycotoxigenic fungi	260
	2. Results	261
가.	Biological and fungal hazards on traditional korean cookie processing	· 261
나.	Fungal hazards on traditional korean cookie processing	263
다.	Development of rapid method for aflatoxin analysis	263
	Section 2. Analysis of biological hazards, mycotoxin monitoring and development of HACCP plan	276
	1. Methods	276
가.	Analysis biological hazard	276
나.	Determination of Critical Control Point	다. Establishment of Critical Limits 282
다.	Decision of CL	283
라.	Development of HACCP plan for the central mycotoxin	283
마.	Improvement of storage condition for the decreasing of mycotoxin	284
	2. Results	284
가.	Analysis of biological hazards	284
나.	Determine Critical Control Point for the prevention of hazards ..	295
Chapter 4.	Achievement and contribution	314
Section 1.	Achievement	314
Section 2.	Contribution	315
Chapter 5.	Application and Utility	316
Chapter 6.	Oversea information	317
Chapter 7.	References	319

목 차

제 출 문	1
요 약 문	2
I. 제 목	2
II. 연구 개발의 목적 및 필요성	2
III. 연구개발 내용 및 범위	2
IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의	3
SUMMARY	4
CONTENTS	5
목 차	11
제 1 장 연구개발 과제의 개요	18
제 1 절 연구개발의 목적	18
제 2 절 연구개발의 필요성	18
1. 연구개발의 필요성	18
가. 기술적 측면	18
나. 경제·산업적 측면	20
다. 사회·문화적 측면	20
2. 앞으로의 전망	22
제 2 장 국내외 기술개발 현황	23
제 1 절 HACCP 시스템의 현황	23
제 2 절 화학적 위해 요소와 관련한 국내 관련기술의	23
제 3 절 생물학적 위해 요소와 관련한 국내 관련기술의 현황과 문제점	24
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과	25
I. 제 1 세부과제 : 전통한과 생산 공정에의 HACCP 적용	25
제 1 절 일반위생관리 기준 설정	25
1. 식품종사자	25
가. 감독	25
나. 작업자의 건강	25
다. 작업자	25
라. 위생지침	25
2. 건물 및 기계	25
가. 건축 및 수리를 위한 재료	25
나. 수와 용량	25

다. 위치	25
라. 유지 및 보수	26
3. 위생작업	26
가. 검수 후 식품 오염 방지	26
나. 식품접촉표면	26
다. 해충의 구제	26
라. 기타 세척 및 소독	26
4. 위생설비관리	26
가. 환기시설	26
나. 배관 및 급수시설	26
다. 조명	26
라. 세면시설 및 화장실/탈의실	26
마. 배기후드	27
바. 폐기물 처리	27
5. 기기 및 용기	27
가. 구조와 수리재료	27
나. 디자인과 구조	27
다. 수와 용량	27
라. 위치와 설치	27
마. 유지와 운용	27
바. 식품설비와 주방기기의 세척과 소독	27
6. 생산공정	27
가. 공중보전에 우려되는 미생물들의 파괴	27
나. 공중보전에 우려되는 생물체 성장의 제한	27
다. 가공 및 포장	28
라. 기타	28
제 2 절 HACCP 관리기준 개발	28
1. 적용범위	28
2. 목적	28
3. 용어의 정의	28
4. 책임과 권한	31
가. HACCP 팀장	31
나. 생산팀	31
다. 공무팀	32
라. 환경관리팀	32

마. 구매팀	33
바. 품질관리팀	33
사. HACCP의 협의회	34
아. HACCP 추진 사무국	35
제 3 절 한과 생산공정의 HACCP	36
1. HACCP 팀의 구성과 역할	36
가. 팀의 조직도	36
나. HACCP팀 구성원별 역할	37
2. 제품 설명서	39
가. 유과	39
나. 약과	39
다. 옛강정	41
3. 제조 공정설비	42
가. 제조 공정도	42
나. 제조 공정별 작업방법	46
다. 작업장 평면도	50
4. 위해 요소 분석	58
가. 원·부재료 위해요소 분석 및 예방조치	58
나. 원·부재료 위해요소 분석 및 예방조치	70
5. 중요관리점 결정	96
가. CCP 결정도	96
6. 중요관리점의 한계 기준 설정	106
가. 유과	106
나. 약과	106
다. 옛강정	107
7. CCP 모니터링 방법	108
가. 유과	108
나. 약과	109
다. 옛강정	110
8. 개선 조치 방법	111
가. 관리 기준의 이탈시 개선조치 순서	111
나. 이탈방지 대책 수립	111
9. CCP 검증	111
가. Data 검증	111
나. CCP 검증 실시계획 및 보고	112

다. CCP 검증 실시계획	113
10. HACCP 계획	116
가. HACCP 계획 일람표	116
나. CP 계획 일람표	119
11. HACCP System의 검증	133
12. HACCP 교육 및 훈련	135
13. 기록 및 보관	136
14. 첨부	136
가. 온도기록지	137
나. 산가기록지	140
다. 검사성적서	141
라. HACCP 관리 및 품질, 위생 안전 점검일지	142
마. 온도계 점검일지	148
제 4 절 HACCP 선결사항 점검	151
1. 선행요건 프로그램	151
2. 점검표를 통한 선행요건 프로그램의 평가	151
3. 캐나다 FSEP의 선행요건 프로그램 평가표	152
가. 시설	152
나. 운반 및 보관	158
다. 장비	162
라. 종업원	165
마. 위생관리 및 해충관리	168
바. 제품회수	171
사. 기록류	174
제 5 절 교육자료	175
1. 시설·설비 위생관리	175
가. 공장시설기준	175
나. 작업장	176
다. 작업시설	177
2. 개인 위생관리	179
가. 건강확인	180
나. 개인 위생	180
다. 복장	180
라. 작업장 내에서의 행동	180
마. 위생교육	181

3. 작업 위생관리	181
4. 제조설비·기기 세척 및 소독	183
가. 세척	183
나. 소독	183
5. 환경 위생관리	187
가. 청소계획	187
나. 청소방법	187
다. 폐기물 처리	189
라. 해충구제	189
마. 살충제 사용방법	190
제 6 절 교육자료	190
1. Food Code의 주요 내용	190
2. Food Code의 주요사항 Checklist	202
II. 제 2 세부과제 : 한과생산에서의 화학적 위해요소 제거를 위한 HACCP	
시스템 응용	225
제 1 절 비유탕 팽화식 강정 개발	225
1. 실험 재료 및 방법	225
가. 실험 재료	225
나. 실험 방법	225
2. 실험결과 및 고찰	228
가. 수분함량	228
나. 팽화율과 Bulk density 측정	228
다. 텍스처	229
라. 조지방	229
마. 유탕 강정 반대기와 비유탕 강정 반대기의 실제 이미지	230
바. 기호도 검사	230
사. 지방 산패 검사	233
제 2 절 천연항산화물질 탐색 및 강정에의 적용	235
1. 실험재료 및 방법	235
가. 실험재료	235
나. 실험 방법	236
2. 실험결과 및 고찰	242
가. 장미의 일반성분, 식이섬유 및 총 flavonoids 함량	242
나. 총 항산화 효과(TAS)	243
다. 장미 추출물의 수소전자 공여능	244

라. 추출 용매에 따른 추출물의 soluble solid 함량(추출 수율)	244
마. 장미 추출물의 유지에 대한 항산화성	245
바. 추출물의 항균 효과	253
사. 추출물을 첨가한 강정의 항산화성	254
아. 장미 추출물 첨가 강정에 대한 수분 활성도	257
자. 장미 추출물 첨가 강정의 일반성분 함량	258
차. 기호도 검사를 통한 장미추출물 첨가 강정의 유통기한 설정	258
III. 제 3 세부과제 : 한과생산에서의 생물학적 위해요소 제거를 위한 HACCP 시스템 응용	260
제 1 절 한과생산에서 생물학적 위해요소 및 곰팡이에 의한 위해요소	260
1. 연구수행 방법	260
가. 한과생산에서 생물학적 위해요소열거	260
나. Aflatoxin의 신속 분석법의 개발	260
다. 기타 Aspergillus toxin의 분석	260
라. Fusarium toxin의 분석법의 확립과 분석	260
마. Mycotoxin 생성균의 검색	260
2. 연구수행 내용 및 결과	261
가. 한과생산에서 생물학적 위해요소 및 곰팡이에 의한 위해요소 열거	261
나. 한과생산에서 곰팡이에 의한 위해요소 열거	263
다. Aflatoxin의 신속 분석법의 개발	263
제 2 절 생물학적 위해요소 분석 및 Mycotoxin 모니터링과 HACCP plan 개발	276
1. 연구수행 방법	276
가. 생물학적 위해요소분석	276
나. 위해요소 예방을 위한 중요관리점(CCP)의 식별	282
다. 허용한도(CL)의 설정	283
라. Mycotoxin을 중심으로한 HACCP plan 개발	283
마. Mycotoxin감소를 위한 저장조건 개선	284
2. 연구수행 내용 및 결과	284
가. 생물학적 위해요소분석	284
나. 위해요소 예방을 위한 중요관리점(CCP)의 식별	295
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	314
제 1 절 평가착안점에 입각한 연구개발목표의 달성도	314
제 2 절 기술 발전에의 기여도	315
제 5 장 연구개발 결과의 활용계획	316

제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외 과학 기술 정보	317
제 7 장	참고 문헌	319

제 1 장 연구개발 과제의 개요

제 1 절 연구개발의 목적

식품에서의 유해인자를 사전에 예방하고 관리하는 많은 노력이 국가와 지역 그리고 국제적인 수준에서 이루어졌으나 아직도 해야 할 일들이 많이 있다. 지금은 식품안전확보를 위하여 HACCP시스템의 적극적인 적용과 실시의지에 기초해야 한다는 것이 널리 인식되고 있다. 따라서 가공산업에서 유해물질의 관리 프로그램을 한 차원 높여 HACCP 원리에 포함시켜야 한다. 특별히 탄수화물이 주요구성성분인 쌀, 보리, 옥수수 등의 곡류를 원료로 하여 만들어지는 한과의 경우 유지의 산패를 비롯한 화학적 성분의 변화방지와 mycotoxin에 의한 위해유발요인을 사전에 제거하는 프로그램에 기초한 HACCP 시스템을 도입하여 최종 제품에 이르기까지 모든 단계에서의 관리, 감독을 함으로서 안전성이 보장되고 국제경쟁력이 있는 제품을 생산하게 될 것이다. 이러한 새로운 관리 시스템을 전통식품인 한과의 생산공정에 도입하여 기존의 전통식품에서의 안전성시비를 탈피해야 할 시대적 요청에 부응하고자 한다.

본 연구에서는 우리나라의 대표적인 전통식품회사인 함천한과의 생산공정에 새로이 HACCP시스템을 도입하여 기존의 유지산패, mycotoxin 그리고 기타 유해요인에 의해 발생할 수 있는 문제점을 제거함으로써 전통식품의 국제경쟁력을 높이고, 그 결과 수출증대는 물론 농촌 경제 활성화를 도모하고자 한다.

제 2 절 연구개발의 필요성

1. 연구개발의 필요성

가. 기술적 측면

- WTO 체제 출범으로 인해 우리나라 농산물 시장도 외국과의 본격적인 개방화, 경쟁적 체제로 변화하게 되었다. 이에 따라 우리나라에 수입되는 외국 농산물 및 가공식품 중의 존재 가능한 식중독균과 같은 병원성미생물의 존재여부에 대한 확인이 중요한 문제로 대두되고 있으며 최근의 국민소득 증가와 소비자보호활동 강화, UR 협상에 따른 수입식품의 급증에 따라 식품산업에 있어 안전성 확보가 시급한 명제가 되고 있으며 이와 관련된 경제적 비용부담도 점차

증가하고 있다.

- 최근 우리나라에서는 수입식육이나 냉동식품, 아이스크림류 등에서 살모넬라, 병원성대장균 O157:H7, 리스테리아 등의 식중독 세균이 빈번하게 검출되고 있으며, 농약이나 잔류수의약품, 항생물질, 중금속 및 화학물질(포장재 가소제, 식물성 가수분해 단백질 등)에 의한 위해발생도 광역화되고 있는 실정이다. 따라서, 더 이상 우리나라도 이들 위해요인에 대한 안전지대가 아니라는 우려가 확산되고 있으며 식품의 위생안전성 확보에 대한 관심이 전 사회적으로 고조되어 가고 있다. 이러한 시점에서 EU, 미국 등 선진 각 국에서는 이미 자국내로 수입되는 몇몇 식품에 대하여 HACCP (식품위해요소및 안전관리기준)를 적용하도록 요구하고 있어 수출분야에 있어서 정부 및 수출업자의 적극적인 대응방안으로서 HACCP 도입이 절실히 요구되고 있다.
- HACCP System은 1940년대 원자력공업에서 유래하여 1950년대 말에 미 항공 우주국의 우주식량의 안전도확립 system으로 기반을 확립한 후, 그 근본 원리인 식중독의 사전예방 system을 미국 FDA에서 저산성 통조림 식품 (Low Acid Canned Food, LACF) 생산에 적용하여 Clostridium botulinum 균에 의한 식중독 사고를 근절하게 되었다. 이의 성공과 지속적인 연구의 결과, 미국국가자문위원회 (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Food)에서 1980년대 초에 HACCP 시스템을 전 식품에 적용할 것을 권고하게 되었다. 그 후, 미국 FDA와 USDA를 포함하여 WHO에서도 HACCP 시스템의 도입을 결정하고, 전 식품산업에 확산하기 위하여 매우 빠르게 움직이고 있다. 우리나라의 경우, 1996년 부터 식육업계를 시작으로 HACCP 시스템의 도입확산을 위해 식약청, 농림부 및 해양수산부에서 노력하고 있으나 초기단계에 머무르고 있어 이에 대한 적극적인 투자와 연구가 필요하다.
- 기업이 HACCP를 시작하기 전에 명확히 이해하여야 할 것은 기존의 품질관리와 HACCP를 어떻게 접목하느냐 하는 문제이다. HACCP는 식품의 안전성을 위한 공정관리 수단인데, 대부분의 식품업체는 이미 위생적이고 좋은 품질의 제품 생산을 위한 나름대로의 공정관리를 하고 있다. 따라서 기업은 새로운 제도인 HACCP를 기존의 품질관리 시스템에 효과적으로 접목하고 나아가 식품의 안전성 보장은 물론 비용 절감을 통하여 생산성을 향상할 수 있도록 설계하여야 할 것이다.
- 특히 우리나라 전통식품은 탄수화물을 주성분으로 하며 경험에 의존한 기술로 과학성이나 안전성에서 문제점을 지적 받아왔다. 그러나 내수위주의 기업환경과는 달리 수출지향의 기업방식에로의 변화에 따라 세계적인 잠재 경쟁력을 가지고 있는 우리나라 전통식품의 경우 HACCP시스템을 적용하여 원료 곡류에서 문제가 제기될 수 있는 mycotoxin을 비롯하여 제반 위해 요소를 제거할 때 세계적

인 잠재 경쟁력은 실제 경쟁력으로 변환될 수 있다.

- 또한, 한과류 중 가장 이용도가 높은 유과 및 유밀과류는 유통처리에 의해 제조되므로 수출 및 유통 과정에서 발생할 수 있는 유지의 산패가 중요한 문제점으로 대두된다. 이는 유통기한 및 안전성과 밀접하게 관련되어 있는 요소로서, 유과 및 유밀과류의 해외 시장공략을 위해서는, 제조 단계 및 유통 단계에서 고려될 수 있는 산패억제 방법에 대한 다각적인 연구가 선행되어야 할 것이다.

나. 경제·산업적 측면

- 전통한과를 비롯한 우리나라 전통식품은 안전성에 대한 과학적 근거 자료가 없으면 국제적 무역 경쟁에서 밀려나게 되며, 이러한 부족함을 빨리 보충하지 않으면 무역 경쟁에서 어려움에 처하게 될 것이 분명하다. 이러한 관점에서 한과를 포함한 전통식품에의 HACCP 시스템 도입이 대단히 필요하며, 그 결과 국제경쟁력의 확보와 국가신뢰도 향상으로 수출증대가 기대된다.
- HACCP은 식품에서 유해물질의 체계적 확인과 관리에 기초한 식품안전성 관리시스템이다. 또한 이 시스템은 식품의 수확에서부터 소비될 때까지의 모든 과정에서 미생물학적, 화학적 및 물리적 위해로부터 식품을 보호하는 예방적 수단이다. 또한 HACCP는 위해 요소를 밝혀내고, 그것을 관리하는 방법을 확립하고, 이를 관리하는 요소들을 점검함으로써 식품 안전을 위협하는 요소들에 대한 위해를 최소화하도록 디자인된 시스템이다.
- 무엇보다도 자연적으로 불가피하게 나타나는 각종 유해물질들은 전통식품을 비롯한 식품의 안전성을 위협하고 있다. FAO의 통계에 따르면 세계 식품의 25%가 mycotoxin에 오염(HACCP 선결과제 원인) 되어 있고, 농산물의 생산은 증가하는 세계인구를 겨우 지탱할 수 있는 수준이라 보고하고 있다.
- 또한 유지의 산패는 유통공정을 거쳐 제조되는 제품에서의 화학적인 유해 요소로서 제조과정 중 산화된 유지 이용 및 유통과정 중 과산화물의 생성 등 품질뿐 아니라 안전성의 관점에서 중요하게 고려되어야 한다. 전통한과 중 가장 많이 이용·시판되고 있는 유과 및 유밀과류는 유통공정을 통해 제조되므로 산화지질의 문제와 직결되어 있다.
- 전통한과의 제조 과정 중에 나타날 수 있는 산화지질이나 mycotoxin 등에 노출됨으로써 건강에 유해한 영향이 나타날 수 있는 가능성을 조절하기 위해 HACCP 개념을 도입함으로써 유익하고, 건전한 그리고 안전한 식품 공급을 유지할 수 있을 것이다.

다. 사회·문화적 측면

- 현대사회로 들어오면서 복잡한 사회 구조 및 식품 조리시간의 단축에 대한 요

구로 인해 편의 식품 및 가공 식품의 수요가 급격히 증가되고 있고, 경제 성장을 바탕으로 최근 전통음식에 대한 수요가 증가되고 있다. 또한 삶의 질에 대한 기대가 점차 높아지면서, 건강과 직결되는 식품의 안전성에 대한 사회적 관심이 증대되어, 이를 담보할 수 있는 식품 생산에 대한 적극적인 규제 요구가 늘어나고 있는 시점이다.

따라서 전통음식 중 편의·가공식품으로 대량생산 유통이 가능한 한과류의 수요가 점차 커지고 있으며 이에 적용할 수 있는 생산 및 품질관리체계의 개발이 필요하다.

- 예로부터 우리민족은 탄수화물이 풍부한 곡류를 주식으로 사용하여왔고 또한 곡류를 원료로 한 막걸리, 된장 간장, 고추장 등의 발효식품을 상용하고 있다. 일반적으로 이들 식품의 안전성을 위협하는 요소중 *Aspergillus*속 *Penicillium*속, *Fusarium*속 곰팡이 중에서 특정한 유해곰팡이가 생성하는 곰팡이독소(mycotoxin)의 식품에의 오염으로 인해 생기는 문제를 들 수가 있다. 이들 mycotoxin에 관한 국내의 연구는 일찍이 전주 예수병원의 Seel 박사가 한국인의 암 발생은 한국인이 즐겨 먹는 간장과 된장 중에 존재하는 aflatoxin에 기인될 가능성이 있다고 제시한 이래 각종 전통식품재료나 식품으로부터 aflatoxin의 오염정도, aflatoxin 생성균의 분리, 가공 중의 aflatoxin의 변화 및 안전성 등에 관한 연구가 간헐적으로 이루어져 왔다.
- 실제로 전통식품의 경우 재료로 사용되는 쌀, 보리, 콩 등은 수확 후 처리과정 뿐만 아니라 운송, 저장기간동안 미생물의 오염을 피할 수가 없다. 그 중 유해 곰팡이의 오염을 배제하기가 매우 어려우며 이들 유해 곰팡이로부터 생성되는 mycotoxin 등에 의해 발생할 수 있는 위생상의 문제점을 생각하지 않을 수 없다.
- 또한, 유통처리를 바탕으로 한 식품은 튀김과정 중 산소 존재 하에서 고온으로 가열되므로 가열산화와 가열중합이 일어나고, 저장기간 중에는 낮은 온도에서도 산소에 의한 자동산화가 일어난다. 산패된 유지의 동물실험 결과, 산화유지가 급여된 쥐에서 성장저해, 식이효율의 감소, 기관비대 등의 현상이 나타났고, 암을 유발시켰다는 보고들이 나와있다. 우리나라에서 유지식품의 산화에 대한 연구는 많은 연구자들에 의해 이루어져 온 반면, 유과 및 유밀과류와 같은 전통한과의 경우, 간이수공업적 생산체계에서 유통용 유지가 반복적으로 이용되면서 유지 산패의 위험이 높고 조리 후에도 약 20%의 유지를 포함하고 있음에도 불구하고, 이에 대한 연구가 미비한 실정이다.
- 따라서 HACCP시스템을 전통한과를 비롯한 전통식품가공에 도입함으로써, 원료, 제조, 유통과정에서 지금까지 지적되어온 전통식품의 과학성이나 안전성의 문제가 해결될 수 있다.

2. 앞으로의 전망

- HACCP은 식품의 안전성 확보를 위한 시스템으로 전세계적으로 인증 받고 있으며 식품의 수출입에 절대적인 항목으로 자리 잡아가는 과정이다. 특히 전통식품의 경우 외국에 존재하지 않으므로 우리 나라에서 HACCP 시스템을 개발하여야한다.
- 특히 HACCP 시스템에서 생물학적 위해 요소 중 mycotoxin의 경우 우리 나라에서는 지금까지 연구가 미흡하고 외국에 비하여 기술축적이 낮았으나 본 과제를 수행함으로써 복잡한 분리, 정제 과정없이 신속히 분석하는 새로운 기술이 국내에서도 다양하게 개발되는 계기를 마련하여 그 결과 관련분야의 연구가 활성화되고, 이를 토대로 식품의 안전성이 향상될 것이다.
- 식품산업에 있어 위해요소 중점관리기준 (HACCP)의 적용이 확대되고 있어 식품 및 그 원료에 대한 검사수요도 점증하고 있다. 따라서, 중금속 및 항생제 등 식품에 존재 가능한 화학적 위해 요소에 대한 지속적이고 신속한 monitoring기술의 확립이 식품산업의 경제성 증진을 위하여 요구되고 있다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 HACCP 시스템의 현황

- 식품의 안전성 확보와 식품산업의 국제경쟁력 제고를 위하여 보건복지부가 1995년 12월 식품위생법에 HACCP (식품위해요소중점관리기준) 규정을 신설하고, 1996년 12월에는 '식품위해요소 중점관리기준(HACCP)'을 고시하게 되었다. 2000년 11월 현재 식육햄·소시지 제조업소, 냉동수산식품 제조업체, 유가공업체, 그리고 병과류와 냉동식품 등 37개 업소가 식품의약품안전청으로부터 HACCP 적용업소로 지정되었다.
국립수산물검사소는 유럽연합(EU)으로부터 수출수산가공식품의 등록기관으로 지정 받아 HACCP 방식에 의한 수출수산가공식품의 위생관리를 수행하고 있으며, 농림부에서도 '축산물가공처리법'에 HACCP 방식의 도입근거를 삽입하여 현재 도축, 축산물가공분야에서 수행하고 있다.
- 우리 나라에서 HACCP 시스템 적용의 문제점은 HACCP 시스템을 적용하기 위한 선결사항 (current Good Manufacturing Practice 등, cGMP)이 완료되지 않은 상태에서 외국의 기본모델 (Generic Model)을 그대로 적용하는데 문제가 발견되고 이로 인하여 HACCP시스템의 확산에 걸림돌이 되고있다.(예:설비, 구조물, 아플라톡신과 자연독 (natural toxins))
- HACCP 시스템을 식품 생산 현장에 적용하려면 HACCP 팀원들이 위해 요소에 대한 실무적인 지식을 갖추어야 한다. HACCP는 일반적으로 발생할 것으로 예견되는 식품 안전성 위해를 관리하는 제도로서 화학적, 생물학적 위해 요소로 구분된다.

제 2 절 화학적 위해 요소와 관련한 국내 관련기술의 현황

- 최근 식생활 수준의 향상과 식품기호의 변화로 유지식품의 섭취실태에 있어 다양한 변화를 보이고 있다. 특히 유지식품 중 유당처리식품에 대한 선호도가 높아져감에 따라 그 중요성이 인식되어 가고 있다.
유당처리 식품은 영양적이나, 독특한 풍미, 텍스처의 면에서 우수한 반면, 식

품 품질 면에서 유지의 산패가 우려된다. 식품의 유통과정에서는 산소존재하에서 고온가열에 의한 가열산화 및 가열중합이 일어나고, 저장기간 중에는 낮은 온도에서도 산소에 의한 자동산화가 일어나게 된다. 그 결과, 식품의 품질 저하가 일어나며, 동물실험에서 산화 유지가 쥐에게 공급된 경우, 식이효율의 감소, 기관비대 및 암 유발 등이 보고되었다.

- 우리나라에서도 유지식품에 대한 연구는 안전성의 면에서 활발히 이루어져 왔으나, 우리나라 전통식품인 한과의 경우, 유통과정을 거치고 약 20%의 유지를 함유하고 있음에도 불구하고, 저장성 및 유지산패에 대한 연구가 미비한 실정이다.
- 또한 공전에서도 일반 유통제품과 동일한 과산화물가, 산가의 기준만을 적용하고 있어, 실제 유통처리 한과들의 유통기한 및 저장 한계, 저장성 향상을 위한 방법들이 구체적으로 제시되고 있지 못하다.

제 3 절 생물학적 위해 요소와 관련한 국내 관련기술의 현황과 문제점

- 최근, 세계 각 국에서는 농산물을 비롯한 식품에서의 잔류농약, 항생물질 및 mycotoxin 오염문제를 심각하게 취급하고, 이에 대한 강력한 법적 허용 규제 한도를 설치하여 식품의 수입 수출시 안전성 check의 중요한 대상으로 지목하고 철저한 검색을 실시하고 있다. 그러나 10여 년 전까지만 해도 이러한 유해 잔류물질의 분석이 TLC, GC 및 HPLC 등의 방법에 의존하여 실제 분석 data를 얻기에는 회수율과 분석 한계수준의 차이로 미량 오염의 경우 검색하기가 어려웠으며, 무엇보다도 안정성의 결핍 등으로 실험의 한계성이 노출되어 새로운 분석방법의 필요성이 강력히 대두되었다. 그 결과 최근에 이르러면역기법을 도입한 새로운 분석법을 고안하게 되어 저분자 유해물질 분석의 새로운 돌파구를 찾게 되었고 그 이후 관련된 활발한 연구가 진행되어 오고 있다.
- 지금까지 개발된 항체와 분석시스템을 활용하여 식품중 유해물질이나 유해 미생물을 분석할 수 있는 각종 분석 kit를 국산화하고 이를 직접 농산물이나 식품에서 모니터링 하는 시스템을 보급하는 것이 필요하다.
- 아울러 HACCP 시스템을 전통한과를 비롯한 탄수화물식품의 가공산업에 도입함으로써 문제가 될 수 있는 mycotoxin 등의 위해 요인을 제거하고 손쉽게 모니터링 할 수 있는 방안을 제시하여야 한다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

I. 제 1 세부과제 : 전통한과 생산 공정에서의 HACCP 적용

제 1 절 일반위생관리 기준 설정

1. 식품종사자

가. 감독

식중독 예방을 위하여 책임자가 알아야 하는 지식 (식중독예방 관계당국의 규정, HACCP 원칙, code 규정 및 그 필요성) 및 식중독 예방을 위하여 책임자가 책임져야 하는 사항을 숙지하여 수행해야 한다.

나. 작업자의 건강

작업자의 건강에 관련된 정보를 책임자에게 보고하고 작업자에게서 병이 진단되었을 때, 책임자가 관계당국에 보고해야 한다.

다. 작업자

손과 노출된 팔 부분을 깨끗이 유지하고 청결히 세척하며 장신구 착용을 제한할 것과 깨끗한 외부용 옷을 입을 것을 권고한다.

라. 위생지침

먹고, 마시고, 담배 피우는 것을 지정된 장소에서만 하는 등 식품 오염을 방지하기 위한 위생지침을 알리고 작업자가 위생모를 착용할 것을 권고한다.

2. 건물 및 기계

가. 건축 및 수리를 위한 재료

습기에 약한 지역과 수세식 분무기식 청소가 이루어지는 장소에서 바닥, 벽, 천장 재료는 비흡수성 재료를 사용해야 하고 바닥, 벽, 천장은 매끄럽고 영구적인 재료를 사용해야 한다.

나. 수와 용량

손세척 시설, 화장실과 소변기, 조명, 환기시스템, 탈의실, 서비스 싱크대의 수와 용량이 충분히 제공되어야 한다.

다. 위치

손세척 기구, 화장실, 종업원 휴게실의 위치 및 불량제품이나 재활용 용기의 보관 장소는 규정대로 준수되어야 한다.

라. 유지 및 보수

공정이 완료된 후 최소의 식품이 있는 기간에 공장과 기기설비등을 청소하며 바닥 청소 방식은 물청소, 진공청소, 물걸레 청소 등 먼지가 날리지 않는 방식이어야 한다. 손세척기, 화장실, 탈의실, 락카실의 청소 및 건물 내 곤충, 설치류, 해충의 정기적 검사 및 통제를 실시해야 한다.

3. 위생작업

가. 검수 후 식품 오염 방지

작업자에 의한 오염, 식품과 내용물의 감염, 식품설비, 주방기기, 린넨에 의한 오염을 방지해야 한다.

나. 식품접촉표면

장비, 도구, 시설, 작업복, 손, 포장재 등은 청소하기에 적합하여야 하며 위생감독자는 식품접촉표면이 적합하게 청소할 수 있는지를 결정하기 위하여 점검을 실시한다. 식품접촉표면은 청소하고 소독하며 일일작업 후, 바닥, 장비 및 식품접촉표면에 있는 묻어있는 고형물을 제거한다.

다. 해충의 구제

공장구내 및 내부는 잡동사니, 쓰레기 및 해충을 유인할 수 있는 기타 환경을 조성하지 않아야하며 식품에 혼입되지 않도록 한다.

라. 기타 세척 및 소독

4. 위생설비관리

가. 환기시설

작업장내에서 발생하는 악취, 유해가스, 증기, 습기, 먼지 등을 바깥으로 배출할수 있는 충분한 환기시설을 갖추어야 한다. 공기의 흐름은 비오염구역에서 오염구역으로 흘러가게 하며 최종 배출구 방향은 식품을 오염시키지 않는 방향이어야 한다.

나. 배관 및 급수시설

배관시설은 공장가동에 필요한 양의 물이 충분히 공급될 수 있어야 하며 공장의 폐수를 완전히 배출시킬 수 있어야 한다. 배관을 교차하여 설치하여서는 아니되며, 급수관의 연결부부분이나 승압펌프에는 역류차단시설을 갖추어야 한다. 배관에 연결된 호스는 그 끝 부근이 바닥에 닿지 아니하도록 하는 장치가 되어 있어야 한다.

다. 조명

노출된 식품이나 포장재위에 걸려있는 전구 및 고정구들은 안전한 형태이거나 파손시 식품의 오염을 방지할 수 있도록 방호장치를 하여야 한다.

라. 세면시설 및 화장실/탈의실

세면시설은 종업원의 수에 따라 충분히 갖추어야 하며 온수를 공급할 수 있어야 하며 처리가공실 안에는 작업중인 종업원이 사용하는 세면대를 따로 설치하여야 한다. 세면시설 및 화장실에는 세제와 소독수를 비치하여야 한다.

마. 배기후드

일반세척용, 기름때제거용 세제 등으로 주기적으로 청소한다.

바. 폐기물 처리

쓰레기를 장시간 보관시는 환기가 잘되는 곳에 보관하고 비운 후에는 세척 및 소독을 실시한다. 쓰레기 처리 장소는 쥐나 곤충의 접근을 막을 수 있도록 해야하며, 정기적으로 구충·구서작업을 실시한다. 세척 또는 소독시에 작업장 내부가 오염되지 않도록 주의한다.

5. 기기 및 용기

가. 구조와 수리재료

나. 디자인과 구조

식품 설비와 주방기기가 종류별로 갖추어야 하는 특징인 내구성과 강도, 청소 가능성, 정밀성, 기능성, 수용성을 갖추어야 한다.

다. 수와 용량

식품을 냉각, 가열 및 온도 유지를 위한 식품설비, compartment sink, 세정 전과 소독 후의 주방기기를 보관할 수 있는 공간, 환기후드시스템, 의복 세탁기 및 건조기, 온도측정장치 및 테스트 기구 등의 수와 용량이 충분해야 한다.

라. 위치와 설치

마. 유지와 운용

각종 식품설비와 주방기기를 적절히 수리하고 운용하며 싱크대, 세정장비의 사용 지침을 숙지하여 준수한다.

바. 식품설비와 주방기기의 세척과 소독

6. 생산공정

가. 공중보전에 우려되는 미생물들의 파괴

공중보전에 우려되는 미생물들을 파괴하기 위하여, 원·부재료의 조리, 냉동, 재가열 시 온도 및 시간을 준수해야 한다.

나. 공중보전에 우려되는 생물체 성장의 제한

공중보전에 우려되는 생물체 성장을 제한하기 위하여, 위해 가능성 높은 식품을 온도 완화, 해동, 냉각, 데우기 및 식히기 할 때 온도 및 시간을 준수하여야 한다.

다. 가공 및 포장

가공 및 포장에 사용되는 세제, 소독제 및 윤활제는 식품공장에서 사용이 승인된 것만 사용한다.

라. 기타

식품, 식품접촉표면 및 식품포장재료는 미생물학적, 화학적, 물리적인 오염으로부터 보호 되어야 한다.

제 2 절 HACCP 관리기준 개발

1. 적용범위

본 기준서는 합천전통한과에서 생산되는 제품 생산에 대한 HACCP System의 적용과 관련하여 팀의 구성 및 역할, 제품과 그에 따른 공정, 각종 위해분석, HACCP plan, 생산 작업의 점검 및 기록 유지 등 모든 HACCP 제도의 관리 활동에 관한 사항을 범위로 한다.

2. 목적

HACCP 제도를 적용하는데 있어서 필요한 각종 사항의 제반 지침과 절차를 규정함으로써 생산 공정에서 발생할 수 있는 위해를 사전에 방지하여, 제품 품질저하 및 오염 가능성을 사전에 예방하고 이와 더불어 제품의 안전성 및 품질향상에 기여함을 목적으로 한다.

3. 용어의 정의

- 위해요소 중점관리기준 (HACCP)

위해요소 중점관리기준이란 Hazard Analysis and Critical Control Point의 약어로 제품의 원료, 제조, 가공 및 유통 등의 전 과정에서 위해 요소가 해당 식품에 혼입되거나 오염되는 것을 사전에 방지하기 위하여 각 과정을 중점적으로 관리하는 기준을 말한다.

- 위해요소 (Hazard)

썩었거나 상하였거나 설익은 것, 유독·유해 물질이 들어 있거나 묻어 있는 것, 또는 그 염려가 있는 것, 병원 미생물에 의하여 오염되었거나 그 염려가 있는 것, 불결하거나 다른 물질의 혼입 또는 첨가 및 기타 사유로 인체의 건강을 해할 우려가 있는 생물학적, 화학적, 또는 물리적 요소를 말한다.

- 생물학적 위해요소
식품에 내재하면서 인체의 건강을 해할 우려가 있는 위해요소 중에서 병원성세균, 리켓치아, 바이러스, 원충, 효모, 곰팡이 또는 생성되는 독소를 말한다.
- 화학적 위해요소
식품에 내재하면서 인체의 건강을 해할 우려가 있는 곰팡이독, 식품첨가물, 농약, 중금속 등을 말한다.
- 물리적 위해요소
식품에 내재하면서 인체의 건강을 해할 우려가 있는 돌, 유리, 금속조각, 낙엽, 플라스틱류, 털, 곤충 등의 불가식 이물을 말한다.
- 중요관리점 (Critical Control Point)
HACCP를 적용하여 식품의 위해를 방지, 혹은 제거하거나 안전성을 확보할 수 있는 단계 또는 공정을 말한다.
- 중요관리점의 한계 기준 (Critical Limit)
위해요소의 관리가 한계치 설정대로 충분히 이루어지고 있는지를 판단하는 기준을 말한다.
- 제조 공정도 (Flow Diagram)
위해 분석의 보조용으로 사용하며 원·부재료의 입고 단계부터 제조, 가공, 포장, 보관까지의 공정을 기재한 흐름도를 말한다.
- 결정도 (Decision Tree)
해당 공정이 중요관리점(CCP)에 해당하는지의 여부를 판단하기 위해 사용하는 4가지 연속된 질문으로 된 것을 말한다.
- 감시 (Monitoring)
위해요소의 관리 여부를 점검하기 위하여 실시하는 일련의 관찰이나 측정 수단을 말한다.
- 개선조치 (Corrective Action)
Monitoring 결과가 중요 관리기준의 한계 기준 밖에 있을 때 취하는 조치를 말한다.

- 검증 (Verification)
HACCP 계획이 적절하게 실시되는지 여부를 정기적으로 평가하는 조치를 말한다.
- 예방조치 (Preventative Measures)
위해요소를 제거하기 위해서, 또는 이들의 영향 내지는 발생율을 허용 가능한 수준까지 낮추기 위한 필요한 행동 및 조치를 말한다.
- 원재료
제품을 구성하는 주원료로써 찹쌀, 참깨, 들깨, 콩, 잣, 현미, 사과, 인삼 등을 칭한다.
- 부재료
제품을 구성함에 있어 원재료에 부수적으로 혼합, 첨가 사용되는 재료로써 물엿, 설탕, 생강, 참기름, 막걸리, 식용유 등을 칭한다.
- 포장재
식품 포장에 사용되는 film, box, tray, tie, OPP tape, vinyl bag 등의 자재를 말한다.
- 완제품
생산 공정을 통과하여 포장이 완료된 것으로써 최종 검사 결과에 따라 출고가 가능하고 정상적인 보관 방법으로 보관중인 상태의 제품을 말한다.
- 반제품
제조 과정 중에 있는 것으로 혼합이 완료된 후 일정한 형태를 유지하고 있는 상태의 제품을 말한다.
- 재가공품
생산 활동 중에 발생한 불량제품, 시험 생산한 제품, 모양불량, 중량미달 등으로 정상 출고가 될 수 없는 제품을 말한다.
- 폐기품
생산 활동 중에 발생하는 제품화 및 재가공을 할 수 없는 상태의 원·부재료 및 반제품 및 제품을 말한다.
- 생산현장

생산 활동이 이루어지고 있는 공간으로 현장 출입구, 생산 공정, 창고 등을 말한다.

4. 책임과 권한

가. HACCP 팀장

HACCP 계획수립 및 시행을 총괄한다.

- 1) HACCP 계획수립 및 변경 사항을 결정한다.
- 2) HACCP 계획에 따라 이상발생 사항 중 A, B급 이상의 조치를 결정한다.
- 3) 위해방지 및 제거를 위한 시설, 설비, 검사장비의 투자계획을 결정한다.
- 4) 기타 품질 및 위생에 관련된 중요 사항을 결정한다.
- 5) HACCP 협의체를 운영한다.
- 6) 교육 계획을 결정하고 시행한다.
 - 가) 제조시설의 설비관리에 대한 교육을 추진한다.
 - 나) 작업원에 대한 HACCP 교육을 실시한다.
 - 다) 위생 및 품질에 대한 관한 내용을 교육한다.
 - 라) 검사관리에 관한 사항, 운반 및 보관에 관한 내용을 교육한다.

나. 생산팀

1) 생산관리

- 가) 원·부재료의 청구 업무를 한다.
- 나) 생산지시 및 납기관리에 관한 업무를 담당한다.
- 다) 작업자 교육 및 관리를 한다.
 - (1) 작업자의 복장 및 건강 상태를 점검한다.
 - (2) 작업 중 표준 이행 관리를 확인한다.
 - (3) 위생용품을 관리한다.
 - (4) 작업장 출입을 관리한다.
 - (5) 기타 작업자와 관련된 위생 관리 업무를 한다.
- 라) 생산의 공정관리를 한다.
 - (1) 생산 공정에 규정된 monitoring 활동을 한다.
 - (2) 작업표준서를 작성하고 제조 공정 표준에 따라 제품 규격을 관리한다.
 - (3) 공정의 효율성을 조사하여 공정 설비의 조건을 개선 및 관리한다.

- (4) 생산 제품 lot 관리를 한다.
- (5) 공정 중의 이물 혼입 차단 활동을 한다.
- (6) HACCP 관련 기록 및 유지를 한다.
- (7) 기타 품질 및 위생에 관련된 사항을 관리한다.

마) 클레임 처리에 따른 협조를 한다.

2) 생산담당

- 가) 주·월간 생산 계획을 한다.
- 나) 생산 소모자재 청구관리를 한다.
- 다) 일일생산일지 작성 및 보고를 한다.

다. 공무팀

1) 생산 설비 관리

- 가) 생산 설비에 고장 수리와 기능을 유지 관리한다.
- 나) 생산 설비의 개선 활동을 한다.
- 다) 신규 설비를 검토·도입 및 초기 관리를 한다.
- 라) 생산 설비의 계획보전 업무를 한다.
- 마) 공정 utility line의 신설, 제거, 보온 및 기능유지등에 관련된 업무를 한다.
- 바) 열설비 및 시설의 온도계를 관리한다.
- 사) 기타 현장 설비를 관리하여 정상적인 기능을 유지하도록 한다.

2) 기타 공장의 설비 관리

- 가) 공장 설비의 보전 및 예방 보전에 관한 업무를 담당한다.
- 나) 공구 제작 및 관리업무를 담당한다.
- 다) 장비의 선정 및 승인 업무를 담당한다.
- 라) 공구 수불 및 관리에 관한 업무를 담당한다.

3) 기타

- 가) 전기 보안에 관한 업무를 담당한다.
- 나) 변전 배전에 관한 업무를 담당한다.
- 다) 보일러 운영에 관한 업무를 담당한다.
- 라) 방화 및 보완 업무를 담당한다.
- 마) 기타 HACCP에 관련된 기록을 유지한다.

라. 환경관리팀

- 1) 공장내 공해방지 시설의 업무를 한다.
- 2) 폐수처리 시설의 운영 및 이에 관련된 업무를 한다.

- 3) 폐기물 처리장의 설비 관리, 청결, 폐기물 처리등에 관련된 업무를 한다.
 - 가) 일반 폐기물의 관리를 한다.
 - 나) 재생 폐기물의 관리를 한다.
- 4) 용수의 취수, 보관, 공급 장치에 기능 유지 및 관련 업무를 한다.
- 5) 외곽 및 현장 시설의 환경에 관련된 보전과 개선 업무를 한다.
- 6) 기타 HACCP에 관련된 기록을 유지한다.

마. 구매팀

- 1) 자재 및 물품의 검수, 보관 및 출고 업무를 한다.
- 2) 원·부재료 구매 업무를 한다.
 - 가) 원·부재료 업체에 품질 관리 지도 및 점검을 한다.
 - 나) 새로운 원·부재료 업체를 찾아낸다.
 - 다) 보관중인 원·부재료의 선입, 선출과 규격이 불량한 원·부재료를 처리한다.
 - 라) 보관 창고를 청결하게 관리한다.
 - 마) 기타 원·부재료의 구매 및 보관에 관련된 업무를 한다.
- 3) 제품의 보관 및 출고
 - 가) 입고 제품을 lot 별로 분류하여 보관 및 선입, 선출을 관리한다.
 - 나) 이상 제품에 대한 처리를 한다.
 - 다) 제품 보관 창고를 청결하게 관리한다.
 - 라) 기타 제품의 보관 및 출고 등에 관한 업무를 한다.
- 4) 제품의 배송차량관리
 - 가) 배송용 차량의 온도 유지 상태를 관리한다.
 - 나) 기타 제품의 배송과 관련된 업무를 한다.
- 5) 재고조사를 담당한다.
- 6) 자재 및 제품수불에 관한 업무를 담당한다.
- 7) 장비관련 업무를 담당한다.

바. 품질관리팀

- 1) 검사업무
 - 가) 원·부재료의 입고 검사를 한다.
 - 나) 완제품을 분석·검사한다.
 - 다) 제조과정의 공정 및 중간 검사를 한다.
 - 라) 출고제품의 시장 품질 검사를 한다.
 - 마) 용수의 수질 검사를 한다.

- 바) 작업장의 천장 오염도 검사를 한다.
 - 사) 작업자 및 설비의 표면 검사를 한다.
 - 아) 기타 타부서에서 해결이 어려운 분석 및 검사를 한다.
 - 2) 위생관련업무
 - 가) 현장 작업원의 위생 교육을 한다.
 - 나) 공장의 방역·방충 및 방서 관리 활동을 한다.
 - 다) 공장의 위생 환경 점검을 실시한다.
 - 라) 원·부재료 및 제품의 보관에 대한 품질 관리를 한다.
 - 마) 잠재 클레임 관리를 한다.
 - 바) 제품 클레임 및 불만 관리를 한다.
 - 사) 품질과 위생에 관한 홍보를 한다.
 - 아) 신규 원·부재료의 적법성 검토를 한다.
 - 자) 시장 유통조사 및 품질관리 상태를 점검한다.
 - 차) 조미료의 정밀 계량 및 혼합 상태를 점검한다.
 - 카) 기타 품질 및 위생관련 업무를 한다.
 - 3) 원·부재료 및 매입업체의 품질위생관리
 - 가) 원·부재료 업체의 위생관리를 지원한다.
 - 나) 매입 업체의 클레임 관리 및 개선 활동을 한다.
 - 다) 기타 위생 및 품질에 관련된 업무를 한다.
 - 4) 기타
 - 가) 식품 위해 관련 정보를 입수하여 전파한다.
 - 나) 식품과 관련된 위해를 수집 및 전파한다.
 - 다) 식품제조 중 위해 발생 방지를 위한 기술, 기계에 관한 정보를 전파하고 공유한다.
 - 라) 신규 원·부재료에 대한 위해 정보를 전파하고 공유한다.
 - 마) 기타 품질 및 위생에 관련된 자료 및 정보를 수집하고 전파한다.
 - 바) 재고 조사에 관련된 업무를 한다.
 - 사) 제안의 접수 및 평가를 한다.
 - 아) HACCP 관련 기록 및 유지를 한다.
 - 자) 기타 품질 및 위생과 관련된 업무를 한다.

사. HACCP의 협의회

- 1) 협의회 구성
 - 가) 협의회는 부서장, 주무사원 및 합리화 사무국 인원으로 한다.
 - 나) 협의회는 생산팀장이 주관한다.

2) 협의회 운영 및 내용

구분	내용	비고
정기협의 meeting	<ul style="list-style-type: none"> ·정기 협의회는 매월 4 주차 수요일의 간부회의 시간을 활용한다. ·협의 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 사무국: 전체 HACCP 추진계획 대비 진행실적 및 차기 계획을 제시한다. - 부 서 : HACCP 진행 실적 및 미진 사항에 대한 추진계획을 협의한다. - 기 타 : 정보 공유 및 지원 필요사항을 협의한다. 	
임시협의 meeting	<ul style="list-style-type: none"> ·관련부서의 부서장 및 주무 사원이 한다. - Issue 발생이나 기술적 협의 및 결정이 필요할 때 - 기타 긴급한 협의, 전달 및 공유 사항이 발생할 때 	

아. HACCP 추진 사무국

1) HACCP 계획 수립

- 가) 선발업체에 대한 실시현황 및 정보, 관련 법규의 변경내용, 시범적용 주관 행정관청의 추진 계획을 검토한다.
- 나) 관련 관청에 시행 기준 근거에 대한 자체 실행 계획을 수립한다.
- 다) 실시 계획을 작성하여 부서 협의를 통하여 부서별 업무 분장과 시행을 지도한다.
- 라) 법규 양식에 HACCP의 계획 시행을 준비하고 변경 사항을 통보한다.

2) HACCP 계획 시행

- 가) 계획에 의한 실시 상황 평가 및 지침에 의하여 HACCP 시행에 대하여 자문을 구하여 해결하고, 정상적인 진행을 확인하며 방향을 설정한다.
- 나) 계획 진행 중 문제점이 발생했을 시, 협의, 파악 및 조정하고 주무 관청에 문의하여 해결한다.
- 다) 최종 지침을 마련한 후 문서화한다.
- 라) 각 부서에서 작성한 문서를 통합하여 관리한다.

3) HACCP 계획 수정

- 가) 이미 작성된 문서의 내용 중에 변경 사항이 발생하면 수정 및 보완하고, 해당 부서에 통보한다.

나) HACCP 계획에서 수정해야 할 사항은 다음과 같다.

- (1) 원·부재료 및 제품 규격 변경
- (2) 공장 배치 및 주변 환경의 변화
- (3) 가공 설비 및 세정, 살균 방법 등의 가공 조건 변경
- (4) 포장, 보관 방법 등의 변경
- (5) 검사방법, 설비의 변경에 따른 위해 분석에 관련된 사항의 변경
- (6) 관계법상의 기준 규격 변경에 따른 사내 제품 관리 규격의 변경

4) HACCP 시스템 검증

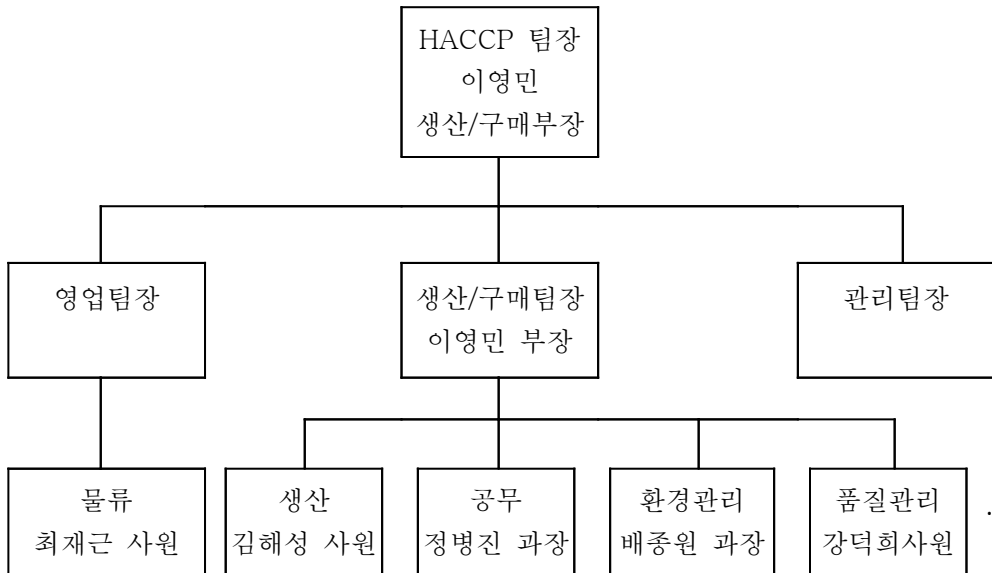
- 가) 검증 계획을 수립한다.
- 나) 계획에 의하여 검증을 실시한다.
- 다) 검증 결과에 의하여 계획을 수정, 보완, 기준서의 변경 등을 한다.

제 3 절 한과 생산공정의 HACCP

1. HACCP 팀의 구성과 역할

가. 팀의 조직도

1) HACCP의 기구 조직



2) HACCP팀 및 모니터링 담당자

HACCP 팀원(직책)	모니터링(담당자)
정병진 과장	정병진 과장
배중원 과장	배중원 과장
김해성 사원	김해성 사원
강덕희 사원	강덕희 사원
최재근 사원	

3) CCP Monitoring 담당자

CCP	생산	기술	공무	비고
조 리	해당라인 작업자	QC 공정인원	-	

나. HACCP팀 구성원별 역할

담 당	업무역할	주요 업무
생산부장	HACCP 팀장	<ul style="list-style-type: none"> HACCP 계획의 준비 및 실행을 위한 중요사항을 결정한다. HACCP 진행 과정의 점검 및 실행조직을 관할한다. HACCP 실행 계획의 정상 여부를 확인한다.
구매부장	원·부재료의 구매, 제품의 보관 및 배송	<ul style="list-style-type: none"> 적법한 원·부재료를 구매한다. 제품을 보관하고 창고를 관리한다. 제품의 배송 및 배송 차량의 온도를 관리하고, 기록을 유지한다.
관리부장	사무국	<ul style="list-style-type: none"> HACCP 계획을 준비, 실행 등 제반사항을 관할한다. 준비 및 실행 과정의 검토와 보관, 변경 내용을 수정한다. 검증 계획에 의하여 HACCP 검증을 한다.

담 당	업무역할	주요 업무
공무과장	시설 관리	<ul style="list-style-type: none"> ·작업표준서, 제조 및 QC 공정도를 제정한다. ·제조 및 지원 설비 기준서를 작성하고 관리한다. ·생산공정의 관리상태를 유지, 관리한다. ·생산설비의 지속적인 공정 능력을 확보한다. ·제조 시설의 위해요소 제거를 위하여 시설 및 환경을 개선한다. ·공정관리규정에 따라 적합한 작업환경을 유지, 관리한다. ·환경의 기능을 유지하고 개선 활동을 한다. ·신규 설비를 검토하여 구매하고 초기관리를 한다. ·Utility의 공급 및 부속 장치를 관리한다. ·폐수처리장 및 소각장을 운영한다.
	품질환경 개선	<ul style="list-style-type: none"> ·환경개선 실행 부서를 지원한다. ·협의체에 참여 및 중요사항 결정 시 의견을 제시한다.
부사장	제품 개발	<ul style="list-style-type: none"> ·신제품을 개발하고, 제품의 초기 관리 및 기존 제품의 품질을 개선한다. ·원·부재료 및 공정의 신기술을 개발하고 적용한다. ·사용하는 원·부재료에 대한 새로운 자료를 확보하고 검증한다.
공통		<ul style="list-style-type: none"> ·HACCP 계획에 명시된 모니터링을 한다. ·HACCP 계획에 의하여 위생 및 품질 관리 활동을 한다. ·제조시설, 설비 및 환경을 청결하게 유지하고 개선한다. ·작업원의 위생 및 보건을 관리한다. ·담당 부서별 HACCP 운영 계획을 수립하고 시행한다. ·HACCP와 관련된 기록을 유지한다. ·기타 필요한 사항을 결정하거나 조정하고 문서를 작성한다.

2. 제품 설명서

가. 유과

제품유형	·유당처리 한과류				
제품명	·콩유과				
품목제조 보고일	·1990.3.3.				
작성자, 작성 년.월.일.	·이영민부장 ·2000.2.1.				
성분배합비율	·찹쌀 (국산) 65%, 콩 (국산) 20%, 맥아엿, 대두유, 백미튀밥, 생강, 정제염, 기타				
제조(포장)단위	·무포장 상태로 바구니류에 넣음 ·15×28×5.5 cm의 소포장 상태, 혹은 무포장 상태로 바구니나 box에 넣음				
제품 성상 및 규격	·성상: 원통형 모양으로 고유의 색과 향을 지님 ·외관규격: 마름모형- 가로, 56±10 mm; 세로, 45±5 mm; 두께, 10±5 mm O형- 가로, 25±5 mm; 세로, 25±5 mm; 두께, 18±2 mm ·중량규격: 소포장 160g ·미생물 및 기타규격: 과산화물가, 40.0 이하; 산가, 2.0 이하 ·관능규격: 완제품 고유의 향미와 색을 지니며, 이미·이취 및 완제품 이외의 이물질이 없어야 함. 또한 파손 및 튀밥의 벗겨짐이 없어야 함				
보관 및 유통상 주의사항	·보관: 직사광선을 피하고 건냉한 장소에 보관				
제품 용도 및 유통기한	·제품 용도: 간식으로 먹음 ·유통기한: 제조일로부터 4개월				
포장 방법 및 재질	·포장 재질 및 포장 방법				
	구분	포장 방법	포장규격 (장·폭·고)	포장지 재질	비고
	마름모형	무포장	15×28×5.5cm	OPP+ PE	바구니류, 잔치방류
O형	소포장	15×28×5.5cm	OPP+ PE	잔치방류, 소포장유과	
기타 사항					

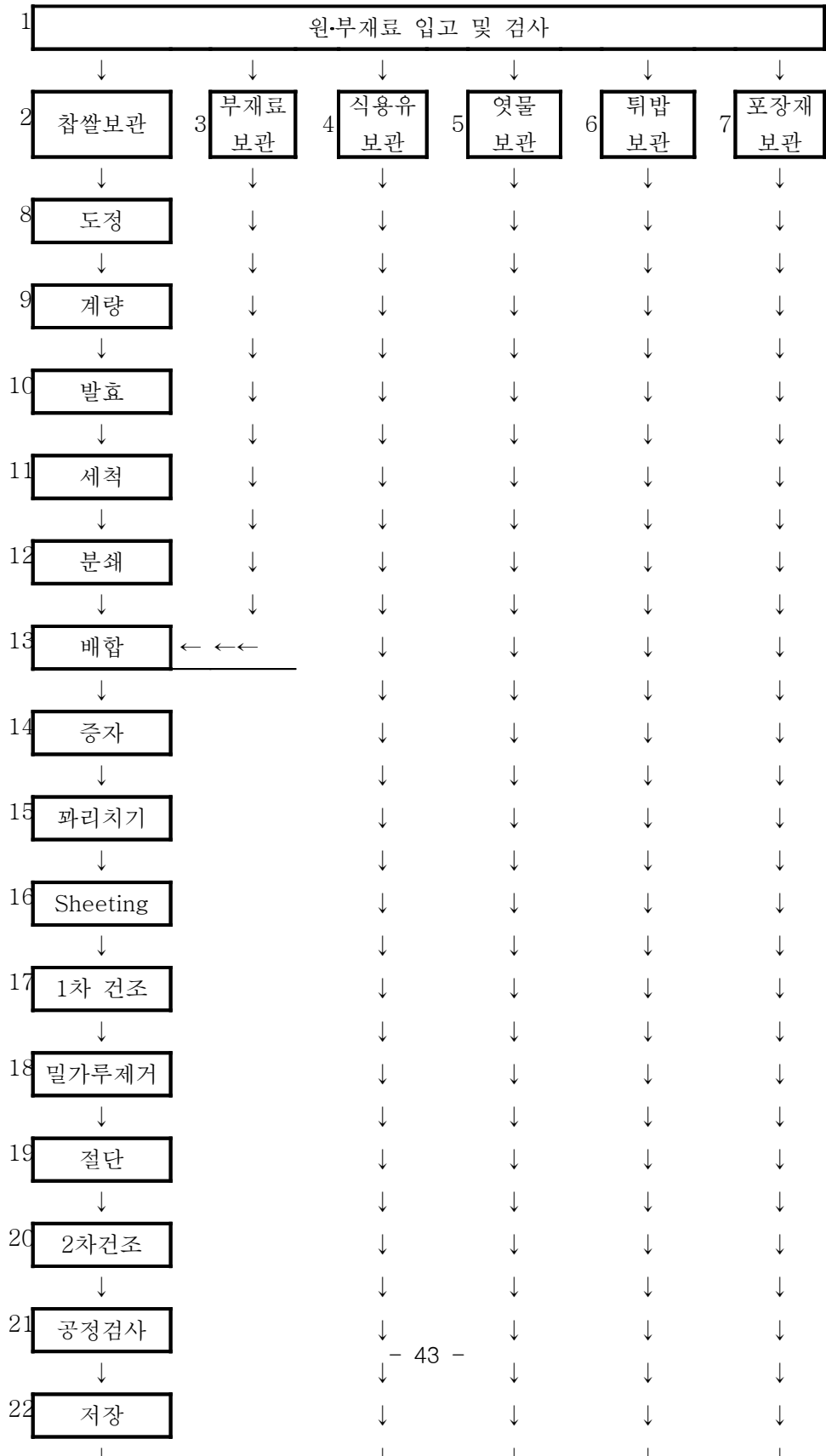
나. 약과

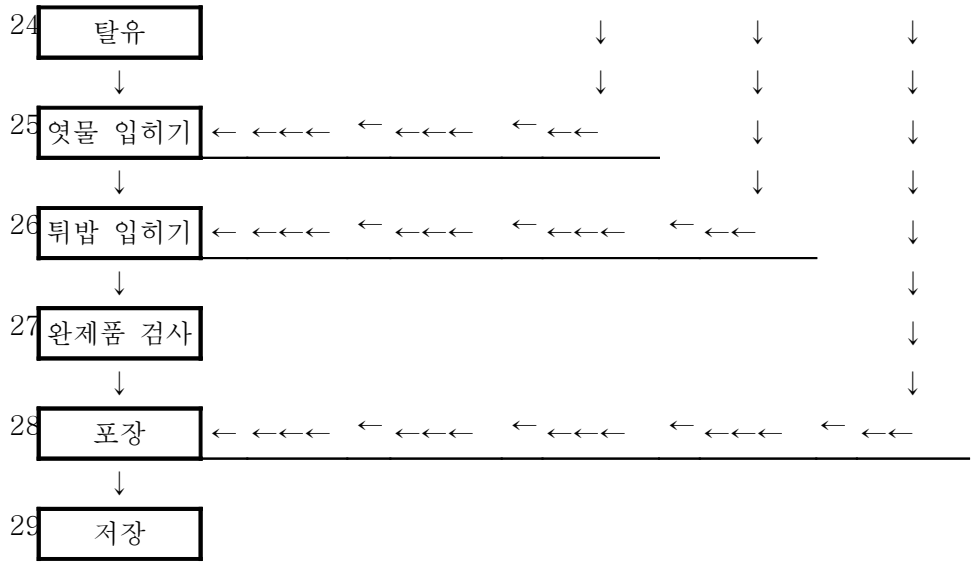
제품유형	·유당 처리 한과류					
제품명	·약과					
품목제조 보고일	·1990.3.3.					
작성자, 작성 년.월.일.	·이영민 부장 ·2000.2.1					
성분배합비율	·밀가루 (수입) 70%, 참기름, 생강, 맥아엿, 정백당, 정제염, 대두유, 기타					
제조(포장)단위	·7×10×1.5 cm의 필름에 개별포장하여 바구니나 box에 넣음					
제품 성상 및 규격	·성상: 사각형 모양으로 고유의 색택과 향을 지님 ·외관규격: 가로, 30±5 mm; 세로, 30±5 mm; 두께, 8±2 mm ·중량규격: ·미생물 및 기타규격: 과산화물가, 40.0 이하; 산가, 2.0 이하 ·관능규격: 약과 완제품 고유의 향미와 색을 지니며, 이미·이취 및 완제품 이외의 이물질이 없어야 함. 또한 파손이 없어야 함					
보관 및 유통상 주의사항	·보관: 직사광선을 피하고 건냉한 장소에 보관					
제품 용도 및 유통기한	·제품 용도: 간식용으로 먹음 ·유통기한:					
포장 방법 및 재질	·포장 재질 및 포장 방법					
	구분		포장 방법	포장규격 (장·폭·고)	포장지 재질	비고
	사각 약과	사각	필름 포장	7×10×1.5c m	OPP	잔치방류, 별크
			랩포장	6×6×1.5cm	염화 비닐수지	바구니류, 별크 오동나무류,
		사각꽃	랩포장	6×6×1.5m	염화 비닐수지	바구니류, 별크
	꽃약과		랩포장	6×6×1.5cm	염화 비닐수지	오동나무류, 선과류, 별크
	소포장약과		소포장	15×28×5.5 cm	OPP+ P E	
	매작과		무포장		염화 비닐수지	바구니류
기타 사항						

다. 엿강정

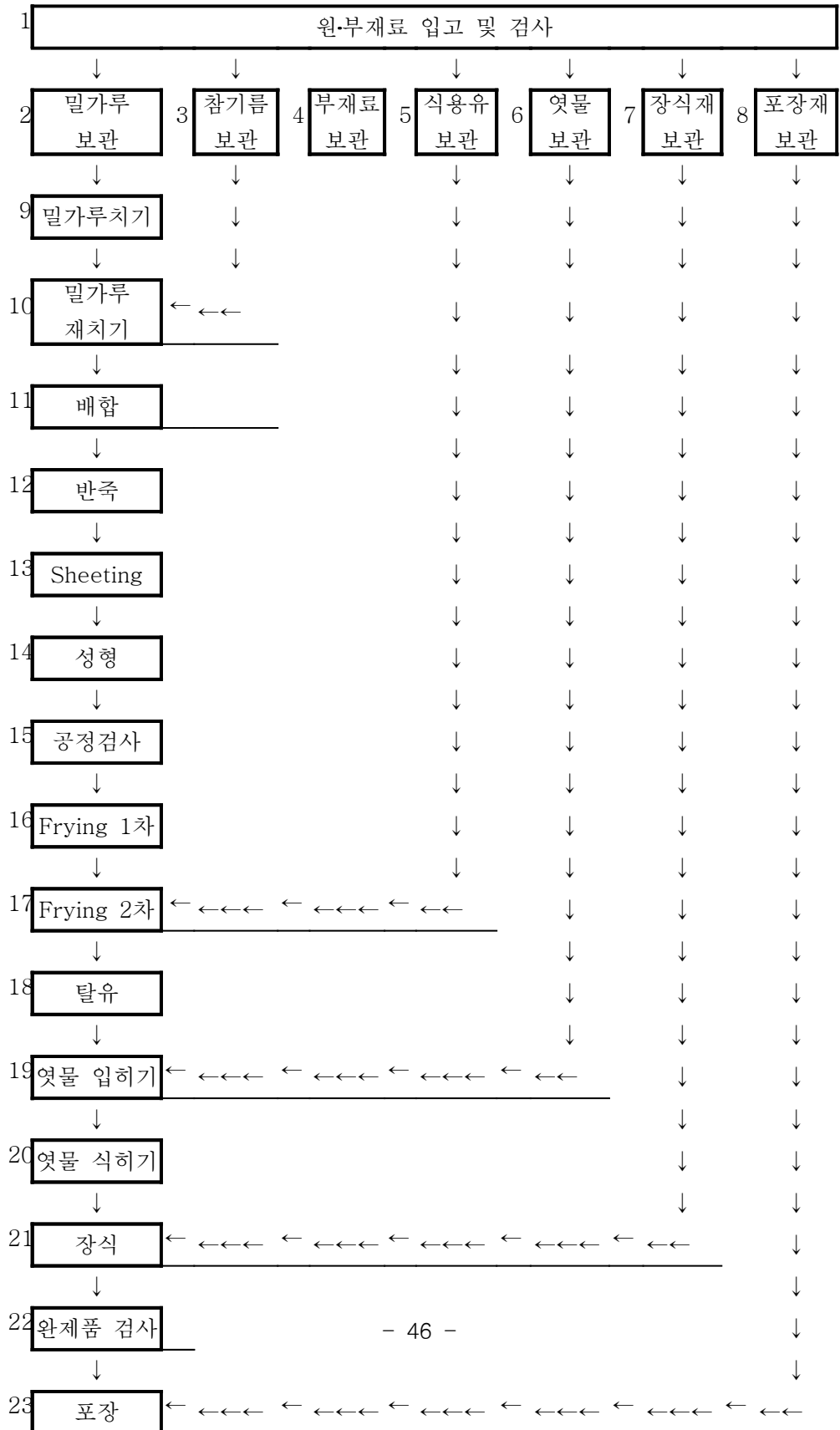
제품유형	·엿강정						
제품명	·엿강정						
품목제조 보고일	·1990.3.3.						
작성자,	·이영민 부장						
작성 년.월.일.	·2000.2.1						
성분배합비율	·참깨, 들깨, 검정깨, 잣, 콩, 맥아엿, 설탕, 식용유, 생강						
제조(포장)단위	·바구니나 box에 넣음						
제품 성상 및 규격	<ul style="list-style-type: none"> ·성상: 엿강정 완제품 고유의 향미와 색을 지님 ·외관규격: 가로 50±1 mm, 세로 29±1 mm, 두께, 15±2 mm ·중량규격: ·미생물 및 기타규격: ·관능규격: 엿강정 완제품 고유의 향미와 색을 지니며, 이미·이취 및 완제품 이외의 이물질이 없어야 함. 또한 파손이 없어야 함 						
보관 및 유통상 주의사항	·보관: 직사광선을 피하고 건냉한 장소에 보관						
제품 용도 및 유통기한							
포장 방법 및 재질	·포장 재질 및 포장 방법						
	구분		포장 방법	포장규격 (장·폭·고)	포장지 재질	비고	
	쌀엿 강정	大	무포장				바구니류, 벌크
			소 포 장	2호	11×20×4c m	OPP+ PE	잔치방류
				3호	14×25×6c		
		4호		m			
	小	소포장		15×28×5.5 cm	OPP+ PE	소포장 엿강정	
참깨, 들깨, 검정깨, 잣엿강정	필름포장		3.2×8×1cm	OPP+ DL + CPP	잔치방류, 선과류, 벌크, 소포장류,		
	랩포장		3×30×7cm	염화비닐 수지	목강정류, 오동나무류		
기타 사항							

- 3. 제조 공정설비
 - 가. 제조 공정도
 - 1) 유과

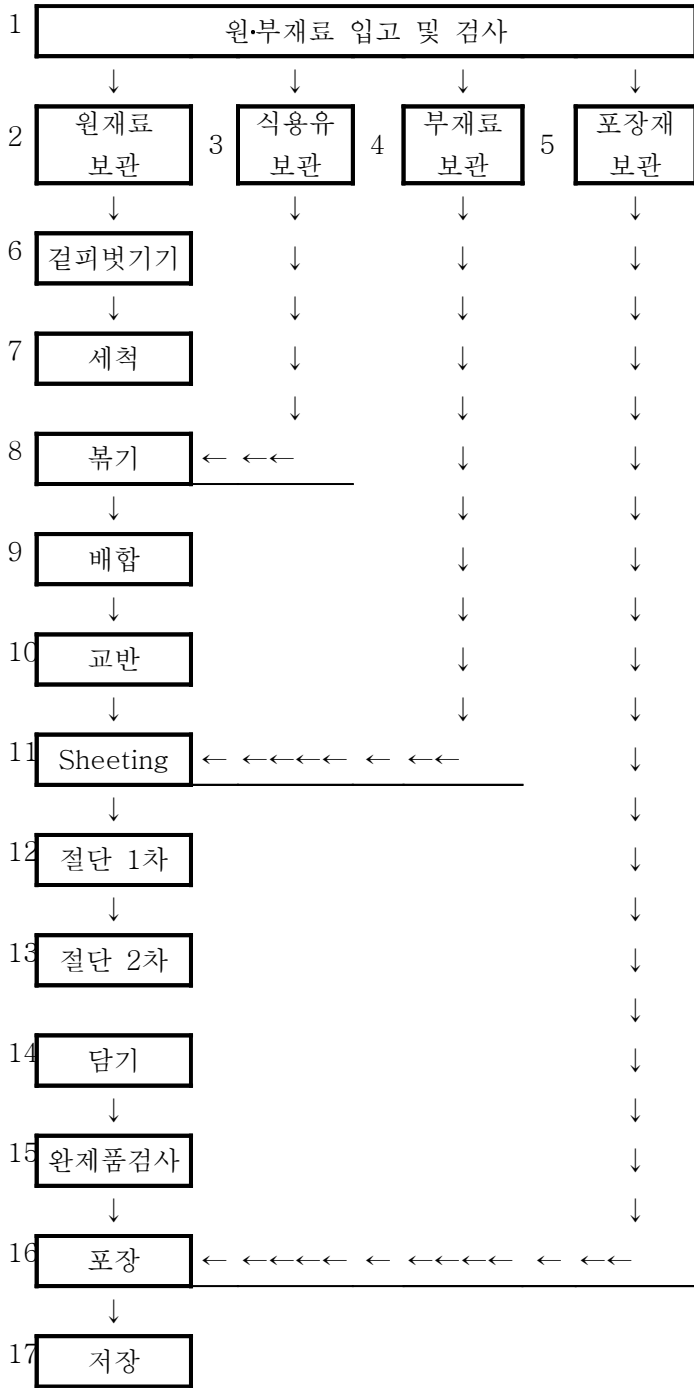




2) 약과



3) 엇강정



나. 제조 공정별 작업방법

1) 유과

순서	공정명	주요 설비	공정 요약
1	원·부재료 입고 및 검사		생산에 사용되는 원·부재료를 해당 검사를 거쳐서 창고에 넣는다
2-7	보관	저온, 냉장, 포장재 창고	검사 합격 판정을 받은 원·부재료를 특성의 변화가 없도록 창고에 보관한다.
8	밀가루 치기	체	밀가루를 체에 곱게 친 후, 참기름을 넣고 덩어리가 없도록 다시 한 번 체에 친다.
9	배합	고무다라	밀가루 (박력분) 20 kg, 참기름 14 L, 배합물 60±1 L를 계량한 후 혼합한다.
10	반죽	고무다라	배합물을 먼저 손에 묻지도 않고, 단단하지도 않을 정도로 손으로 살짝 버무려 치댄다.
11	Sheeting	약과 제조기	약과 제조기에 반죽을 넣고 두께 7±1 mm가 되도록 한다.
12	성형	약과 제조기	사각: 50±5 mm, 꽃: 52±5 mm, 소포장: 25±2 mm로 성형한다.
13	공정 검사		반제품 규격에 따라 제품을 검사한다. (반제품 규격 참조)
14	Frying	유탕기	130℃로 예열된 유탕기에 넣고 앞뒤로 뒤집으면서 7 분간 튀긴 후 150℃로 예열된 유탕기에서 13 분간 2차로 튀겨낸다.
15	탈유	탈유대	24-48 시간 동안 탈유 종이를 2-3회 교체해 가면서 탈유 시킨다.
16	엿물 입히기		엿물 (엿:물=4:1)에 탈유 시킨 약과를 넣어 엿물을 입힌다.
17	엿물 식히기		엿물을 입힌 약과를 24-48 시간 동안 식힌다.
18	장식		대추는 약과의 중앙에, 잣은 대각선으로 4-5개 놓아 장식한다.
19	완제품 검사		완제품 규격에 따라 제품을 검사한다. (완제품 규격 참조)

순서	공정명	주요 설비	공정 요약
20	포장	날개 포장기/ 랩포장기	사각: 날개 포장기 (필름길이: 100 ± 1 mm)로 포장한다. 꽃: 랩으로 개별 포장한다. 소포장: 소포장지에 넣는다.
21	저장	저장 창고	포장된 완제품은 $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 저장 창고에 저장한다.

2) 약과

순서	공정명	주요 설비	공정 요약
1	원·부재료 입고 및 검사		생산에 사용되는 원·부재료를 해당 검사를 거쳐서 창고에 넣는다
2-8	보관	저온, 냉장, 포장재 창고	검사 합격 판정을 받은 원·부재료를 특성의 변화가 없도록 창고에 보관한다.
9	밀가루치기	체	밀가루를 체에 곱게 친다.
10	밀가루 재치기	체	곱게친 밀가루에 참기름을 넣고 덩어리가 없도록 체에 친다.
11	배합	고무다라	곱게친 밀가루에 소주와 참기름을 계량한 후 혼합한다.
12	반죽	고무다라	배합물을 만져 손에 묻지 않고 땡땡하지 않을 정도로 손으로 살짝 버무려 치댄다.
13	Sheeting	약과제조기	세팅된 약과제조기에 넣어 두께 $7\pm 1\text{mm}$ 가 되도록 한다.
14	성형	약과제조기	사각, 꽃, 소포장으로 성형한다.
15	공정검사		반제품 규격에 따라 제품을 검사한다.
16	Frying 1차	유탕기	성형약과를 130°C 로 예열된 유탕기에 넣고 약과가 기름위로 떠오를때까지 약 7분정도 튀긴다.

순서	공정명	주요 설비	공정 요약
17	Frying 2차	유탕기	150℃로 예열된 2차 유탕기에 넣고 약 13분정도 튀겨낸다.
18	탈유	탈유대	24~48시간 동안 탈유종이를 2~3회 교체해가면서 탈유시킨다.
19	옛물입히기	술	옛물(옛:물=4:1)에 날유과 약과를 넣어 옛물을 입힌다.
20	옛물식히기	건조대	24~48시간 동안 식힌다.
21	장식하기	장식대	대추는 약과 중앙, 잣은 대각선으로 4~5개를 놓는다.
22	완제품검사		완제품 규격에 따라 검사한다. (완제품 규격 참조)
23	포장	날개 포장기/ 랩 포장기	날개 포장기에 넣어 필름길이 101±1mm 포장하거나 랩포장, 또는 소포장지에 넣어 포장한다.
24	저장	저장창고	포장된 제품은 15±2℃ 저장창고에 저장한다.

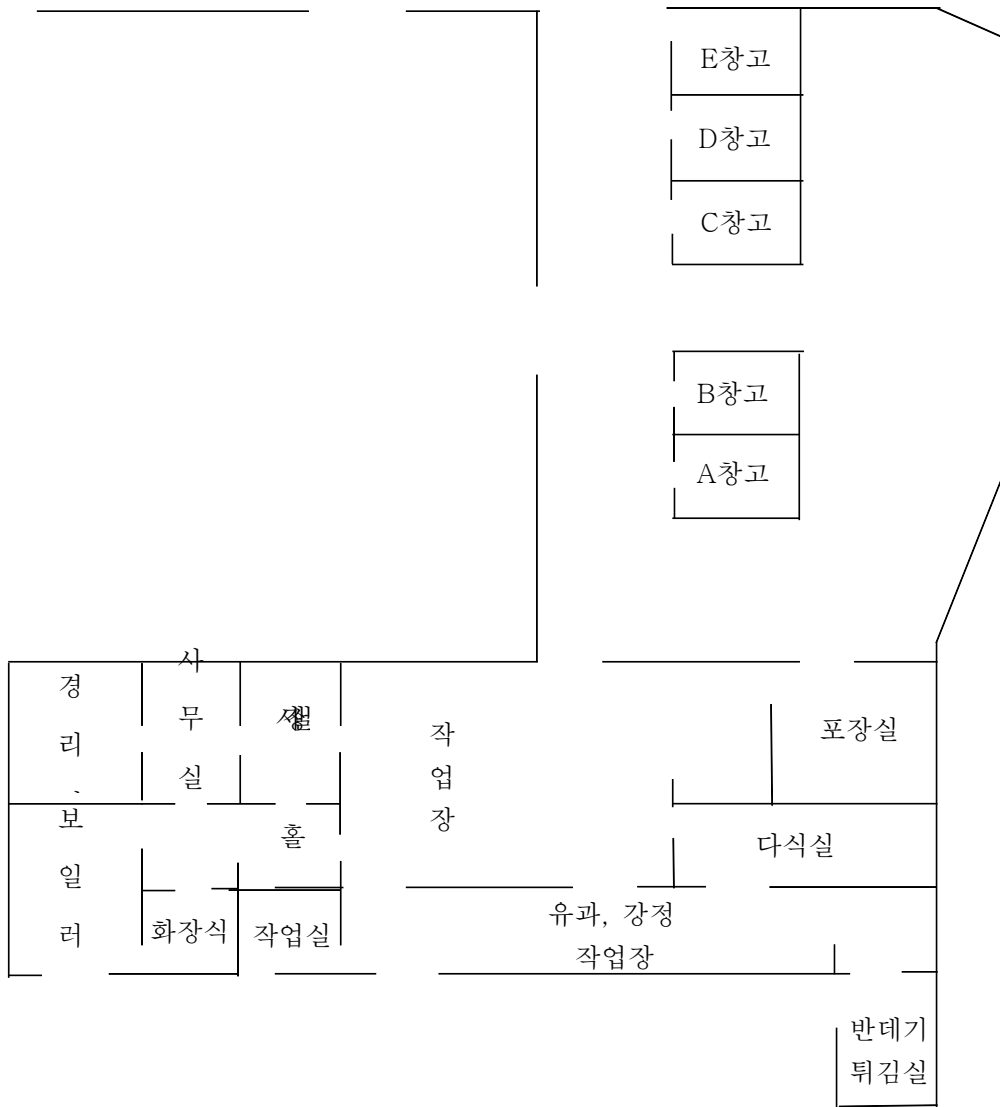
3) 옛강정

순서	공정명	주요 설비	공정 요약
1	원·부재료 입고 및 검사		생산에 사용되는 원·부재료를 해당 검사를 거쳐서 창고에 넣는다
2-5	보관	저온, 냉장, 포장재 창고	검사 합격 판정을 받은 원·부재료를 특성의 변화가 없도록 창고에 보관한다.
6	겉피벗기기		참깨를 뜨거운 afn에 담궈 불린 후 들판에 비벼 겉피를 벗기다.
7	세척		겉피를 벗긴 참깨를 3회이상, 행구면서 깨끗이 세척한다.

순서	공정명	주요 설비	공정 요약
8	볶기	볶음기	130℃ 30분간 볶음기에 노릇노릇하게 볶는다.
9	배합	고무다라	교반솥에 식용유를 넣고 가열을 한 후 맥아엿, 설탕, 생각을 넣어 저어준 후 완전히 녹인 후 보글보글 끓을때 볶은 참깨를 넣어 배합한다.
10	교반	교반솥	교반솥에 100℃ 5분간 교반한다.
11	Sheeting	엿강정 성형틀	성형틀에 비닐을 깔고 그 위에 가늘게 썰은 대추를 넓게 흘리고 그 위에 건조과래를 가늘게 떼어서 띄엄띄엄 뿌려놓고 그 위에 교반한 참깨를 넣고 롤러로 6±1mm정도로 밀어준다.
12	절단 1차	엿강정 절단기	가로 50±1mm로 자른다.
13	절단 2차	엿강정 절단기	세로 29±1mm로 자른다.
14	담기		상자에 비닐을 깔고 절단된 엿강정을 넣고 사이사이에 비닐을 깔면서 담는다.
15	완제품검사	완제품검사	완제품 규격에 따라 검사한다. (완제품 규격 참조)
16	포장	날개포장기	날개 포장기에 넣어 필름길이 101±1mm 포장 하거나 랩포장, 또는 소포장지에 넣어 포장한다.
17	저장	저장창고	포장된 제품은 15±2℃ 저장창고에 저장한다.

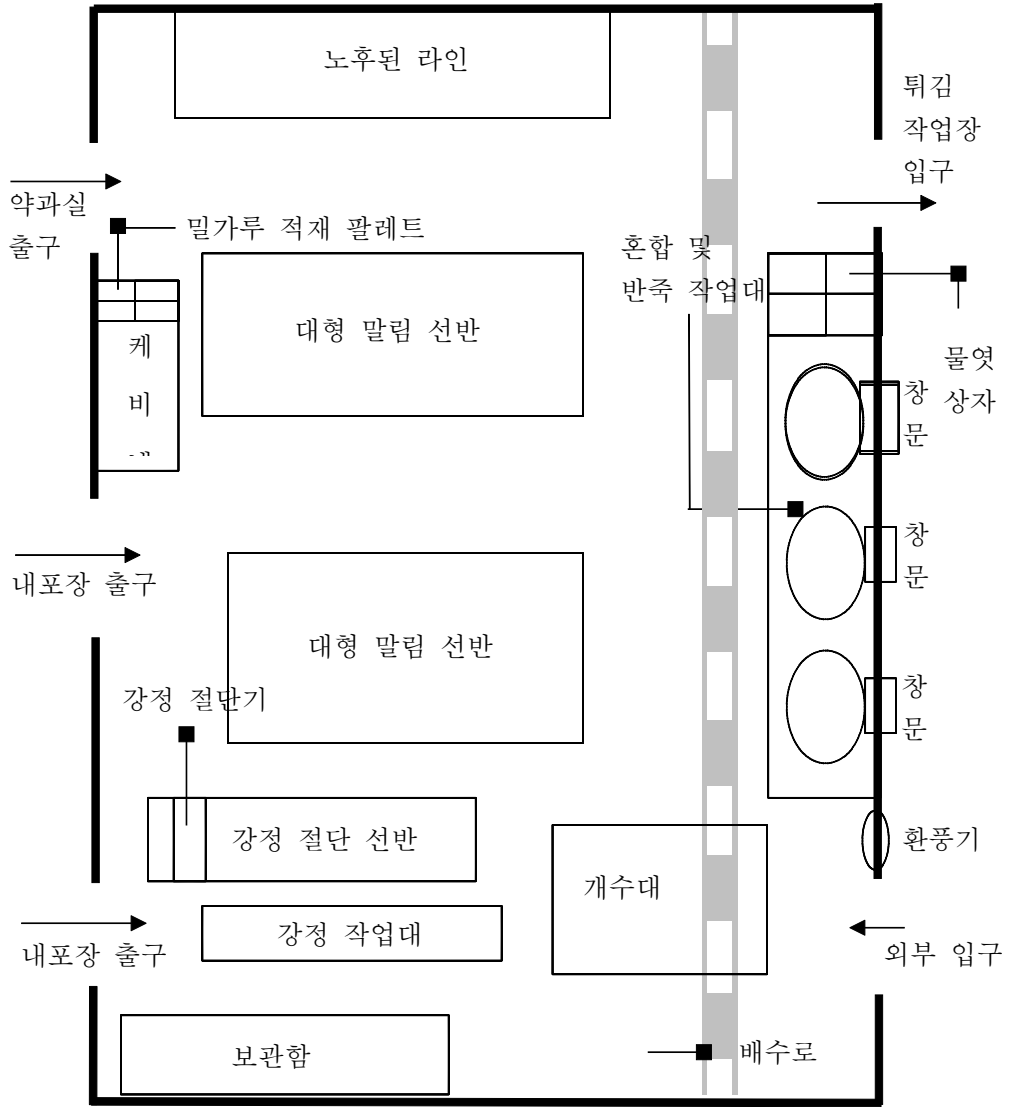
다. 작업장 평면도

1) 평면도

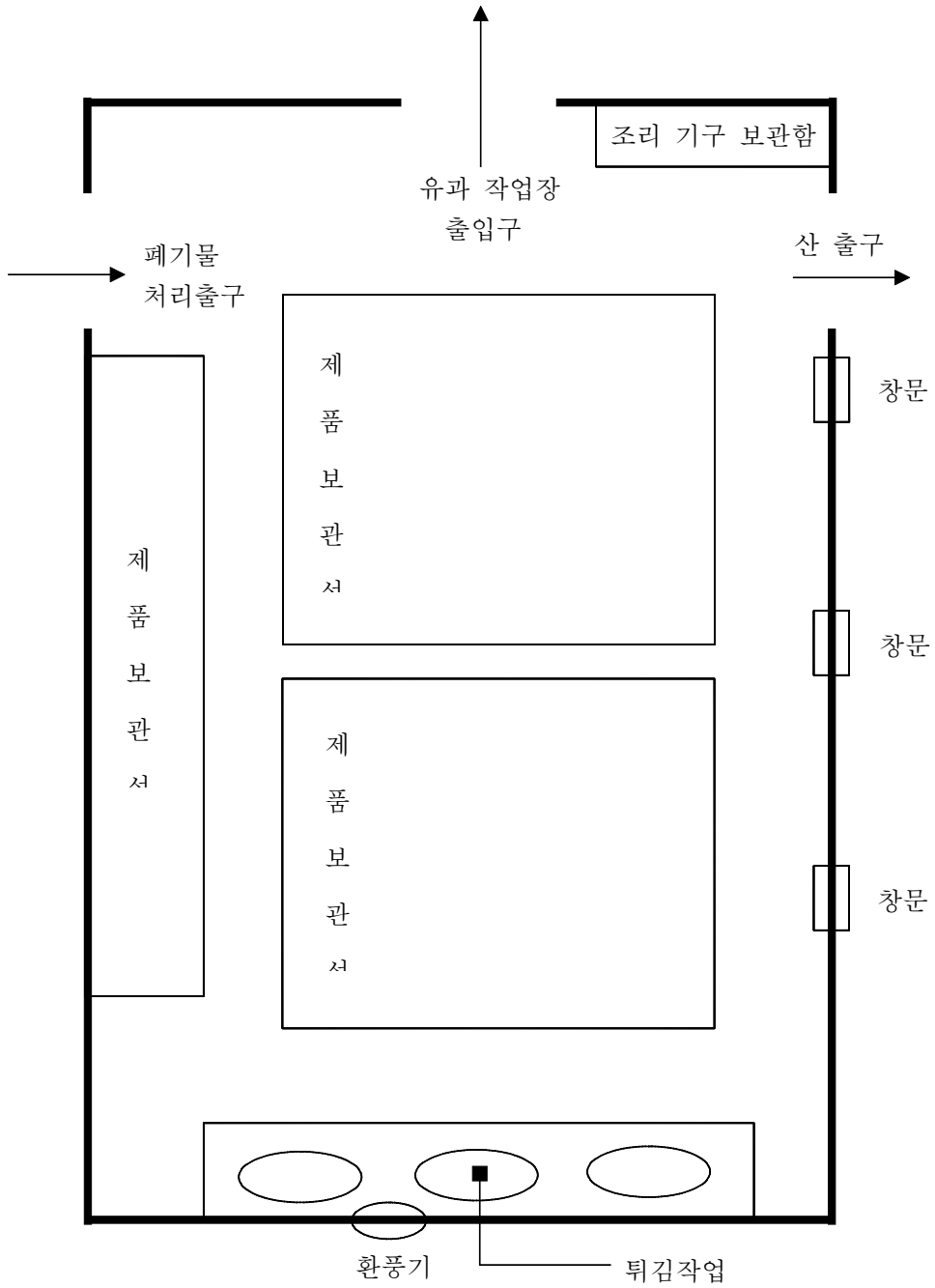


2) 작업지역 구분

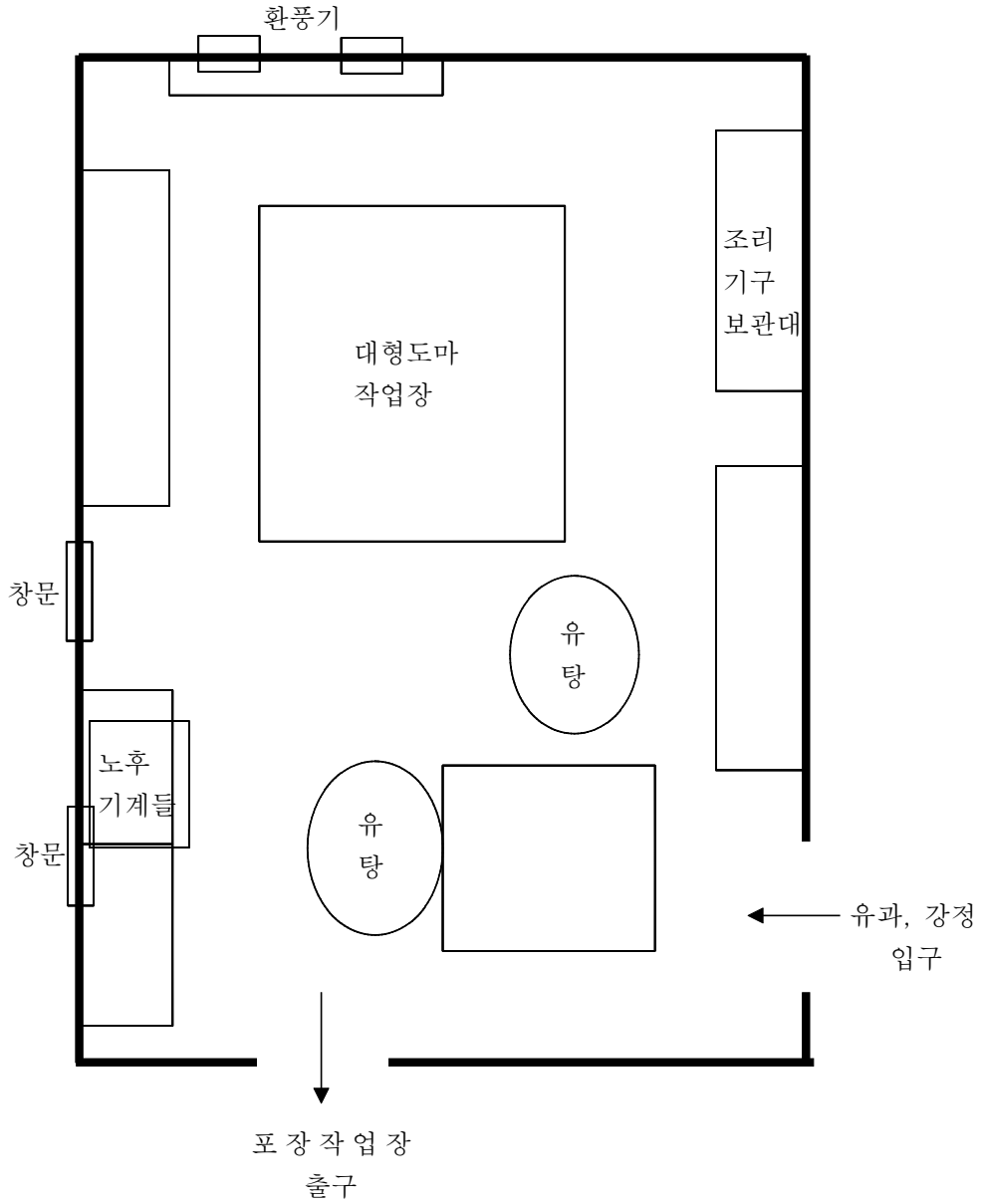
가) 유과, 강정 작업



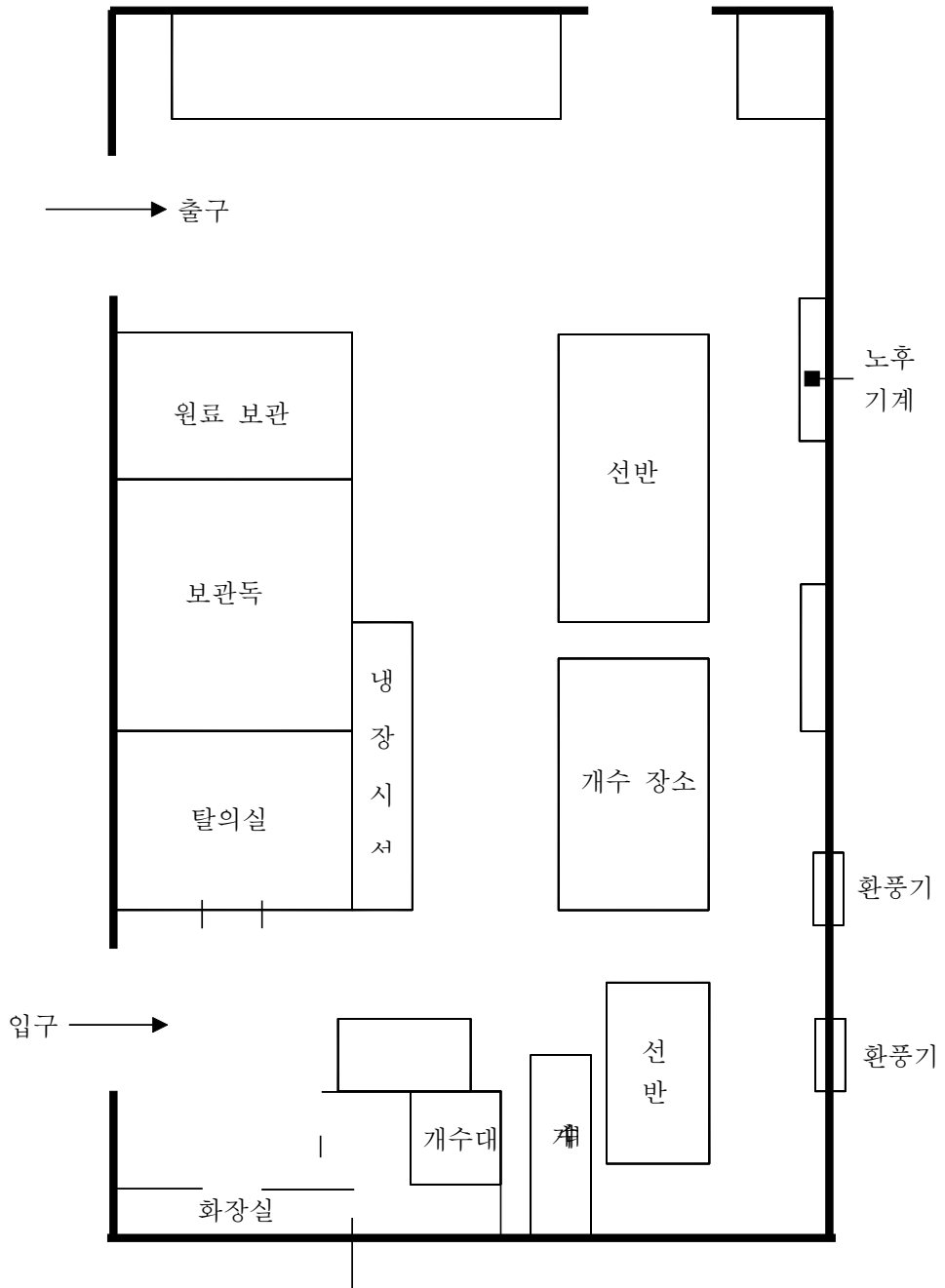
나) 유과, 튀김 작업실



다) 약과 제조 작업실

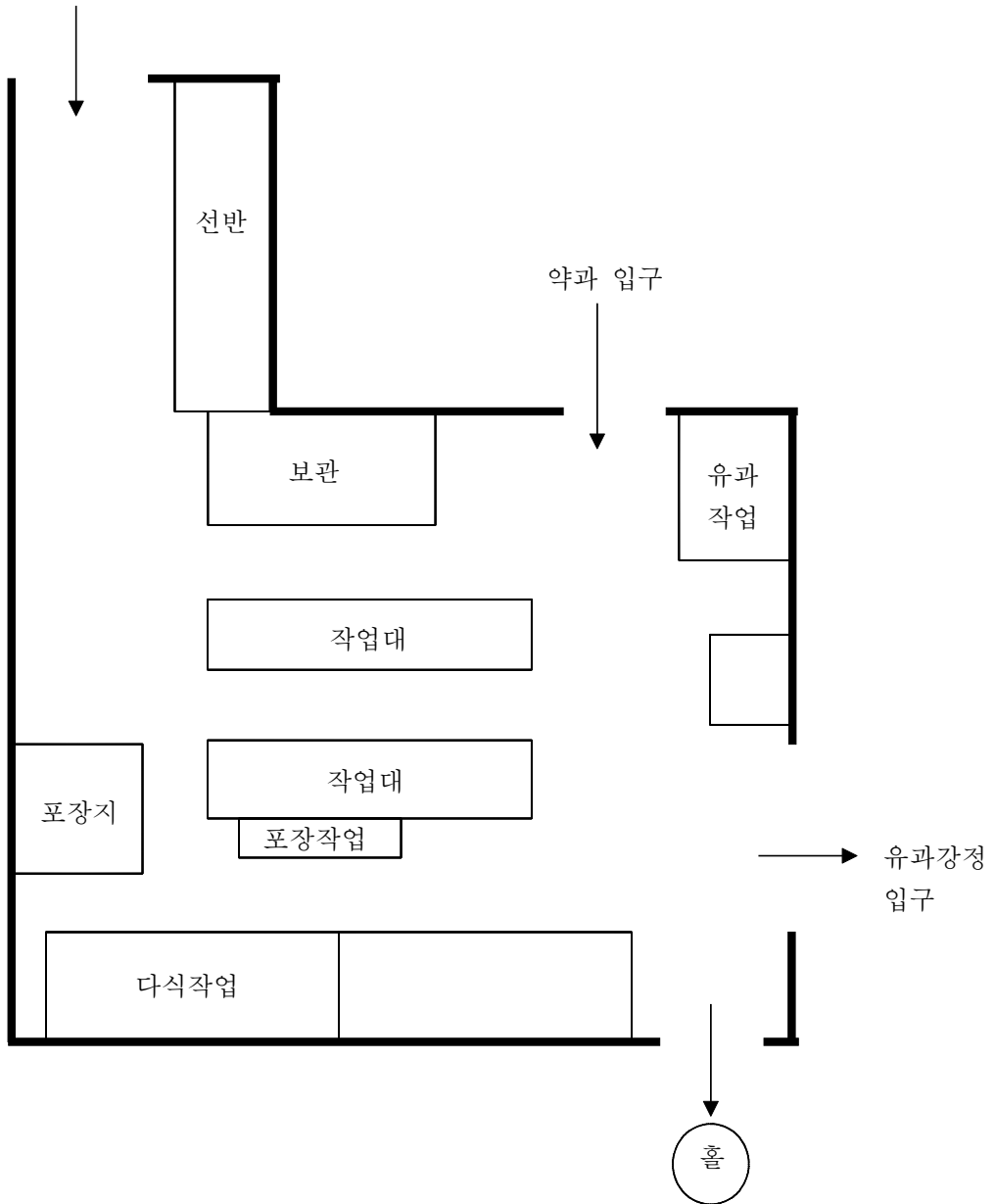


라) 2층 반데기 작업장

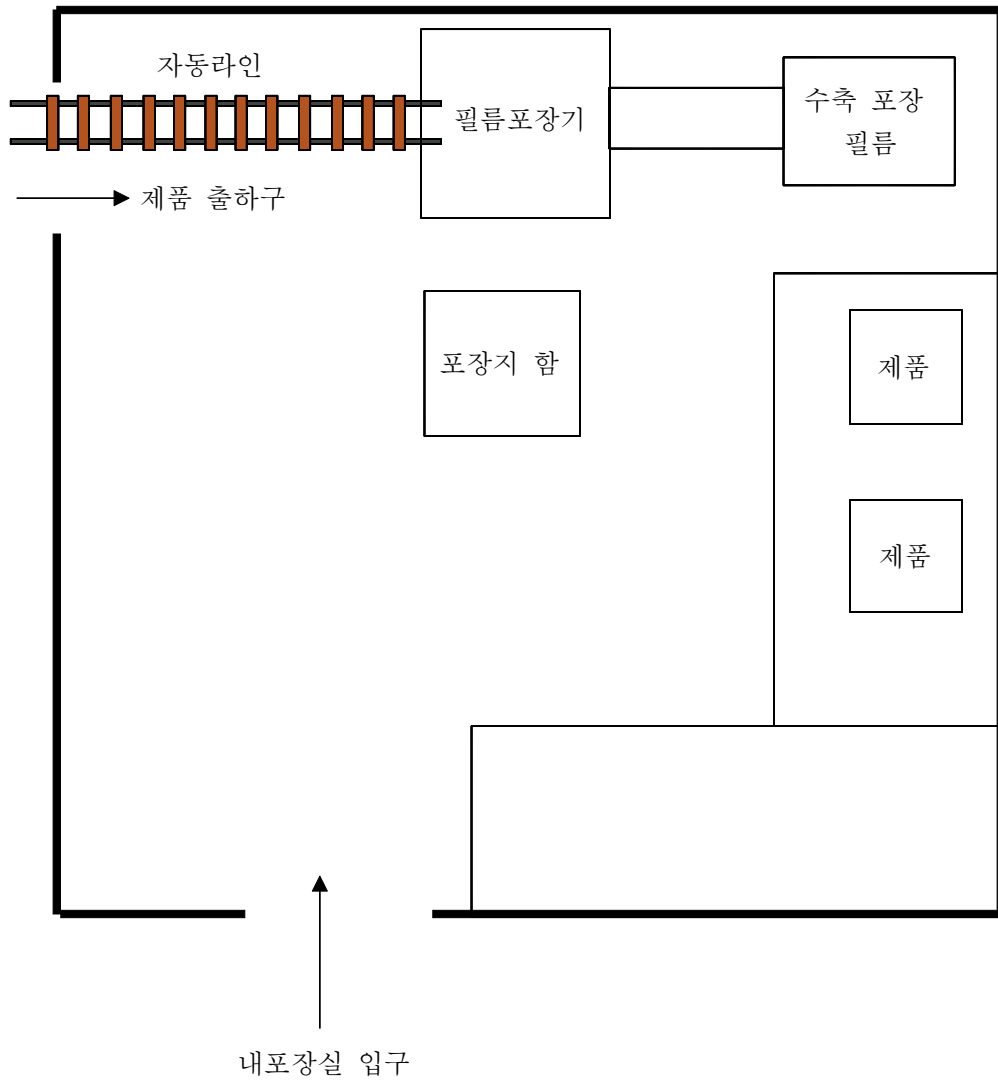


마) 반제품 포장실

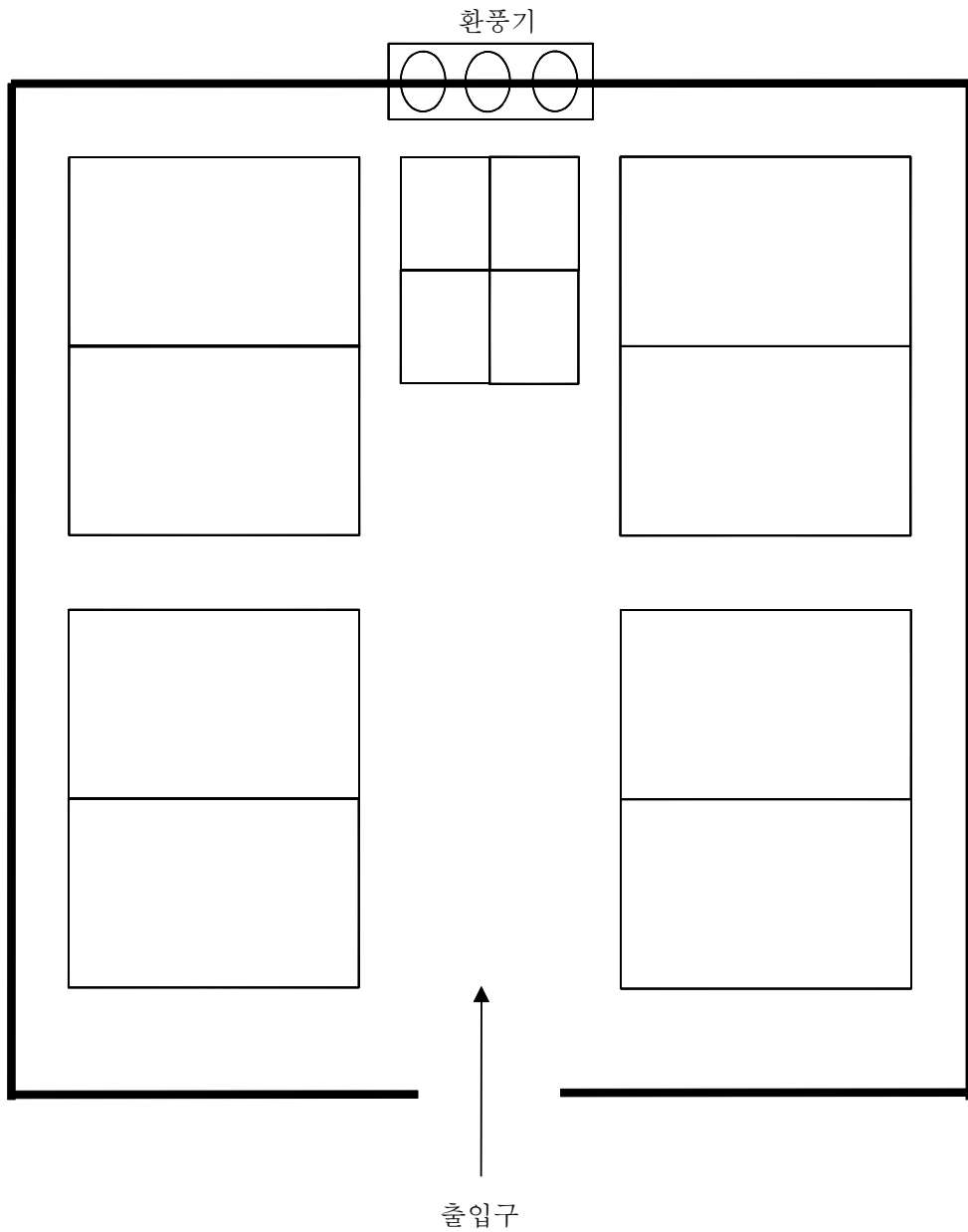
포장, 출구



바) 완제품 포장실



사) 보관창고



4. 위해 요소 분석

가. 원·부재료 위해요소 분석 및 예방조치

1) 유과

(1) 원·부재료	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방 조치	
				제어공정	부
참쌀	생물학적 Mycotoxins : aflatoxin, citrinin, islanditoxin <i>Bacillus cereus</i> , <i>E. coli spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> , <i>Shigella spp.</i>	아니오	미생물 증식 어려움(Aw) 곰팡이의 경우 고온다습할 때 증식 가능성 있으나 실례 거의 없음		품 및
	화학적 중금속	아니오			품 및
	물리적 이물질	아니오			품 및

(1) 원·부재료	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방 제어공정	
콩	생물학적 Mycotoxin : aflatoxin <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i>	아니오	빈도 거의 없음		품 및
	화학적 중금속, 잔류농약	아니오	빈도 거의 없음		품 및
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 없음		품 및
맥아엿	생물학적 <i>Clostridium botulinum</i> <i>E.coli, Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	Aw		품 관
	화학적 중금속,보존료, Sulphonamides	아니오	빈도 거의 없음		품 관
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 없음		품 관

(1) 원·부재료	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방 제어공정	
대두유	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	Aw		품 관
	화학적 튀김기름의 산가 초과 비식용 기름의 혼입 세제 및 소독제	예	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	조리 (Frying) 공정	도 육 화
	물리적 이물질	아니오			품 관
생강	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	미생물 출입 가능성 있음	조리(증자) 공정	
	화학적 중금속, 잔류농약	예	생강 외부	세척공정 탈피공정	
	물리적 이물질	예	생강 외부	세척공정 탈피공정	

(1) 원·부재료	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 위한 예방	
				제어공정	방
막걸리 (탁주)	생물학적 <i>E.coli, Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	발효식품		품
	화학적 중금속, 잔류농약, 보존료	아니오	발효식품		품
	물리적 이물질	아니오	발효식품		품
정제염	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	Aw		품
	화학적 중금속, 보존료	아니오	빈도 거의 낮음		품
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 낮음		품

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
원·부재료	잠재적인 위해요소	잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(3)의 결정에 대한 정당한 이유	중요한 잠재 위해요소를 방지 위한 예방	방
				제어공정	방
용수	생물학적 <i>E.coli, Salmonella spp., Listeria monocytogenes Shigella spp., Yersinia enterocolitica, Enterovirus, Norwalk virus</i>	예	위해 미생물 혼입 가능성 있음	조리(증자) 공정	
	화학적 비소, 납, 수은 등의 중금속 톨루엔, 염소이온	예	이물 혼입 가능성 있음		시
	물리적 운반과정 중 금속성 이물 발생	예	이물 혼입 가능성 있음		(검 시
포장재	생물학적 NA				
	화학적 잔류용제 환경호르몬 : PVC 포장재의 DEHP	아니오	빈도 거의 낮음		시
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 낮음		시

2) 약과

(1) 원·부재료	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 식품위생상 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
				제어공정	방
밀가루	생물학적 Mycotoxins : aflatoxin, <i>Bacillus cereus</i> <i>E. coli spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i>	아니오	미생물 증식 어려움(Aw), 곰팡이의 경우 고온다습할 때 증식 가능성 있으나 실례 거의 없음		품 및
	화학적 중금속, 잔류농약 등의 살충제	아니오			품 및
	물리적 철, 흙, 돌, 벌레 등의 이물질	아니오			품 및

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
원·부재료	잠재적인 위해요소	식품위생상 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(3)의 결정에 대한 정당한 이유	중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
				제어공정	방
참기름	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	Aw		품 및
	화학적 기름의 산가 초과 비식용 기름의 혼입 세제 및 소독제	예	기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	조리 공정	도 육 화
	물리적 이물질	아니오			품 및
맥아엿	생물학적 <i>Clostridium botulinum</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	Aw		품 관
	화학적 중금속, 보존료, Sulphonamides	아니오	빈도 거의 없음		품 관
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 없음		품 관

원·부재료	잠재적인 위해요소	식품위생상 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(3)의 결정에 대한 정당한 이유	중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
				제어공정	방
대두유	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	Aw		곰팡이 및
	화학적 중금속, 잔류농약, 보존료	아니오			곰팡이 및
	물리적 이물질	아니오			곰팡이 및
대추	생물학적 NA	아니오			
	화학적 중금속, 잔류농약	예	대추 외부	세척공정 탈피공정	
	물리적 이물질	예	대추 외부	세척공정 탈피공정	
잣	생물학적 NA	아니오			
	화학적 중금속, 잔류농약	예	잣 외부	세척공정 탈피공정	
	물리적 이물질	예	잣 외부	세척공정 탈피공정	

원·부재료	잠재적인 위해요소	식품위생상 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(3)의 결정에 대한 정당한 이유	중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
				제어공정	방
소주	생물학적 NA	아니오	Aw		곰팡이 및
	화학적 NA	아니오			곰팡이 및
	물리적 NA	아니오			곰팡이 및
포장재	생물학적 NA	아니오			
	화학적 간류용제 환경호르몬 : PVC(폴리염 화비닐) 포장재의 DEHP (디에틸헥실프탈레이트)	아니오	빈도 거의 낮음		시
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 낮음		시

3) 엇강정

(1) 원·부재료	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방 제어공정	
참깨	생물학적 Mycotoxin : aflatoxin <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i>	아니오	빈도 거의 없음		품 및
	화학적 중금속, 잔류농약	아니오	빈도 거의 없음		품 및
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 없음		품 및
맥아엿	생물학적 <i>Clostridium botulinum</i> <i>E.coli, Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	Aw		품 관
	화학적 중금속,보존료, Sulphonamides	아니오	빈도 거의 없음		품 관
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 없음		품 관

(1) 원·부재료	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방 제어공정	
설탕	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	Aw		품 관
	화학적 중금속, 보존료	아니오	빈도 거의 낮음		품 관
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 낮음		품 관
생강	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	미생물 출입 가능성 있음	조리공정	
	화학적 중금속, 잔류농약	예	생강 외부	세척공정 탈피공정	
	물리적 이물질	예	생강 외부	세척공정 탈피공정	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
원·부재료	잠재적인 위해요소	잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(3)의 결정에 대한 정당한 이유	중요한 잠재 위해요소를 막기 위한 예방	
				제어공정	방
대두유	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	아니오	Aw		품 및
	화학적 중금속, 잔류농약, 보존료	아니오			품 및
	물리적 이물질	아니오			품 및
포장재	생물학적 NA	아니오			
	화학적 잔류용제 환경호르몬 : PVC 포장재의 DEHP	아니오	빈도 거의 낮음		시
	물리적 이물질	아니오	빈도 거의 낮음		시

나. 원·부재료 위해요소 분석 및 예방조치

1) 유과

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방지 위한 예방	
					제어공정	방
2-7	보관	생물학적 <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> , 해충, 쥐 <i>Shigella spp.</i> , <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	부적절한 보관 온도 습도로 인한 미생물 증식 해충, 쥐 등에 의한 미생물오염	보관공정	보 방 사 방 선
		화학적				
		물리적 이물질	예	외부 pest 침입 가능성 있음	보관공정	보 유
9	계량	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> , <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	작업자로부터의 오염 가능성 미약	조리(증자) 공정	
		화학적 세제 및 소독제	아니오			
		물리적 이물질	예	혼입가능성있음	계량공정	작

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
10	발효	생물학적 <i>Bacillus cereus, E.coli</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	부적절한 발효온도 및 시간으로 인한 미생물증식	조리(증자) 공정	
		화학적 세제 및 소독제	아니오	빈도 거의 없음		
		물리적 이물질	예	이물 출입 가능성 있음	발효공정	이 방
11	세척	생물학적 Mycotoxins, <i>Shigella</i> <i>spp.</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp., E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	오염되어 있는 미생물 혼입 가능성	조리(증자) 공정	
		화학적 위해잔류물질	예	위해 잔류 물질 혼입가능성있음	세척공정	
		물리적 배수관 통한 금속성 이물 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	세척공정	작 방

No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방지 위한 예방	
					제어공정	방
12	분쇄	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp., E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	오염 가능성 있으나 빈도 낮음		
		화학적 세제 및 소독제, 윤활유	아니오	빈도 거의 없음		
		물리적 이물질	아니오	위해도 낮음	분쇄공정	작업
13	배합	생물학적 Mycotoxins <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp., E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	미생물 오염 및 증식 시간 짧음		
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	배합공정	작업

No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방지 위한 예방	
					제어공정	방
14	증자	생물학적 Mycotoxins <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	증자 온도 이탈로 인한 미생물 생존 및 냉각시 증식	조리(증자) 공정	증
		화학적 세제 및 소독제	아니오			
		물리적 이물질	아니오			작
15	파리 치기	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	미생물 증식 시간 짧음	조리 (Frying) 공정	
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	파리치기 공정	작

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
16	성형	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	미생물 증식 시간 짧음		작
		화학적 세제 및 소독제, 윤활유	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		감 작
19	절단	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	빈도 낮음 미생물 증식 기간 짧음		작
		화학적 윤활유	아니오	빈도 낮음	절단공정	작
		물리적 이물질	아니오	빈도 낮음		작

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
20	건조	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	파리, 쥐, 새 등에 의한 미생물 오염 작업자로부터의 미생물 오염 및 Aw 조절	건조 공정	방
		화학적 세제 및 소독제	아니오			
		물리적 이물질	아니오			
21	공정 검사	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 NA	아니오			

No.	공정	(1) 잠재적인 위해요소	(2) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(3) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(4) 중요한 잠재 위해요소를 방지 위한 예방	
					제어공정	방
23	Frying	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	부적절한 Frying온도 및 시간으로 인한 미생물 생존	조리 (Frying) 공정	투 모 작 소
		화학적 튀김기름의 산가 초과 비식용 기름의 혼입세제 및 소독제	예	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	조리 (Frying) 공정	도 작 감
		물리적 이물질	아니오			

No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방지 위한 예방	
					제어공정	방
24	탈유	생물학적 Mycotoxins, <i>Shigella</i> spp. <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella</i> spp., <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	Aw 낮음	탈유공정	작
		화학적 탈유종이의 변패 기름	예	변패 기름 혼입 가능성 있음	탈유공정	탈-도
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	탈유공정	작-점
25	옛물 입히기	생물학적 Mycotoxins, <i>Shigella</i> spp. <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella</i> spp., <i>E.coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		작

No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소		(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방지 위한 예방	
						제어공정	방
26	튀밥 입히기	생물학적	<i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	튀밥의 Aw가 높을 경우 미생물 증식 가능성 있음		습 경 혼 대
		화학적	NA	아니오			
		물리적	이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	튀밥입히기 공정	작
27	완제품 검사	생물학적	NA	아니오			
		화학적	NA	아니오			
		물리적	작업자 취급불량	아니오			
28	포장	생물학적	NA	아니오			
		화학적	NA	아니오			
		물리적	이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	포장공정	작

No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
29	저장	생물학적 <i>Aspergillus flavus</i> (aflatoxin) <i>Penicillium citrinum</i> (citrinin) <i>Penicillium islandicum</i> (islanditoxin) <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	Aw 낮음	저장공정	저장공정
		화학적 유지의 산가 증가	아니오		저장공정	저장공정
		물리적 NA	아니오			

2) 약과

No.	공정	참제적인 위해요소	(3) 참제적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 참제 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
2-8	보관	생물학적 <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> , 해충, 쥐 <i>Shigella spp.</i> , <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	부적절한 보관 온도 습도로 인한 미생물증식 해충, 쥐 등에 의한 미생물오염	보관공정	보 방 신
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	외부 pest 침입 가능성 있음	보관공정	육 보 유

No.	공정	(1) 참재적인 위해요소	(2) 참재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(3) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(4) 중요한 참재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
9	밀가루 치기	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 NA	아니오			
10	밀가루 체치기	생물학적 <i>Staphylococcus aureus</i>	예	오염되어 있는 미생물 혼입 가능성	세척공정	작업 방
		화학적 위해잔류물질	예	오염되어 있는 미생물 혼입 가능성	세척공정	작업 방
		물리적 이물질	예	위해 잔류 물질 혼입 가능성 있음	세척공정	

No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방지 위한 예방	
					제어공정	방
11	배합	생물학적 Mycotoxins <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp. E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	미생물 오염 및 증식 시간 짧음		
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	배합공정	작업
12	반죽	생물학적 NA	아니오			
		화학적 위해잔류물질	예	위해 잔류 물질 혼입 가능성 있음	세척공정	
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		작업

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
13	Sheeting	생물학적 <i>Staphylococcus aureus</i>	예	오염되어 있는 미생물 혼입 가능성	세척공정	작
		화학적 위해잔류물질	예	위해 잔류 물질 혼입 가능성 있음	세척공정	
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		작
14	성형	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> , <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	미생물 증식 시간 짧음		작
		화학적 세제 및 소독제 윤활유	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		감 작

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
15	공정검사	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 NA	아니오			
16 -1 7	Frying	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	부적절한 Frying온도 및 시간으로 인한 미생물 생존	조리(Frying)공정	튀김 온도 모 작 소
		화학적 튀김기름의 산가 초과 비식용 기름의 혼입 세제 및 소독제	예	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	조리(Frying)공정	도 작 감
		물리적 이물질	아니오			

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
18	탈유	생물학적 Mycotoxins <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	Aw 낮음	탈유공정	작
		화학적 탈유종이의 변패 기름	예	변패 기름 혼입 가능성 있음	탈유공정	탈 도
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	탈유공정	작 기

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
19	옛물 입히기	생물학적 Mycotoxins <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		작업
20	옛물 식히기	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	장식하기 공정	작업

No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
21	장식하기	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 작업자 취급불량	아니오			
22	완제품 검사	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		작
23	포장	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		작

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
24	장식하기	생물학적 <i>Aspergillus flavus</i> (aflatoxin) <i>Penicillium citrinum</i> (citrinin) <i>Penicillium islandicum</i> (islanditoxin) <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	Aw 낮음	저장공정	저장공정
		화학적 유지의 산가 증가	아니오		저장공정	저장공정
		물리적 NA	아니오			

3) 옛강정

No.	공정	참재적인 위해요소	(3) 참재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 참재 위해요소를 방지 위한 예방	
					제어공정	방
2-5	보관	생물학적 <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> , 해충, 쥐 <i>Shigella spp.</i> , <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	부적절한 보관 온도 습도로 인한 미생물증식 해충, 쥐 등에 의한 미생물오염	보관공정	보 방 신
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	외부 pest 침입 가능성 있음	보관공정	육 보 유

No.	공정	(1) 참재적인 위해요소	(2) 참재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(3) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(4) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방 제어공정	
					제어공정	방
6	겉피 벗기기	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> , <i>E.coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	오염 가능성 있으나 빈도 낮음		
		화학적 세제 및 소독제, 윤활유	아니오	빈도 거의 없음		
		물리적 이물질	아니오	위해도 낮음		
7	세척	생물학적 Mycotoxins, <i>Shigella spp.</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> , <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	오염되어 있는 미생물 혼입 가능성	조리 공정	
		화학적 위해잔류물질	예	위해 잔류 물질 혼입 가능성있음	세척공정	
		물리적 배수관 통한 금속성 이물 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	세척공정	작 및

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
8	볶기	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	예	부적절한 볶음온도 및 시간으로 인한 미생물 생존	볶음공정	볶음
		화학적 기름의 산가 초과 비식용 기름의 혼입 세제 및 소독제	예	기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	볶음공정	도 작 감
		물리적 이물질	아니오			

No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
9	배합	생물학적 Mycotoxins <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	미생물 오염 및 증식 시간 짧음		
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	배합공정	작업 접
10	교반	생물학적 Mycotoxins <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	미생물 오염 및 증식 시간 짧음		
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음	절단공정	작업 접

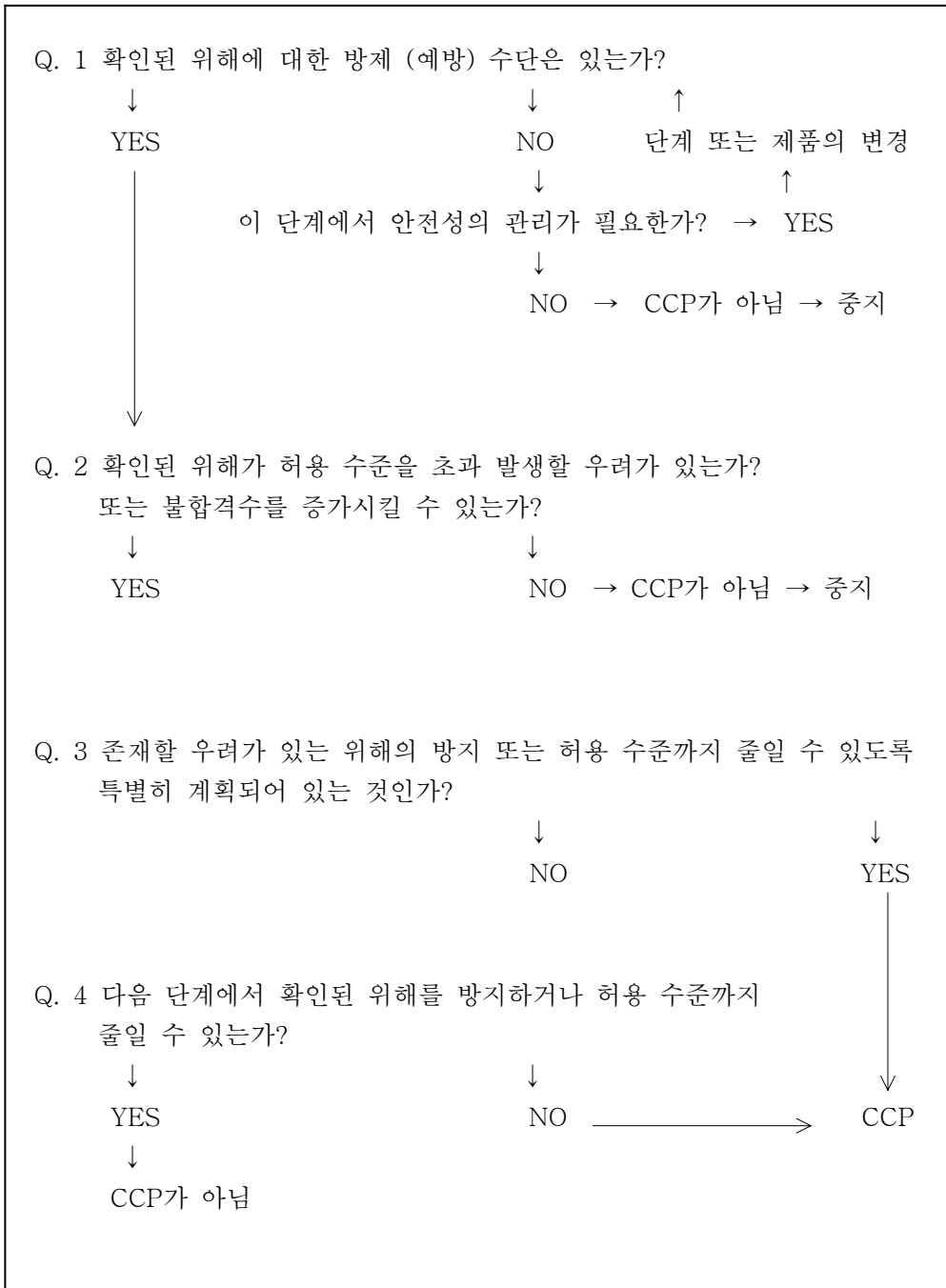
No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재적 위해요소를 방지 위한 예방	
					제어공정	방
11	Sheeting	생물학적 <i>Staphylococcus aureus</i>	예	오염되어 있는 미생물 혼입 가능성	세척공정	작업
		화학적 위해잔류물질	예	위해 잔류 물질 혼입 가능성 있음	세척공정	
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		작업
12-13	절단	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> , <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	미생물 증식 시간 짧음		작업
		화학적 NA	아니오			
		물리적 금속성 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		감시 작업

No.	공정	(2) 잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
14	담기	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 작업자 취급불량	아니오			
15	완제품 검사	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		작
16	포장	생물학적 NA	아니오			
		화학적 NA	아니오			
		물리적 이물질	예	이물질 혼입 가능성 있음		작

No.	공정	잠재적인 위해요소	(3) 잠재적으로 중요한 위해요소인가? (예/아니오)	(4) (3)의 결정에 대한 정당한 이유	(5) 중요한 잠재 위해요소를 방 위한 예방	
					제어공정	방
17	저장	생물학적 <i>Aspergillus flavus</i> (aflatoxin) <i>Penicillium citrinum</i> (citrinin) <i>Penicillium islandicum</i> (islanditoxin) <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	아니오	Aw 낮음	저장공정	방
		화학적 유지의 산가 증가	아니오		저장공정	방
		물리적 NA	아니오			

5. 중요관리점 결정

가. CCP 결정도



1) 유과

공정	위해요소	질문 1	질문 2	질문
재료. 생강	생물학적 생강외부의 미생물 출입	예 (세척 및 탈피)	아니오	예
	화학적 생강외부의 중금속, 잔류농약	예 (세척 및 탈피)	아니오	아니오
	물리적 생강외부의 이물질 혼입	예 (세척 및 탈피)	아니오	아니오
재료. 용수	생물학적 위해 미생물 혼입	예 (시험성적서)	아니오	예
	화학적 이물질 혼입	예 (시험성적서)	아니오	예
	물리적 이물질 혼입	예 (시험성적서)	아니오	아니오
7. 보관	생물학적 부적절한 보관 온도 및 습도로 인한 미생물 증식과 해충, 쥐 등에 의한 미생물 오염	예 (보관 온도 및 습도 모니터링 방충, 방서)	아니오	예
	물리적 이물질 혼입	예 (보관 시설 유지 보수)	아니오	아니오
9. 계량	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오

공정	위해요소	질문 1	질문 2	질문
10. 발효	생물학적 부적절한 발효 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	예 (발효 온도 및 시간 모니터링)	아니오	예
	물리적 이물질 혼입	예 (이물 출입 방지 장치)	아니오	아니오
11. 세척	생물학적 세척시 오염 미생물 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	예
	화학적 위해 잔류 물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오
	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오
13. 배합	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오
14. 증자	생물학적 부적절한 증자 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	예 (증자 온도 및 시간 모니터링)	예	
15. 파리치기	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오
16. 성형	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오

공정	위해요소	질문 1	질문 2	질문
20. 건조	생물학적 파리, 쥐, 사람으로부터의 미생물 오염	예 (이물 출입 방지 장치)	아니오	예
23. Frying	생물학적 부적절한 Frying 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	예 (Frying 온도 및 시간 모니터링)	예	
	화학적 튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	예 (기름 산가 모니터링 및 교체)	아니오	예
24. 탈유	화학적 탈유종이의 변패 기름	예 (탈유종이교체 모니터링)	아니오	아니오
	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오
25. 엿물입히기	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오
26. 튀밥입히기	생물학적 튀밥의 높은 Aw로 인한 미생물 증식	예 (습도조절 및 물 혼입 방지)	아니오	아니오
	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오
28. 포장	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니오

2) 약과

공정	위해요소	질문 1	질문 2	질문
재료. 참기름	화학적 산가초과로 인한 해로운 화학물 합성	예 (참기름 산가 모니터링 및 교체)	아니오	예
재료. 대추	화학적 대추 외부의 중금속, 잔류농약	예 (세척 및 탈피)	아니오	아니오
	물리적 대추 외부의 이물질 혼입	예 (세척 및 탈피)	아니오	아니오
재료. 잣	화학적 잣 외부의 중금속, 잔류농약	예 (세척 및 탈피)	아니오	아니오
	물리적 잣 외부의 이물질 혼입	예 (세척 및 탈피)	아니오	아니오
8. 보관	생물학적 부적절한 보관 온도 및 습도로 인한 미생물 증식과 해충, 쥐 등에 의한 미생물 오염	예 (보관 온도 및 습도 모니터링 방충, 방서)	아니오	예
	물리적 이물질 혼입	예 (보관 시설 유지 보수)	아니오	아니오

3) 옛강정

공정	위해요소	질문 1	질문 2	질문
10. 튀김 Frying 제치기	생물학적 분점점행생물혼입 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	예 (Frying 온도) 및 시간 모니터링)	아니오	아니
	화학적 위해잔류물질 혼입 화학적 튀김 기름의 산가 초과로 인	(세척공정) (기름 산가 모니터링 및 교체)	아니오	아니
	물리적 이물질 혼입 화합물 생성	(세척공정)	아니오	예
11. 배합	화학적 탈유물 혼입 변패 기름	예 (탈유물 이교체 모니터링)	예	예
18. 탈유	화학적 이물질 혼입	예 (세척공정) (작업자 교육)	아니오	아니
12. 반죽	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 점검 (작업자 교육) 및 교육)	예	예
19. 엿물입히기	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 점검 (작업자 교육) 및 교육)	예	예
20. 엿물식히기	생물학적 외물질 혼입	예 (작업자 위생 교육)	예	예
22. 스프링클러 Sprinkler 원제함검사	화학적 위해잔류물질 혼입	예 (작업자 위생 교육)	아니오	아니
	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 위생 교육)	아니오	아니
23. 포장	물리적 이물질 혼입	(작업자 위생 교육)	아니오	아니
	물리적 이물질 혼입	(작업자 위생 교육)	아니오	아니

공정	위해요소	질문 1	질문 2	질문
재료, 생강	생물학적 생강외부의 미생물 출입	예 (세척 및 탈피)	아니오	예
	화학적 생강외부의 중금속, 잔류농약	예 (세척 및 탈피)	아니오	아니.
	물리적 생강외부의 이물질 혼입	예 (세척 및 탈피)	아니오	아니.
5. 보관	생물학적 부적절한 보관 온도 및 습도로 인한 미생물 증식과 해충, 쥐 등에 의한 미생물 오염	예 (보관 온도 및 습도 모니터링 방충, 방서)	아니오	예
	물리적 이물질 혼입	예 (보관 시설 유지 보수)	아니오	아니.
7. 세척	생물학적 세척시 오염 미생물 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	예
	화학적 위해 잔류 물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니.
	물리적 이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니.

공정	위해요소		질문 1	질문 2	질문
8. 볶기	생물학적	부적절한 볶음 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	예 (볶음 온도 및 시간 모니터링)	예	
	화학적	기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	예 (기름 산가 모니터링 및 교체)	아니오	예
9. 배합	물리적	이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니
10. 교반	물리적	이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	예
11. Sheeting	생물학적	오염 미생물 혼입	예 (세척공정)	아니오	아니
	화학적	위해잔류물질 혼입	예 (세척공정)	아니오	아니
	물리적	이물질 혼입	예 (작업자 점검 및 교육)	아니오	
13. 절단	물리적	이물질 혼입	예 (작업자 교육)	아니오	아니
공정	위해요소		질문 1	질문 2	질문
15. 완제품검사	물리적	이물질 혼입	예 (작업자 육안 점검 및 교육)	아니오	아니오
16. 포장	물리적	이물질 혼입	예 (작업자 육안 점검 및 교육)	아니오	아니오

6. 중요관리점의 한계 기준 설정

가. 유과

공정	CCP No.	위해요소	관리항목	한계기준
14. 증자	CCP 1B	부적절한 증자 온도로 인한 미생물 증식	온도 시간	증자온도 : 100℃ 증자시간 : 20분
23. Frying	CCP 2B	부적절한 Frying 온도로 인한 미생물 증식	온도 시간	1차 Frying 온도 : 120℃ 시간 : 90초 2차 Frying 온도 : 165℃ 시간 : 120초
	CCP 2C	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가	산가 : 2.0 이하

나. 약과

공정	CCP No.	위해요소	관리항목	한계기준
17. Frying	CCP 1B	부적절한 Frying 온도로 인한 미생물 증식	온도 시간	1차 Frying 온도 : 130℃ 시간 : 7분 2차 Frying 온도 : 150℃ 시간 : 13분
	CCP 1C	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가	산가 : 2.0 이하

다. 열강정

공정	CCP No.	위해요소	관리항목	한계기준
8. 볶기	CCP 1B	부적절한 볶음온도로 인한 미생물 증식	온도 시간	볶음기준 온도 : 130℃ 시간 : 30분
	CCP 1C	볶음 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가	산가 : 2.0 이하

7. CCP 모니터링 방법

가. 유과

공정	CCP No.	위해요소	모니터링 방법		
			대상	관리기준	방법
14. 증자	CCP 1B	부적절한 증자 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	증자 온도 및 시간	-온도 : 100℃ -시간 : 20분	증숙기 내부온도 측정 기록 증자 시간측정 기록
23. Frying	CCP 2B	부적절한 Frying 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	Frying 온도 및 시간	1차 Frying -온도 : 120℃ -시간 : 90초	Frying 온도측정 기록 Frying 시간측정 기록
				2차 Frying -온도 : 165℃ -시간 : 120초	
	CCP 2C	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가	산가 : 2.0 이하	산가측정 기록

나. 약과

공정	CCP No.	위해요소	모니터링 방법		
			대상	관리기준	방법
17. Frying	CCP 1B	부적절한 Frying 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	Frying 온도 및 시간	1차 Frying -온도 : 130℃ -시간 : 7분 2차 Frying -온도 : 150℃ -시간 : 13분	Frying 온도측정 기록 Frying 시간측정 기록
	CCP 1C	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가	산가 : 2.0 이하	산가측정 기록

다. 열강정

공정	CCP No.	위해요소	모니터링 방법		
			대상	관리기준	방법
8. 볶기	CCP 1B	부적절한 볶음 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	볶음 온도 및 시간	1차 Frying -온도 : 130℃ -시간 : 30분	볶음 온도측정 기록 볶음 시간측정 기록
	CCP 1C	볶음 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가	산가 : 2.0 이하	산가측정 기록

8. 개선 조치 방법

가. 관리 기준의 이탈시 개선조치 순서

- 1) 생산 (공정) 중지 및 해당 원·부재료의 사용을 중지한다.
 - 별첨 수정조치의 분류에 의하여 처리한다.
- 2) 의문 제품에 대해서 lot을 분류하고 출고를 정지한다.
- 3) 단기적 응급조치 및 기준이탈 원인을 규명한다.
- 4) 장기적 재발방지 및 개선 대책을 수립한다.
- 5) 의문되는 공정에 대해서 모니터링 대상 횟수를 늘리는 등의 특별 관리를 한다.
- 6) 조치 사항을 기록한다.
- 7) 필요 시 HACCP 계획을 검토 및 수정한다.

나. 이탈방지 대책 수립

- 1) 조리공정 : 온도, 시간 등의 편차
 - 가) 품질, 온도, 시간과의 관계를 6개월에 1회 점검한다.
 - 나) 온도계의 지시온도와 실제온도와의 편차를 월 1회 확인한다.
- 2) 산가
 - 가) 품질과 산가와의 관계를 6개월에 1회 점검한다.

9. CCP 검증

가. Data 검증

- 1) 모니터링 data 확인
 - 가) 기준 온도계로 실제온도와 기록 온도의 차이 및 정확성을 검증한다.
 - 나) 실시간 기록 여부를 확인한다.
- 2) 모니터링 설비의 신뢰도 확인
 - 가) 열설비 온도 지시계의 표시온도(지시온도)와 실제온도의 편차를 확인한다.
 - 나) 열설비 운전 판넬상의 지시온도와 실제온도의 편차를 확인한다.
 - 다) CCP에 관련되는 설비부착 온도계, 휴대용 온도계, 저울 등에 대한 신뢰성 유지를 위한 자체 검증을 실시한다.
- 3) 모니터링 기록 및 기타 내용 확인
 - 가) 기록 대상에 대한 중요성 인식 및 기록의 충실성 여부를 확인한다.
 - 나) 품질 위생에 관련된 설비와 환경의 개선내용 유무 및 실효성을 검증한다.
 - 다) 전회 실시한 검증 내용 중, 문제점 해결 상황을 확인한다.

라) 기타 품질 위생과 관련되거나 HACCP 진행 중 보완 할 사항을 실험에 의하여 검증한다.

나. CCP 검증 실시계획 및 보고

- 1) 검증 계획은 별도의 양식에 의하여 실시한다.
- 2) 실시 보고는 월말 기준으로 실시하여 보고한다.
- 3) 검증 양식은 별도로 제정한다.

다. CCP 검증 실시계획

1) 유과

공정	CCP No.	위해요소	검증방법			
			대상	방법	빈도	담당
14. 증자	CCP 1B	부적절한 증자 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	모니터링 기록 -증자기 내부온도 -증자 시간 설정온도 및 시간의 합당성	기록확인, 서명	2회/1년	생산팀
			온도계 지시편차	점검확인, 기록	1회/1개월	공무팀
23. Frying	CCP 2B	부적절한 Frying 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	모니터링 기록 -Frying 온도 -Frying 시간 설정온도 및 시간의 합당성	기록확인, 서명	2회/1년	생산팀
			온도계 지시편차	점검확인, 기록	1회/1개월	공무팀
23. Frying	CCP 2C	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가 설정한 산가의 합당성	산가 측정	2회/1년	외부의 품질관리

2) 약과

공정	CCP No.	위해요소	검증방법			
			대상	방법	빈도	담당
17. Frying	CCP 1B	부적절한 Frying 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	모니터링 기록 -Frying 온도 -Frying 시간 설정온도 및 시간의 합당성	기록확인, 서명	2회/1년	생산팀
			온도계 지시편차	점검확인, 기록	1회/1개월	공무팀
17. Frying	CCP 1C	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가 설정한 산가의 합당성	산가 측정	2회/1년	외부의 품질관리

3) 옛강정

공정	CCP No.	위해요소	검증방법			
			대상	방법	빈도	담당
8. 볶기	CCP 1B	부적절한 볶음 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	모니터링 기록 -볶음 온도 -볶음 시간 설정온도 및 시간의 합당성	기록확인, 서명	2회/1년	생산팀
			온도계 지시편차	점검확인, 기록	1회/1개월	공무팀
8. 볶기	CCP 1C	볶음 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가 설정한 산가의 합당성	산가 측정	2회/1년	외부의 품질관리

10. HACCP 계획

가. HACCP 계획 일람표

1) 유과

공정	CCP No.	위해요소	한계기준	모니터링 방법	개선조치
14. 증자	CCP 1B	부적절한 증자 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	온도 : 100℃ 시간 : 20분	·증자 온도측정 기록 ·증자 시간측정 기록 ·빈도 : 매작업시 ·담당자 : 작업자	사용중지 및 이상사항 보고 후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
23. Frying	CCP 2B	부적절한 Frying 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	1차 Frying -온도 : 120℃ -시간 : 90초	·Frying 온도측정 기록 ·Frying 시간측정 기록 ·빈도 : 매작업시 ·담당자 : 작업자	유탕기가 이상시 공무팀장에게 보고 후 조치
			2차 Frying -온도 : 165℃ -시간 : 120초		
	CCP 2C	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가 : 2.0이하	·산가측정 기록 ·빈도 : 4회/1년 ·담당자 : 외부의뢰/품질관리팀장	산가 초과제품폐기

2) 약과

공정	CCP No.	위해요소	한계기준	모니터링 방법	개선조치	검
17. Frying	CCP 1B	부적절한 Frying 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	1차 Frying -온도 : 130℃ -시간 : 7분	·Frying 온도측정 기록 ·Frying 시간측정 기록	유탕기가 이상시 공무팀장에게 보고 후 조치	기 온 점
			2차 Frying -온도 : 150℃ -시간 : 13분	·빈도 : 매작업시 ·담당자 : 작업자		
	CCP 1C	튀김 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가 : 2.0이하	·산가측정 기록 ·빈도 : 4회/1년 ·담당자 : 외부의뢰/ 품질관리 팀장	산가 초과제품 폐기	기

3) 옛강정

공정	CCP No.	위해요소	한계기준	모니터링 방법	개선조치	검
8. 볶기	CCP 1B	부적절한 볶음 온도 및 시간으로 인한 미생물 증식	볶기 -온도 : 130℃ -시간 : 30분	·볶음 온도측정 기록 ·볶음 시간측정 기록 ·빈도 : 매작업시 ·담당자 : 작업자	볶음기 이상시 공무팀장에게 보고 후 조치	기 온 점
	CCP 1C	볶음 기름의 산가 초과로 인한 해로운 화합물 생성	산가 : 2.0이하	·산가측정 기록 ·빈도 : 4회/1년 ·담당자 : 외부의뢰/ 품질관리 팀장	산가 초과제품 폐기	기

나. CP 계획 일람표

1) 유과

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
부재료 생강	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	입고 검사기 준	생강외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규 절차서에 따라
	화학적 중금속, 잔류농약	CP	입고 검사기 준	생강외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규 절차서에 따라
	물리적 이물질	CP	입고 검사기 준	생강외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규 절차서에 따라
부재료 용수	생물학적 <i>E.coli</i> , <i>Shigella spp.</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , Enterovirus Norwalk	CP	시험 성적서		불합격로트는 부적합품 관리규 절차서에 따라
	화학적 비소, 납, 수은 등의 중금속톨루엔, 염소이온	CP	시험 성적서	작업자 점검	불합격로트는 부적합품 관리규 절차서에 따라
	물리적 운반과정 중 금속성 이물 발생	CP	이물	작업자 점검	불합격로트는 부적합품 관리규 절차서에 따라

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
보관	생물학적 <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> , <i>Shigella spp.</i> 해충, 쥐 <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	보관시 설	보관 온도 및 습도 모니터링 방충, 방서 선입선출	이상사항 보고후 이상로트 구분 및 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 해충, 쥐분비물, 먼지 등 의 이물 혼입	CP	이물	보관상태 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
계량	물리적 작업자의 머리카락	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
발효	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검 2회/1일 이상	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 해충, 먼지 등의 이물	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
세척	생물학적 Mycotoxins <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>Clostridium botulinum</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	화학적 위해잔류물질	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 배수관 통한 금속성이물 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
배합	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
증자	생물학적 <i>Mycotoxins</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CCP	증숙기	작업자 육안 점검 증자 온도 및 시간 측정, 기록	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
파리 치기	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
성형	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
건조	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
Frying	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp., E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CCP	Frying 온도 및 시간	온도 및 시간 측정 후 기록	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	화학적 튀김기름의 산가 초과 비식용 기름의 혼입 세제 및 소독제	CCP	산가	산가 측정 및 기록	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
탈유	화학적 탈유중이의 변패 기름	CP	탈유중 이	탈유중이의 교체 모니터링	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 반제품 선별사용
옛물 입히기	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 반제품 선별사용

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
튀밥 입히기	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	튀밥의 습도 물혼입	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 반제품 선별사용
포장	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 완제품 선별사용

2) 약과

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
부재료 생강	화학적 기름의 산가 초과 비식용 기름의 혼입 세제 및 소독제	CP	입고 검사 기준	산가 모니터링	불합격로트는 부적합품 관리규정의 절차서에 따라 조치
부재료 대추	화학적 중금속, 잔류농약	CP	입고 검사 기준	대추외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규정의 절차서에 따라 조치
	물리적 이물질	CP	입고 검사 기준	대추외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규정의 절차서에 따라 조치
부재료 잣	화학적 중금속, 잔류농약	CP	입고 검사 기준	잣외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규정의 절차서에 따라 조치
	물리적 이물질	CP	입고 검사 기준	잣외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규정의 절차서에 따라 조치

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
배합	생물학적 Mycotoxins <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
Sheeting	생물학적 <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	부적합품 처리지침에 의해 처리
	화학적 위해잔류물질	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
성형	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
Frying	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CCP	Frying 온도 및 시간	온도 및 시간 측정 후 기록	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	화학적 튀김기름의 산가 초과 비식용 기름의 혼입 세제 및 소독제	CCP	산가	산가 측정 및 기록	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리

3) 옛강정

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
엿물 입히기	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 반제품 선별사용
탈유	화학적 탈유종이의 변패 기름	CP	탈유 종이	탈유종이의 교체 모니터링	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 반제품 선별사용
완제품 검사	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 완제품 선별사용
포장	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 완제품 선별사용

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
부재료 생강	생물학적 <i>Salmonella spp.</i> <i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	입고 검사 기준	생강외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규정의 절차서에 따라 조치
	화학적 중금속, 잔류농약	CP	입고 검사 기준	생강외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규정의 절차서에 따라 조치
	물리적 이물질	CP	입고 검사 기준	생강외부에 이물이 없을것	불합격로트는 부적합품 관리규정의 절차서에 따라 조치
보관	생물학적 <i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> , 해충, 쥐 <i>Shigella spp.</i> , <i>E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	보관 시설	보관 온도 및 습도 모니터링 방충, 방서 선입선출	이상사항 보고후 이상로트 구분 및 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 이물질	CP	이물	보관상태 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
세척	생물학적 Mycotoxins, <i>Shigella spp.</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp., E.coli</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	화학적 위해잔류물질	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 배수관 통한 금속성이물 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재로 선별사용

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
볶기	생물학적 <i>Bacillus cereus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i> <i>Shigella spp.</i> <i>E.coli O157:H7</i> <i>Campylobacter jejuni</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	CCP	볶음 온도 온도 및 시간	온도 및 시간 측정 후 기록	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	화학적 기름의 산가 초과 비식용 기름의 혼입 세제 및 소독제	CCP	산가	산가 측정 및 기록	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
배합	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
교반	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용

공정	위해요소	CP 및 CCP	관리 기준	모니터링 방법	개선조치
Sheeting	생물학적 <i>Staphylococcus aureus</i>	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	화학적 위해잔류물질	CP	이취, 변색	작업자 육안 점검	사용중지 및 이상사항 보고후 이상로트 구분하여 부적합품 처리지침에 의해 처리
	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
절단	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 원부재료 선별사용
완제품 검사	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 완제품 선별사용
포장	물리적 이물질	CP	이물	작업자 육안 점검	이물 혼입 완제품 선별사용

11. HACCP System의 검증

가. 검증주체

- 1) 자체 검증의 주체는 생산팀이며 HACCP 팀장의 주관으로 실시한다.
- 2) 외부 검증에 관련된 사항은 생산팀 주관으로, HACCP 관련 전문 기관에 의뢰하여 실시한다.

나. 검증주기 및 시기

- 1) 자체 HACCP plan의 검증주기는 년 1 회 실시한다.
- 2) 외부 검증은 2 년 1 회 실시하며 외부 검증으로 내부 검증을 대체한다.
- 3) 시기는 매년 11 월 중 실시하며, 11 월의 CCP 및 모니터링 검증은 HACCP plan의 검증으로 대체한다.

다. 검증 계획 수립

- 1) 검증의 세부 계획은 검증 실시 1 개월 전에 사무국에서 작성하여 내부 결재 및 회람 실시 후 일정대로 진행한다.

라. 검증 결과 보고

- 1) 검증 결과보고는 매년 12 월 10 일에 실시함을 원칙으로 한다.

마. 검증 내용

- 1) 모니터링 실시 요령은 장소 및 현장에서 직접 실시하며, 기록의 점검 및 검토 문서의 보관 상태를 점검한다.
- 2) 측정 기기의 정확도 및 보정 상태를 확인한다.
- 3) 검사 대상에 대하여 sampling을 실시하여 검사, 분석한다.
- 4) 미생물 분석을 실시한다.
- 5) 소비자의 불만 및 클레임을 분석한다.
- 6) 교육 훈련의 계획 및 실시 내용을 확인한다.
- 7) 공장 환경의 문제점 및 개선 상황을 확인한다.
- 8) 기타 품질 및 위생 관련 내용을 확인한다.

바. 세부 계획의 포함내용

- 1) 제조공정 표준, recipe, 제품 설명서 및 제조 공정도의 일치여부
- 2) 신제품에 대한 내용의 추가여부
 - 가) 설명서, 공정도, 위해분석, HACCP 계획 등 공통부분 이외 추가 삽입이 필요한 내용이 있는지 확인한다.

- 3) 제조공정 중의 원료변경, 대체 사용 등으로 인한 공정변화 여부
- 4) 관련 법규의 변경 등으로 인한 추가 사항 발생 여부
- 5) 공정의 신설, 용어의 추가 필요성 여부
- 6) CCP에 대한 사항
 - 가) CCP 설정이 합당한지를 확인한다.
 - 나) CCP 설정에 대한 재검토 및 확대해야할 공정이 있는지 확인한다.
 - 다) CCP 이탈 관련 기록을 확인하고 불량, 폐기품 발생 현황을 확인한다.
 - 라) 중요 관리점으로 관리하지 않은 부분에서 불량 및 폐기가 발생했는지를 확인한다.
 - 마) 사내·외적으로 문제가 발생된 생화학적인 신물질에 대한 사내관리 필요성 여부를 확인한다.
 - 바) 고객불만 및 클레임 발생 현황과 이를 줄이기 위해 CCP 관리가 필요한 공정이 있는지를 확인한다.
- 7) 모니터링 관련내용
 - 가) HACCP plan에서 계획된 CCP와 CP의 모니터링 빈도 및 정확한 방법으로 실시하는지를 확인한다.
 - 나) 각종 지시계, 기록계 등의 정확도 여부를 확인한다.
 - 다) 모니터링과 관련된 기록에 대하여 즉석 기록여부 및 실시 기록의 보관상태를 확인한다.
 - 라) 임의 sampling 실시 후 분석하여 결과를 확인한다.
 - 마) 측정 장치는 HACCP plan에서 계획된 빈도 및 방법으로 교정하는지의 결과 및 기록을 확인한다.
- 8) 시정조치
 - 가) 시정 조치에 대한 규정 flow의 적합성 여부를 확인한다.
 - 나) 시정 조치의 장기적 과제 완료, 진행 상태와 실효성을 확인한다.
 - 다) 조치 전후의 공정 이상 문제 발생 빈도를 확인하여 조치의 적합성을 확인한다.
 - 라) 시정 조치에 대한 문서의 기록 내용과 보관상태를 확인한다.
- 9) 자체검증
 - 가) 검증의 횟수는 적절한지를 확인한다.
 - 나) 검증 시 추가로 필요한 사항 여부를 확인한다.
- 10) 교육 및 훈련
 - 가) 교육 및 훈련 계획을 수립하고 시행 상황을 점검한다.
 - 나) 추가 교육이 필요한 내용 및 집단이 있는지를 확인한다.

12. HACCP 교육 및 훈련

가. 교육 및 훈련 책임

- 1) 교육 및 훈련에 관한 결정은 공장장이 결정하고 시행한다.
- 2) 교육 및 훈련 계획과 그 시행은 HACCP팀장, 관련 부서장이 한다.

나. 교육 및 훈련 계획의 수립

- 1) 교육 및 훈련 계획은 HACCP 팀장이 주관하여 년초에 수립한다.
- 2) 교육 실시 전에는 부서의 업무를 고려하여 부서장이 실시한다.
- 3) 교육 및 훈련의 종류는 아래와 같이 규정한다.

교육구분		대상	내용	담당	교육시간	
대내	정기위생교육	전사원	·품질위생에 관련된 내용 - 사회적인 issue가 되는 내용 - 품질위생에 관한 정보의 전파 - 생산 작업과 관련된 작업의 실패 사례 전파 등 ·HACCP 계획 및 실시관련내용 -모니터링 관련	생산 팀장	1hr/월	
	특 별 교 육	전사원	·제품에 대한 중대한 결함 발생 및 클레임 발생시 (월별 실시) - 당월불량, 손실등의 실적교육	부서장	수시	
	수 시 교 육	부서별	·부서별 실정에 맞도록 종려, 조회 등의 비규정 시간에 교육	직장 부서장	수시	
	신입사원교육	신입 사원	·신입사원의 현장적응을 위한 기본적 위생 및 품질 교육	인사담당 생산주무	수시	
대외	위생관리인 교육	위생 관리인	·위생 관리인에 대한 소양교육		4hr/년	
	HACCP 관련	기초 과정	직장급	·HACCP 기초 및 실무에 관련 된 내용	전문교육 기관	8hr/회
		전문 과정	담당자 직장급			40hr/회
		팀장 과정	생산 팀장			24hr/회
	기타		·HACCP, 품질, 위생 등과 관련 된 교육발생 시 대상자 교육 ·미생물등 관련된 분석기술교육			

- 4) 사내 교육 및 훈련 계획에 포함되어야 할 내용
 - 가) 교육 평가 방법, 재교육에 관한 내용
 - 나) 기타 교육에 필요한 사항

다. 교육 및 훈련 결과를 기록

- 1) 교육 실시 후에는 7 일 이내에 기록을 정리하여 보고한다.
- 2) 외부 교육인 경우에는 교육 내용을 요약하여 보고한다.
- 3) 교육 실시에 대한 기록 보관은 해당 부서에서 보관한다.

13. 기록 및 보관

기록명	관리양식번호	작성부서	보관부서	보관년한
온도기록지	HF-1001-02	생산팀	품질관리팀	3년
산가기록지		생산팀	생산팀	3년
검사성적서	HF-1001-01	품질관리팀	품질관리팀	3년
HACCP 관리 및 품질, 위생 안전 점검 일지		생산팀	생산팀	2년
온도계 점검일지		공무팀	공무팀	2년

14. 첨부

- 가. 온도기록지 ----- 3매
- 나. 산가기록지 ----- 1매
- 다. 검사성적서 ----- 3매
- 라. HACCP 관리 및 품질, 위생 안전 점검일지 -- ----- 3부
- 마. 온도계 점검일지 ----- 3매

온도기록지

품명 :

날짜 :

공정		관리항목	관리기준	점검				
증자		온도	100℃					
		시간	20분					
Frying	1차	온도	120℃					
		시간	90초					
	2차	온도	165℃					
		시간	120초					
<u>비고</u>								

온도기록지

품명 :

날짜 :

공정		관리항목	관리기준	점검				
Frying	1차	온도	130℃					
		시간	7분					
	2차	온도	150℃					
		시간	13분					
<u>비고</u>								

온도기록지

품명 :

날짜 :

공정	관리항목	관리기준	점검				
볶기	온도	130℃					
	시간	30분					
<u>비고</u> 							

HACCP 관리 및 품질, 위생, 안전점검일지	담당자	담당과장

년 월 일

원,부재료 입고 및 보관공정 관리				
점검항목		관리기준	점검	
			오전	오후
원,부재료	생강	변질, 부패가 없을 것 포장상태 양호할것		
	용수	시험성적서 합격		
보관		보관시설, 상태가 양호할것		
품질, 위생, 안전, 환경관리 point			점검시간	
점검항목		관리기준	오전	오후
포장재의 손상은 없는가?		없을것		
유통기한 경과품은 없는가?		없을것		
창고 바닥은 청소, 정리되어있는가?		청결할것		
이취발생은 없는가?		없을것		
관리기준 이탈 및 조치 내용				

HACCP 관리 및 품질, 위생, 안전점검일지	담당자	담당과장

년 월 일

원,부재료 입고 및 보관공정 관리				
점검항목		관리기준	점검	
			오전	오후
원,부재료	생강	변질, 부패가 없을 것 포장상태 양호할것		
	대추	변질, 부패가 없을 것 포장상태 양호할것		
	잣	변질, 부패가 없을 것 포장상태 양호할것		
보관		보관시설, 상태가 양호할것		
품질, 위생, 안전, 환경관리 point			점검시간	
점검항목		관리기준	오전	오후
포장재의 손상은 없는가?		없을것		
유통기한 경과품은 없는가?		없을것		
창고 바닥은 청소, 정리되어있는가?		청결할것		
이취발생은 없는가?		없을것		
<u>관리기준 이탈 및 조치 내용</u>				

HACCP 관리 및 품질, 위생, 안전점검일지	담당자	담당과장

년 월 일

원,부재료 입고 및 보관공정 관리				
점검항목		관리기준	점검	
			오전	오후
원,부재료	생강	변질, 부패가 없을 것 포장상태 양호할것		
보관		보관시설, 상태가 양호할것		
품질, 위생, 안전, 환경관리 point			점검시간	
점검항목		관리기준	오전	오후
포장재의 손상은 없는가?		없을것		
유통기한 경과품은 없는가?		없을것		
창고 바닥은 청소, 정리되어있는가?		청결할것		
이취발생은 없는가?		없을것		
관리기준 이탈 및 조치 내용				

HACCP 관리 및 품질, 위생, 안전점검일지	담당자	담당과장

년 월 일

약과공정 및 포장공정 관리			
점검항목	관리기준	점검	
		오전	오후
계량	선별원료 중 이물이 없을것		
발효	이취, 변색이 없을 것 이물이 없을것		
세척	이취, 변색이 없을 것 이물이 없을것		
배합	이물이 없을것		
증자	증자 온도 : 100℃ 시간 : 20분		
파리치기	이물이 없을것		
성형	이물이 없을것		
품질, 위생, 안전, 환경관리 point		점검시간	
점검항목	관리기준	오전	오후
혼합상태, 순서, 원료는 규정을 준수하는가?	규정준수		
계량기, 발효기 등의 설비의 청결상태는 양호한가?	청결할것		
바닥 물기제거 및 정리정돈 상태확인	청결할것		
개인 위생(마스크, 머리수건 등) 확인	청결하게 착용		
관리기준 이탈 및 조치 내			

HACCP 관리 및 품질, 위생, 안전점검일지	담당자	담당과장

년 월 일

약과공정 및 포장공정 관리			
점검항목	관리기준	점검	
		오전	오후
밀가루 제치기	이물이 없을것		
배합	이물이 없을것		
Sheeting	이취, 변색이 없을 것 이물이 없을것		
성형	이물이 없을것		
Frying	Frying 온도 : 130℃ 시간 : 7분 온도 : 150℃ 시간 : 13분		
탈유	이물이 없을것		
완제품검사	이물이 없을것		
포장	이물이 없을것		
품질, 위생, 안전, 환경관리 point		점검시간	
점검항목	관리기준	오전	오후
혼합상태, 순서, 원료는 규정을 준수하는가?	규정준수		
배합기, 유탕기 등의 설비의 청결상태는 양호한가?	청결할것		
바닥 물기제거 및 정리정돈 상태확인	청결할것		
개인 위생(마스크, 머리수건 등) 확인	청결하게 착용		
관리기준 이탈 및 조치 내용			

HACCP 관리 및 품질, 위생, 안전점검일지	담당자	담당과장

년 월 일

약과공정 및 포장공정 관리			
점검항목	관리기준	점검	
		오전	오후
볶기	볶음 온도 : 130℃ 시간 : 30분		
배합	이취, 변색이 없을 것 이물이 없을것		
교반	이물이 없을것		
Sheeting	이취, 변색이 없을 것 이물이 없을것		
절단	이물이 없을것		
완제품검사	이물이 없을것		
포장	이물이 없을것		
품질, 위생, 안전, 환경관리 point		점검시간	
점검항목	관리기준	오전	오후
혼합상태, 순서, 원료는 규정을 준수하는가?	규정준수		
배합기, 유탕기 등의 설비의 청결상태는 양호한가?	청결할것		
바닥 물기제거 및 정리정돈 상태확인	청결할것		
개인 위생(마스크, 머리수건 등) 확인	청결하게 착용		
관리기준 이탈 및 조치 내용			

온도계 점검일지

위치	온도계종류	날짜	지시온도	실제온도	편차	점검자
증자						
Frying						
비고						

온도계 점검일지

위치	온도계종류	날짜	지시온도	실제온도	편차	점검자
Frying						
비고						

온도계 점검일지

위치	온도계종류	날짜	지시온도	실제온도	편차	점검자
뷰음온도						
비고						

제 4 절 HACCP 선결사항 점검

1. 선행요건 프로그램(Prerequisite Programs)

다음 각 항목은 공장의 특정 환경 조건 중에서 선행요건 프로그램의 완전성과 효과성을 HACCP팀이 검증할 수 있는 방법을 설명한다. 6가지 선행요건 프로그램은 다음과 같다.

· 시설	· 운반 및 보관*
· 장비*	· 종업원*
· 위생 및 해충관리*	· 제품회수*

* 표시된 항목은 FSEP 제2권의 최신 내용을 인용하였으며, 내용은 거의 유사하다.

선행요건 프로그램의 각 항목을 검증하기 위해 평가기준이 만들어졌고, 이는 평가표에 요약되어 있다. 이 표들은 공장에서 선행요건 프로그램에 변경사항이 발생한 경우 또는 매년 최소한 1회 이상 검토되고 갱신되어야 한다.

2. 점검표를 통한 선행요건 프로그램의 평가

(Evaluation of Prerequisite Programs with Checklist)

개별 선행요건 프로그램은 선행요건 프로그램 평가표상의 평가기준별로 구분되어 있다. HACCP팀은 개별 평가기준에 부합하는지를 평가할 필요가 있다. 두 번째 칸에는 이러한 평가기준에 부합되는지를 파악하여 표시하여야 한다. 각각의 평가기준에 부적합한 경우에는 그 결함사항에 대한 평가결과를 기록하고, 불완전한 프로그램을 다루기 위해 취할 후속조치를 나타내기 위해 세 번째 칸을 사용한다.

HACCP 계획서는 선행요건 프로그램의 모든 결함사항을 보완하도록 설계되지 않는 것이다. 선행요건 프로그램에서 결함사항이 확인되면 필요한 수정을 하는 후속조치를 실행해야 한다. 선행요건 프로그램에서 시정조치가 되지 않으면 이 결함사항은 그것만이 해당 위험을 제어하기 위해 유일한 실제적 수단이라면 HACCP 계획서에서 CCP에 의해 제어될 수 있다.

3. 캐나다 FSEP의 선행요건 프로그램 평가표(FSEP vol.3, 1995)

가. 시설(Premises)

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
1) 건물외부(Building Exterior)		
가) 건물과 외부 특성 <ul style="list-style-type: none"> (1) 건물시설은 어떠한 환경적 오염원과도 인접하지 않았는가? (2) 도로가 적절히 다져지고, 포장되며, 먼지가 나지 않고, 배수가 잘 되도록 처리되어 있는가?. (3) 건물주변의 배수는 잘 되는가? (4) 건물 외부는 오염원과 해충의 유입이 방지되도록 설계, 건설, 유지 관리되는가? 즉, 방호시설이 없는 개구부가 없으며, 흡기구가 적합한 위치에 설치되어 있고, 천장과 바닥 및 벽이 누설되지 않도록 유지관리 되는가? 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2) 건물 내부(Building Interior)		
가) 설계, 건설 및 유지관리 (Design, Construction & Maintenance) <ul style="list-style-type: none"> (1) 설비는 최대 생산량에 적합한가? (2) 바닥재, 벽재 및 천장재는 구역내에서의 생산 환경조건에 적합하고, 내구성 및 내수성이 있으며, 평활하고 세정이 용이한가? (3) 해당하는 경우에는 벽, 바닥 및 천장의 이음새가 틈이 없고, 모서리는 오염이 되지 않도록 구배를 주고 있으며, 세정이 용이한 구조인가? (4) 바닥, 벽, 천장은 환경이나 식품을 오염시키지 않을 수 있는 자재로 마감되어 있는가? 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(5) 바닥은 액체가 바깥으로 흘러 배수가 되기에 충분하도록 구배가 확보되어 있는가?</p> <p>(6) 천장, 상부 구조물, 계단 및 승강기는 오염이 방지될 수 있도록 설계되고, 시공되며 유지 관리되는가?</p> <p>(7) 창문은 밀폐되거나 꼭 맞는 방충망이 설치되어 있는가?</p> <p>(8) 파손되면 식품을 오염시킬 수 있는 유리창 같은 것이 있는 경우에는 창문을 다른 대체제로 만들거나 또는 적절히 보호될 수 있게 하고 있는가?</p> <p>(9) 출입문은 평활하고 표면이 방수성이면서 꼭 닫히고, 필요한 경우에는 자동문으로 되어 있는가?</p> <p>(10) 교차오염이 발생할수 있는곳은 물리적 수단 또는 기타효과적인 수단으로 적절한 격리가 이루어지고 있는가?</p> <p>(11) 건물 및 설비는 시설물 내에 원재료가 도착되는 시점부터 최종제품에 이르기까지 해당 공정에서 규정된 진행수단에 의해 위생적인 작업을 쉽게 할 수 있도록 설계되어 있는가?</p> <p>(12) 필요한 경우에는 청사진이나 공정흐름도가 이용가능한가?</p> <p>(13) 동물이 계류되는 지역이나 구역은 구획되고, 식품의 취급, 가공, 포장구역으로 직접 연결되지 않아야 한다.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>나) 조명(Lighting)</p> <p>(1) 조명은 의도하는 생산이나 검사활동이 효과적으로 수행될 수 있을 만큼 적합한가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(2) 조명이 식품의 색상을 변경시키지 않을 수 있고, 규격기준을 충족시키는가?</p> <p>(3) 식품이나 포장재가 노출되는 구역내에 설치된 전구나 조명 장치는 안전한 형태의 것이거나 파손시에도 식품의 오염이 방지될 수 있도록 보호되고 있는가?</p>	□	
<p>다) 환기(Ventilation)</p> <p>(1) 스팀이나 응축수 또는 먼지가 허용할 수 없는 수준까지 축적되는 것을 방지하고 오염된 공기를 제거할 수 있도록 충분한 환기가 이루어질 수 있는가?</p> <p>(2) 환기구에는 오염된 공기의 유입을 방지하기 위하여 꼭 맞는 망이나 여과장치가 설치되어 있는가? 필터는 세척되고 적절한 주기로 교환되는가?</p> <p>(3) 미생물적 측면에서 민감한 구역내에는 양압이 유지되는가?</p>	□ □ □	
<p>라) 폐기물처리(Waste Disposal)</p> <p>(1) 배수 및 오수 체계에는 적절한 집수구(vent)와 수로(trap)가 갖추어져 있는가?</p> <p>(2) 공장내의 하수체계와 다른 오수 방류체계간에는 교차연결이 되지 않도록 설계되고 시공되어 있는가?</p> <p>(3) 오수 또는 하수배관이 오염이 방지될 수 있도록 관리되지 않는 상태에서 직접 제품생산구역을 관통하거나 그 위로 지나가지 않는가?</p>	□ □ □	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(4) 폐기물 및 비가식 재료를 공장에서 제거하기 전까지 보관하기 위한 적절한 시설 및 장비를 갖추고 있는가? 이들 설비는 오염이 방지될 수 있도록 설계되어 있는가?</p> <p>(5) 폐기물 처리용 용기는 명확하게 식별되고 누설이 방지되며필요한 경우에는 뚜껑을 덮어두는가?</p> <p>(6) 잠재적 오염가능성을 최소화하기 위해서 적절한 빈도로 폐기물이 버려지고, 용기는 세정 및 소독되는가?.</p>	<p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	
3) 위생관리(Sanitation)		
<p>가) 종업원용 위생시설 (Employee facilities)</p> <p>(1) 작업장에는 편리한 장소에 적절한 것수의 수세시설이 배수로까지 배수관이 연결된 상태로 설치되어 있는가?</p> <p>(2) 필요한 경우에는 수세시설이 손을 대지 않고 사용할 수 있으며, 손 소독조를 이용할 수 있는가?</p> <p>(3) 샤워실에는 음용가능한 냉온수 유수공급장치가 되어 있으며, 액체비누공급기, 비누, 위생적인 손 건조장치를 갖추거나 제공하면서, 세정이 가능한 폐기물 수거함을 비치하고 있는가?</p> <p>(4) 세면장, 식당, 탈의실은 바닥배수 및 환기가 잘 되며, 오염을 방지할 수 있는 방법으로 유지 관리되는가?</p> <p>(5) 수세 경고문이 필요한 곳에 게시되어 있는가?</p>	<p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
(6) 화장실은 식품가공 구역과 격리되어 서 직접 연결되지 않고 있는가?	<input type="checkbox"/>	
나) 장비의 세정 및 소독 시설 (Equipment cleaning & sanitizing facilities) (1) 설비는 세정하기 쉬운 내부식성 재질 로 만들어진 것이며, 사용되는 세정 제에 적합한 온도의 음용수가 공급될 수 있는가? (2) 장비의 세정 및 소독 시설은 오염을 방지할 수 있도록 식품의 보관, 가공 및 포장구역으로부터 적절히 격리되 어 있는가?	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <input style="margin-bottom: 20px;" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div>	
4) 물/증기/얼음의 질과 공급(Water/Steam/Ice Quality & Supply)		
가) 용수 및 얼음(Water & Ice) (1) 용수는 “먹는 물 수질 기준”에 적합 한가? (2) 용수는 음용 적부를 확인하기 위하여 적절한 빈도로 자체 또는 외부기관에 서 분석되는가? 수돗물 이외의 물을 사용할 경우에는 음용 가능성이 보장 될 수 있도록 처리되면서 시험되고 있는가? (3) 음용수와 비음용수의 공급 체계간에 는 상호 교차 연결되지 않고 있는가? (4) 모든 호-스류, 수도꼭지, 기타 오염가 능성이 있는 유사한 장치들은 역류 또는 역 사이폰 현상이 방지되도록 설계되어 있는가?	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <input style="margin-bottom: 20px;" type="checkbox"/> <input style="margin-bottom: 20px;" type="checkbox"/> <input style="margin-bottom: 20px;" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </div>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>다) 기록(Records)</p> <p>(1) 제조업자는 다음과 같이 공급하는 용수 및 스팀의 미생물적 및 화학적 안전성에 대한 적합성을 입증할 수 있는 기록을 보유하고 있는가?</p> <p>(2) 용수/얼음의 음용 적합성 관련 기록 (원수 공급처, 시료채취 장소, 분석결과, 분석자, 분석일자)</p> <p>(3) 수 처리 관련 기록(처리방법, 시료채취장소, 분석결과, 분석자, 분석일자)</p> <p>(4) 보일러 공급수 처리관련 기록(처리방법, 분석결과, 분석일자 및 분석자)</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

나. 운반 및 보관(Transportation and Storage)

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
1) 운반(Transportation)		
<p>가) 식품 운반구(Food Carriers)</p> <p>(1) 제조업자는 운반구가 식품의 운반에 적합한지를 검증하고 있는가? 예를 들면,</p> <p>(가) 운반구는 오염되지 않았고 식품 운반용으로 적합함을 보장하기 위하여 최초 입고시 및 제품 적재 전에 제조업자에 의해 검사되고 있는가? 아니면,</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(나) 제조자는 세정 및 소독의 적절성을 입증할 수 있는 프로그램을 수립하여 갖추고 있는가? 예를 들어, 벌크 운반용구에 대해 이용가능한 세정 및 소독 절차서가 문서화되어 있는가? 아니면,</p> <p>(다) 동일한 운반구가 식품 및 비식품 운반용으로 같이 사용(즉, 이중용도)되는 경우에는 승인가능한 세정이 이루어지기 전에는 비식품용으로 사용한 운반구를 바로 식품용으로 사용하지 않을 수 있도록 하거나, 식품과 같이 적재하지 않을 수 있도록 식별형태를 달리하는 제한수단이 확보되어 있는가? 예를 들어, 제조자는 이중용도의 탱크로리에 대해 상차 또는 하차하기 전에 앞서 적재한 물질에 관한 기록과 세척증명서를 받아 두는가?</p> <p>(2) 제조자가 탱크로리 검사, 원재료의 관능검사 내지는 적합한 분석과 같은 세정의 적절성을 검증할 수 있는 프로그램을 수립하여 갖추고 있는가?</p> <p>(3) 운반구는 해당 식품과 포장재의 손상과 오염을 방지할 수 있는 방법으로 적재되고 배치되며 하역되는가?</p> <p>(4) 입고되는 원부재료(식품, 비식품, 포장재)는 가공구역과 격리된 구역에 입고되는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(5) 벌크용 탱크는 완전한 배수가 가능하고 오염이 방지될 수 있도록 설계 및 건설되어 있는가?</p> <p>(6) 해당하는 경우에는 운반구의 제작에 사용되는 자재가 식품과 접촉해도 무방한것인가?</p> <p>나) 온도관리(Temperature Control)</p> <p>(1) 냉장이 필요한 원재료는 4℃이하로 운송되면서 적절히 감시되는가? 냉동 원재료는 해동되지 않을 수 있는 온도로 운송되는가?</p> <p>(2) 최종 제품은 미생물적, 물리적 및 화학적 품질열화를 방지할 수 있는 조건으로 운송되는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
2) 보관(Storage)		
<p>가) 입고 원재료의 보관 (Incoming material storage)</p> <p>(1) 냉장이 필요한 원재료는 4℃이하에서 보관하면서 적절히 감시되고 있는가? 냉동원재료는 해동되지 않을 수 있는 온도에서 보관되고 있는가?</p> <p>(2) 원재료와 포장재는 손상 및 오염을 방지할 수 있는 방법으로 취급되며 보관되는가?</p> <p>(3) 원재료 및 해당하는 포장재는 품질열화 및 부패를 방지할 수 있도록 선입 선출 관리가 이루어지고 있는가?</p> <p>(4) 습도에 민감한 원재료와 포장재는 품질열화를 방지할 수 있는 적절한 환경조건하에서 보관되고 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>나) 비식품 화학제의 입고 및 보관 (Non-Food Chemicals Receiving & Storage)</p> <p>(1) 화학제는 건조하고 환기가 잘되는 구역에 입고시켜 보관하고 있는가?</p> <p>(2) 비식품 화학제는 식품이나 식품과 접촉하는 표면을 교차오염될 가능성이 없는 지정된 구역 내에서 보관하고 있는가?</p> <p>(3) 식품 취급구역 내에서 계속적으로 사용할 필요가 있는 화학제들은 식품, 식품과 접촉하는 표면 또는 포장재를 오염시키지 않을 수 있는 방법으로 보관되고 있는가?</p> <p>(4) 화학제는 청결하고 정확하게 라벨 표시된 용기 내에서 보관되고 혼합되는가?</p> <p>(5) 화학제는 적절히 훈련되어 승인된 인원만이 조제하거나 취급하는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>다) 최종제품의 보관 (Finished product storage)</p> <p>(1) 최종제품은 품질열화를 방지할 수 있는 조건하에서 취급되고, 보관되는가?</p> <p>(2) 재고품의 선입선출은 보건상의 위해 요소가 발생할 수 있는 품질열화를 방지할 수 있도록 관리되는가?</p> <p>(3) 반품된 결함제품이나 의심스러운 제품이 명확하게 식별되고, 적절한 폐기처리를 위하여 지정된 구역으로 격리되고 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
(4) 최종제품은 적재높이의 관리나 지게차의 날에 의한 손상의 관리와 같이 손상을 방지할 수 있는 방법으로 보관 및 취급되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	

다. 장비(Equipment)

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
1) 장비 일반(General Equipment)		
가) 설계 및 설치 (Design & Installation)		
(1) 장비는 공정 요구사항을 감당할 수 있음이 보장되도록 설계, 제작 및 설치되어 있는가?	<input type="checkbox"/>	
(2) 장비는 세정, 소독, 보전관리 및 검사를 위한 접근이 가능하도록 설계, 제작 및 설치되어 있는가?	<input type="checkbox"/>	
(3) 장비는 작업 중 제품의 오염을 방지할 수 있도록 설계, 제작 및 설치되었는가? 예; 윤활유 공급 통의 위치.	<input type="checkbox"/>	
(4) 장비는 필요한 경우에 과도한 응축현상을 방지하기 위하여 외부로 토출시킬 수 있는가?	<input type="checkbox"/>	
(5) 장비는 적절한 배수가 가능하고, 필요한 경우에는 배수구로 직접 연결되도록 설계, 제작 및 설치되었는가?	<input type="checkbox"/>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>나) 식품과 접촉하는 표면 (Food contact surface)</p> <p>(1) 장비 및 도구의 식품과 접촉하는 표면은 매끄럽고, 내부식성이고 방수성이며, 독성이 없고, 구멍이나 균열 또는 흠이 없으며, 반복적인 세정 및 소독 작업을 견딜 수 있는가?</p> <p>(2) 식품과 접촉하는 표면이나 식품과 접촉할 가능성이 있는 장비에 사용되는 코팅제, 페인트, 화학제, 윤활유 및 기타 물질은 식품업체에 사용할 수 있다고 정부가 승인한 것이거나 제조업자가 정부로부터 허가증/승인서를 발급 받은 것인가?</p>		
<p>다) 장비의 유지관리와 교정 (Equipment maintenance & calibration)</p> <p>(1) 제조자는 의도하는 식품안전성 특성에 영향을 줄 수 있는 장비에 대한 보증수단으로서 효과적인 문서화된 예방보전 관리프로그램을 갖추고 있는가? 여기에는 다음사항이 포함된다.</p> <p>(가) 정기적인 보전관리가 필요한 장비의 목록</p> <p>(나) 보전관리 절차와 빈도, 예를 들어 장비 제작자의 매뉴얼이나 이에 상응하는 것을 기준으로 하거나 장비상태에 영향을 미칠 수 있는 운전조건을 기준으로 한 장비의 검사, 조절 및 부품교체.</p>	□	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(2) 예방 보전관리 프로그램이 준수되고 있는가?</p> <p>(3) 식품안전성에 영향을 미칠 수 있는 감시용 장비 또는 공정관리용 도구에 대한 교정방법과 빈도가 포함된 문서화된 규정을 제조자가 정하고 있는가?</p> <p>(4) 장비는 부적절한 보수, 페인트 및 녹 파편, 과도한 주유 등에 따른 물리·화학적 위해 요소가 발생하지 않음을 보장할 수 있도록 유지관리 되고 있는가?</p> <p>(5) 장비의 보전관리 및 교정은 적절히 훈련된 인원에 의해 수행되고 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>라) 보전관리 기록(Maintenance records)</p> <p>(1) 중요한 장비에 대한 보전관리 기록에서는 장비의 보전관리 활동, 실시일자, 실시자, 해당 활동의 사유 등을 확인할 수 있는 정보가 포함되어 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	
<p>마) 교정기록(Calibration records)</p> <p>(1) 교정기록 에는 해당 장비, 교정일자, 교정책임자, 교정결과 등을 식별할 수 있는 정보가 들어 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p>	

라. 종업원(Personnel)

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
1) 훈련(Training)		
가) 일반 식품위생 훈련 (General food hygiene training) (1) 제조자는 종업원에 대해 문서화한 훈련프로그램을 갖추고 있는가? (2) 모든 식품취급자에게 채용초기에 식품의 위생적인 취급 및 개인위생에 관해 적절한 훈련이 제공되는가? (3) 최초의 식품위생 관련 훈련과정은 적절한 주기마다 보완되고 갱신되어야 한다.	 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
나) 고유기술 훈련(Technical training) (1) 제조공정의 복잡성과 부여된 과업에 적합한 훈련이 실시되고 있는가? 즉, 종업원들이 자신이 책임지는 중요관리점의 중요성, 해당 관리한계, 감시 절차, 관리한계 이탈시 취해야 할 조치 및 유지해야 하는 기록 등을 숙지할 수 있도록 훈련되어 있는가? (2) 식품안전성에 영향을 미치는 장비의 보전관리를 책임지는 종업원은 식품안전성에 영향을 미칠 수 있는 결함사항을 찾아낼 수 있고, 자체수리나 위탁수리와 같은 적절한 시정조치를 취할 수 있도록 적절히 훈련되어 있는가? 정밀기계, 기록계 및 부속장비 등과 같은 특별한 장비의 보전관리를 담당하는 인원은 적절히 훈련되어 있는가?	 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(3) 위생관리 프로그램을 책임지는 종업원 및 감독자는 효과적인 세정 및 소독을 위해 필요한 원칙과 방법을 숙지할 수 있도록 적절히 훈련되어 있는가?</p> <p>(4) 장비 및 가공기술에 대한 현재의 지식을 보장하기 위하여 필요한 만큼 특수기술훈련, 도제훈련 프로그램 등과 같은 추가적인 훈련이 제공되고 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
2) 위생 및 보건 요건 (Hygiene & Health Requirements)		
<p>가) 청결성 및 실천 (Cleanliness & conduct)</p> <p>(1) 모든 인원은 식품 취급구역에 들어갈 때와 작업 개시 전, 오염된 물질 취급 후, 휴식 후 및 화장실 이용 후에는 그 때마다 손을 씻고 있는가?</p> <p>(2) 미생물적 오염을 최소화하기 위해 필요한 경우에는 종업원이 손 소독조를 이용하고 있는가?</p> <p>(3) 종업원은 수행하는 작업에 적합한 보호의, 머리덮개, 발싸개 내지는 장갑 등을 착용하고, 이들을 위생적인 방법으로 유지관리 하고 있는가? 예로써, 생산구역 내에서 종업원은 머리덮개를 효과적으로 착용해야 한다.</p> <p>(4) 식품의 오염을 야기 시킬 수 있는 취식, 깍연, 껌 씹기, 또는 침 뱉기 등과 같은 일체의 비위생적인 관행들이 식품 취급 구역내에서 금지되고 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(5) 식품 취급구역에 들어가는 모든 인원은 식품 중에 혼입되거나 식품을 오염시킬 수 있는 장신구나 다른 물건들을 제거하고 있는가? 제거할 수 없는 결혼예물을 포함한 장신구류와 의류용구들은 보호구로 가려지고 있는가?</p> <p>(6) 개인용 기호품과 외출복은 식품 취급구역 내에 보관되지 않고 식품의 오염을 방지할 수 있는 방법으로 보관되는가?</p> <p>(7) 종업원 및 방문객의 접근이 오염방지가 가능하도록 통제되고 있는가? 종업원의 동선이 제품의 교차오염을 방지할 수 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>나) 전염성 질병/상처 (Communicable diseases/injuries)</p> <p>(1) 제조자는 식품을 통해 전파될 수 있는 질병의 보균자 또는 환자로 밝혀진 종업원이 식품 취급구역 내에서 작업하는 것을 방지할 수 있는 방안을 정하여 시행하고 있는가?</p> <p>(2) 제조자는 종업원들이 식품을 통해 전파될 수 있는 질병에 감염된 경우 관리자에게 통지하도록 요구하고 있는가?</p> <p>(3) 절상이나 열상을 입은 종업원은 고무장갑과 같은 방수성 보호재로 상처를 완전히 감싸지 않는 한 식품이나 식품과 접촉하는 표면을 취급하지 않고 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

마. 위생관리 및 해충관리(Sanitation and Pest Control)

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
1) 위생관리(Sanitation)		
<p>가) 위생관리 프로그램 (Sanitation program)</p> <p>(1) 제조자는 모든 장비에 대해 다음 사항을 포함하는 문서화된 세정 및 위생관리 프로그램을 갖추고 있는가? : 책임자명, 실시빈도, 사용되는 화학제와 농도, 소요 온도, 세정 및 위생관리에 대한 다음의 절차서 ;</p> <p>(가) 장비의 분해세정 (Cleaned out of Place ; COP), 즉, 수동 세정(hand-cleaned)</p> <p>① 대상 장비 및 도구의 식별 ② 세정 및 검사에 필요한 분해/조립 지시서(교본) ③ 특별한 주의가 필요한 장비가 설치된 구역의 식별 ④ 세정, 소독 및 행균 방법</p> <p>(나) 장비의 정치세정 (Cleaned in Place ; CIP)</p> <p>① 대상 라인 내지는 장비의 식별 ② CIP 조건설정 지시서(교본) ③ 세정, 소독 및 행균 방법 ④ 세정 및 검사에 필요한 분해/조립 지시서(교본)</p>	□	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(2) 제조자는 세정되어야 할 구역, 세정 방법, 책임자 및 세정활동의 빈도를 규정하는 시설물, 생산 및 보관 구역 별로 작성된 세정 및 위생관리 프로그램을 갖추고 있는가? 작업중단 시에는 제품 잔류물을 제거하라는 식으로 생산과정 중에 요구되는 특별한 위생관리 및 시설관리 (housekeeping) 절차를 해당문서 내에 규정하고 있는가?</p>	□	
<p>(3) 세정 및 위생관리장비는 의도하는 용도대로 설계되어 적절히 유지관리 되고있는가?</p>	□	
<p>(4) 사용되는 화학제는 그 제조업체의 지시에 따라 사용되며, 정부가 승인한 것이거나 허가/승인된 제조업체가 생산한 것인가?</p>	□	
<p>(5) 에어로졸이나 화학제의 잔류물과 같은 것들이 세정 및 소독 과정 중 또는 그 후속과정에서 식품이나 포장재를 오염시키지 않을 수 있는 방법으로 위생관리 프로그램이 실행되고 있는가?</p>	□	
<p>(6) 위생관리 프로그램의 효과성이 감시되고 검증되며(예; 시설 및 장비에 대한 주기적 검사 또는 미생물 시험), 또한 필요한 경우에는 동 프로그램이 그 결과에 따라 조절되고 있는가?</p>	□	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
(3) 살충제는 라벨에 표시된 지시사항대로 사용되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	
(4) 해충을 구제하기 위한 장비, 시설 또는 원재료의 처리는 “축산물가공처리법”에서 정한, 예를 들어 로트당 훈증처리제의 처리량 기준치와 같은 최대 잔류기준을 초과하지 않음을 보장할 수 있는 방법으로 실시되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	
(5) 도축대상이 아닌 조류와 동물 또는 기타 생물체는 업체에서 배제되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	
나) 해충관리 기록(Pest control records)		
(1) 해충관리 기록에는 최소한 다음 사항을 포함하고 있는가?	<input type="checkbox"/>	
(가) 검사 프로그램 및 취해진 시정 조치의 결과 ; 예를 들면, 덩에서 확인된 사항이나 해충 서식 위치.		
(나) 해충관리 활동의 기록 ; 예를 들면, 사용된 살충제, 살포방법과 위치, 훈증실시 일자 등		
(다) 일자, 책임자		

바. 제품회수(Recalls)

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
1) 회수체계(Recall system)		
가) 절차서(Procedure)		
(1) 작성된 절차서에는 다음 사항이 포함되어 있는가? ;	<input type="checkbox"/>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>(가) 회수 총괄책임자와 같은 담당자 혹은 책임자.</p> <p>(나) 회수의 조정 및 실행에 대한 역 할과 책임</p> <p>(다) 회수된 제품의 확인, 격리 및 관 리를 위한 방법</p> <p>(라) 해당 위해요소에 의해 영향을 받 았을 수 있는 제품 및 회수에 포 함시켜야 할 다른 제품을 조사하 기 위한 요건</p> <p>(마) 회수의 효과성 감시를 위한 절차. 예를 들면, 회수통지문에 규정된 해당 유통단계별 효과성 확인.</p> <p>(2) 제조업소가 위치한 지역 관할관청에 즉각적인 통지가 이루어지는가? 경우 에 따라 이는 사법권을 갖는 규제기 관을 통해 달성될 수도 있다. 이 통 지문에는 다음 사항이 포함되어야 한 다.</p> <p>(가) 생산된 제품량, 재고량, 유통중인 제품량.</p> <p>(나) 회수대상 식품의 제품명, 단량, 제조코드 또는 로트번호</p> <p>(다) 제품의 유통지역. 즉, 지방, 국가, 또는 국제적 유통.</p> <p>(라) 회수 사유</p>	□	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>나) 제품 코드 식별(강제사항인 경우) (Product code identification (where mandatory)</p> <p>(1) 날개로 포장되는 식품은 그 포장에 지워지지 않고 판독 가능한 제조코드 또는 로트번호를 명시하여야 한다.</p> <p>(2) 제조코드는 해당식품이 생산된 업체 와 제조년월일을 식별할 수 있어야 한다.</p> <p>(3) 사용되는 코드 표시와 해당 코드의 정확한 의미를 알 수 있어야 한다.</p> <p>(4) 외포장재에 코드표시를 사용할 경우 에는 그 코드가 판독 가능하면서 그 내부의 개별 용기에 사용된 코드를 대표하여야 한다.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>다) 회수 능력(Recall capability)</p> <p>(1) 제조자는 모든 영향을 받은 제품이 시장에서 쉽게 식별되어 제거될 수 있음을 검증하기 위하여 경시적 기준 에 따라 정확한 정보를 확보할 수 있 는 능력을 갖추고 있는가?</p> <p>(2) 이는 제조자에 의해 다음과 같은 사 항으로 입증될 수 있어야 한다. ;</p> <p>(가) 시험된 로트에 대한 고객명, 주소 및 전화정보에 대한 기록이 확보 되어 있을 것.</p> <p>(나) 시험된 로트에 대한 로트별 생산 량, 재고량 및 유통량에 대한 기 록이 확보되어 있을 것.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
(다) 잠재적으로 영향을 받았을 가능성이 있는 제품로트의 코드번호를 신속하게 식별하고 관리하면서 생산되는 제품량과 재고량 및 유통량을 조절할 수 있는 절차의 적절성을 검증하기 위한 주기적인 시험에 대한 기록		
2) 유통기록(Distribution records)		
가) 유통기록(Distribution Records) (1) 유통기록에는 특정 코드번호 또는 로트번호를 추적하기에 충분한 정보가 들어 있는가? (2) 유통기록에는 최소한 다음에 관한 정보가 필요하다. (가) 제품의 식별표시와 단량 (나) 로트번호 또는 코드번호 (다) 수량 (라) 제품 유통 개시단계까지의 고객명, 주소 및 전화번호	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

사. 기록류(Records)

(일반적으로 유지관리되어야 할 모든 기록 ; generally, for all records to be kept)

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
1) 기록은 판독가능하고 지워지지 않으며 실제 사건, 상황 또는 활동의 결과를 정확히 반영하고 있는가?	<input type="checkbox"/>	

평가기준	적합시 표시	평가의견/불완전한 프로그램에 대해 필요한 조치
<p>2) 잘못된 부분이나 변경할 사항은 원래의 기록에 실선을 긋고 수정/변경 하는 것과 같이 원래의 기록을 분명히 알 수 있는 방법으로 식별되어야 한다.</p> <p>3) 기록상의 모든 기입사항은 특정한 사건이 발생한 시점에 그 책임자가 작성해야 한다. 작성 완료된 기록에는 책임자의 서명날인이 되어야 한다.</p> <p>4) 열처리에 관련된 기록과 같은 중요한 기록류는 제품을 유통시키기 전에 경영자가 지정한 자격권자에 의해 서명날인 되어야 한다. 모든 다른 기록류는 잠재적인 심각한 결함을 초기에 인지할 수 있도록 적절한 빈도로 검토되어야 한다.</p> <p>5) 기록류는 라벨이나 용기에 표시된 유통기한 만료 후 1년 동안 보존하여야 하며, 유통기한이 없는 경우에는 판매일로부터 2년간 보존하여야 한다.</p> <p>6) 기록은 제조 공장내에서 유지관리하면서 요청시 제시할 수 있어야 한다.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

제 5 절 교육자료(GMP)

1. 시설·설비 위생관리

가. 공장시설기준

1) 공장의 위치 및 배치

가) 공장은 주위환경이 깨끗하고 공장의 구내는 다음과 같이 시설되어야 한다.

- (1) 쥐·곤충 기타 해충의 유인·번식 또는 은신을 조장하는 기구·폐기물·오물·잡초 등이 없어야 한다.

(2) 구내의 지면에는 흙먼지가 없어야 하고, 배수시설이 갖추어져 있어야 한다.

나) 쓰레기 처리장은 공장 건물과 구분된 지역에 위치해야 하며 위생적으로 작업할 수 있는 충분한 공간이 확보되어 있어야 한다.

나. 작업장

1) 작업장의 구획·구분

가) 작업과정의 미생물 오염방지를 위하여 작업장을 위생적 상태와 다른 상태를 구획하여 오염작업지역과 비오염 작업 구역을 분리한다.

나) 이러한 구획이 여의치 않을 때에는 칸막이, 커튼 등으로 구분한다.

다) 작업구역별 작업내용 구분

작업구역	작업내용
오염작업구역	발효실, 세척 장소, 튀김실 등
비오염작업구역	포장실 제품보관실

2) 바닥

가) 바닥은 청소가 용이하고 내수성이 있으며 미끄러지지 않고 쉽게 균열이 가지 않는 재질로 하여야 한다.

나) 바닥은 배수가 용이하도록 적당히 경사를 두어야 하며 벽면과 경계면인 모서리 부분은 곡면처리한다.

다) 배수로는 구멍이 있는 덮개로 덮어 물이 잘 빠지고 오물이 끼지 않도록 하여야 하며, 배수구에는 설치류의 출입을 방지할 수 있는 시설을 설치하여야 한다.

3) 벽면

가) 내벽은 틈이 없고 평활하며, 청소가 용이한 구조이어야 하고, 오염여부를 쉽게 구별할 수 있도록 밝은 색조로 한다.

나) 내벽은 바닥으로부터 1.5m까지 내수성으로 설비하거나 항균페인트로 도색한다.

4) 천장

가) 천장은 청소가 용이한 구조이어야 하며 빗물이 새거나 응결수가 떨어지지 않아야 한다.

나) 천장은 곰팡이가 피어 있거나 먼지가 쌓이지 않도록 청결하게 유지, 관리한다.

5) 문

가) 출입문은 내구성이 있는 재질로 평활하며 개폐가 용이하고 꼭 맞게

달려야한다.

나) 출입문은 청소가 용이한 재질이어야 하며 오염물질, 해충, 쥐 등의 침입을 방지할 수 있어야 한다.

다) 출입구 문턱은 오수등이 유입되지 않도록 밑바닥으로부터 20cm 이상의 턱이 설치되어 있어야 한다.

6) 환기시설

가) 작업장내에서 발생하는 악취, 유해가스, 증기, 습기, 먼지 등을 바깥으로 배출할 수 있는 충분한 환기시설을 갖추어야 한다.

나) 공기의 흐름은 비오염구역에서 오염구역으로 흘러가게 한다.

다) 최종 배출구 방향은 식품을 오염시키지 않는 방향이어야 한다.

7) 조명

가) 적절한 채광시설이나 조명시설을 갖추어야 하며, 효과적으로 실내를 점검·청소할 수 있고 작업에 적합한 충분한 밝기이어야 한다.

(1) 검사지점 : 550 Lux

(2) 작업실 : 220 Lux

(3) 기타구역 : 110Lux 이상

나) 노출된 식품이나 포장재위에 걸쳐있는 전구 및 고정구들은 안전한 형태이거나 파손시 식품의 오염을 방지할 수 있도록 방호장치를 하여야 한다.

다. 작업시설

1) 유과 반제품 제조실(2층 작업장) 및 튀김실

가) 바닥은 균열이 없고 평평하여야 하며, 배수로는 오물이 끼지 아니하도록 시설하고, 그 위에는 덮개를 설치하여야 한다.

나) 출입문에는 적정량의 소독수가 채워진 신발소독용 홈이나 에어샤워를 설치하여야 한다. 이 경우 홈의 크기는 양변의 길이가 출입문의 너비보다 길고, 깊이가 20cm 이상이어야 한다.

다) 환풍기가 설치되어 있어 통풍이 잘 되도록 한다.

2) 원·부재료 보관 창고

가) 보관창고에는 온도와 습도가 조절되는 장치가 있어야 하며 환풍기가 설치되어있어야 한다.

3) 해충 및 곤충의 방충시설

가) 해충이나 곤충의 침입을 효과적으로 방지할 수 있는 자동폐쇄문·창문·방충망·에어커튼 등을 갖추어야 하되, 방충망은 2.54cm²당 15mesh 이상이어야 한다.

4) 조명시설

- 가) 작업장에는 작업에 지장이 없는 정도의 충분한 조명시설을 갖추어야 한다.
 - 나) 조명시설은 파손·곤충 등으로 인한 제품의 오염을 방지할 수 있도록 방호장치가 설치되어 있어야 한다.
- 5) 냉·난방 및 배기시설
- 가) 오염의 우려가 있는 장소에는 냄새·유해가스·증기 또는 수증기의 응축을 최소화할 수 있도록 충분한 배기설비가 되어 있어야 한다.
 - 나) 냉·난방 및 배기시설은 그 배출공기로 인하여 제품이 오염되지 아니하도록 설치하여야 한다.
- 6) 배관 및 급수시설
- 가) 배관시설은 다음의 기준에 적합하게 설치하여야 한다.
 - (1) 공장가동에 필요한 양의 물이 충분히 공급될 수 있어야 한다.
 - (2) 공장의 폐수를 완전히 배출시킬 수 있어야 한다.
 - 나) 배관을 교차하여 설치하여서는 아니되며, 급수관의 연결부분이나 송압펌프에는 역류차단시설을 갖추어야 한다.
 - 다) 비음용수의 배관에는 음용수의 배관과 구별되는 표시를 하여야 한다.
 - 라) 배관에 연결된 호스는 그 끝 부근이 바닥에 닿지 아니하도록 하는 장치가 되어 있어야 한다.
- 7) 용수저장시설
- 가) 용수의 취수원은 외부적인 환경으로부터 오염될 우려가 없어야 한다.
 - 나) 저수조의 외부벽면은 방수처리가 되어 있고 내부벽면은 금이 가거나 파손되어 있지 아니하여야 하며, 뚜껑은 녹이 슬지 않는 재질로 되어 있어야 한다.
 - 다) 저수조의 출입구에는 일정한 높이의 턱과 개폐장치가 되어 있어야 한다.
 - 라) 저수조는 청결상태가 위생적이어야 하며 정기적으로 내부청소를 실시하여 그 결과를 기록·유지하여야 한다.
- 8) 세면시설 및 화장실/탈의실
- 가) 세면시설은 종업원의 수에 따라 충분히 갖추어야 하며 온수를 공급할 수 있어야 한다.
 - 나) 제품 제조실 안에는 작업중인 종업원이 사용하는 세면대를 따로 설치하여야 한다.
 - 다) 화장실은 수세식으로서 자동폐쇄식의 출입문을 갖추어야 한다.

- 라) 세면시설 및 화장실에는 세제와 소독수를 비치하여야 하고, 1회용 종이 타올 또는 손을 말릴 수 있는 건조장치를 설치하여야 하며, 뚜껑이 페달식으로 개폐되는 쓰레기통을 비치하여야 한다.
 - 마) 화장실은 타일·콘크리트 등의 내수성재료로 되어 있어야 하며, 그 입구에는 적정량의 소독수가 채워진 신발소독용 홈을 설치하여야 한다. 이 경우 홈의 크기는 양변의 길이가 화장실문의 너비보다 길고 깊이가 20cm이상이어야 한다.
 - 바) 종업원의 작업복·장갑·장화, 기타 개인용품을 보관할 수 있는 충분한 크기의 탈의실을 갖추되, 처리가공실과 떨어진 곳에 설치하여야 한다.
- 9) 유해·유독물질의 보관시설
- 가) 다음과 같은 종류의 유해·유독물질을 보관하는 시설은 굴 또는 그 제품보다 낮은 곳에 설치하되, 별도의 잠금장치를 설치하여야 하며, 유해·유독물질을 서로 분리하여 보관할 수 있도록 하여야 한다.
 - (1) 쥐약 및 살충제
 - (2) 세제 및 소독제
 - (3) 염산·질산·황산 기타 부식성이 있는 화학약품
- 10) 기구 및 장비
- 가) 처리가공에 사용하는 용기는 독성이 없는 금속·플라스틱·유리 기타 불침투성 재질로 만들어진 것이어야 한다.
 - 나) 제품과 접촉하는 부분은 볼트·너트 등의 돌출부분이 없어야 한다.
 - 다) 제품과 접촉하지 아니하는 부분의 이음새는 틈이 생기지 아니하도록 되어 있어야 한다.
 - 라) 세척조의 공기취입구는 오염의 우려가 없는 곳에 위치하여야 하며, 공기여과기가 설치되어 있어야 한다.
- 11) 포장재 보관시설
- 가) 보관실의 바닥과 벽은 균열이 없고 평평하며, 그 천정은 빗물이 새거나 먼지가 쌓여 있지 아니하여야 한다.
 - 나) 포장재의 용도에 따라 분리하여 보관할 수 있도록 하되, 바닥과 벽면으로부터 일정한 거리를 두고 적재할 수 있도록 되어 있어야 한다.
 - 다) 일정한 온도 유지 및 습도조절을 위한 환기시설을 갖추어야 하며, 출입문은 틈이 없도록 설치되어야 한다.

2. 개인 위생관리

가. 건강확인

1) 채용시 건강진단

- 가) 채용시 건강진단을 통하여 건강상태를 확인한다.
- 나) 전염병보균자, 피부병자, 기생충을 가진자, 화농성질환자, 이질을 앓는 자는 작업장 출입을 금지하며 건강진단과 검변을 1년에 1회이상 실시하여야 한다.
- 다) 매일 작업전 건강상태를 확인하여 설사, 발열, 복통, 구토하는 자, 신체에 찰과상 혹은 외상을 입은 자는 식중독이 우려되므로 작업에 참여시키지 않으며 의사의 진단을 받도록 한다.

나. 개인 위생

- 1) 신체와 두발은 청결히 하며, 손톱은 주 1회이상 짧게 자르고 메니큐어칠은 하지 않는다.
- 2) 지나친 화장과 향수, 인조속눈썹, 인조손톱 등의 사용을 금하며, 시계, 반지, 목걸이, 귀걸이, 팔찌 등의 장신구를 착용하지 않는다.
- 3) 작업시작전, 화장실 이용후, 작업중 미생물이나 기타 오염물질에 오염되었다고 판단되는 기구 등을 만졌을 때는 꼭 손을 씻고 소독하여야 한다.

다. 복장

1) 작업자

- 가) 작업자는 의복, 신발 및 개인 휴대품을 탈의실에 보관하여야 하며 작업장 내에 방치하여서는 아니된다.
- 나) 작업장내에 들어가기 전에 청결한 위생모, 위생복 및 위생마스크를 반드시 착용하며, 위생모 착용시는 머리카락이 보이지 않도록 착용한다.

2) 방문객

- 가) 외래 방문객의 작업장내 출입은 원칙적으로 금지한다.
- 나) 부득이한 경우에는 청결한 위생모, 가운, 장화, 마스크를 착용하여 작업자와 같은 위생관리상의 조치를 취한다.

라. 작업장 내에서의 행동

- 1) 작업장 내에서는 껌씹는 행위, 음식물 섭취, 흡연 및 침 뱉는 행위를 하여서는 안된다.
- 2) 땀을 옷으로 닦는 행위, 노출된 식품쪽으로 기침이나 재채기를 하여서는 안된다.

마. 위생교육

1) 일반 식품위생 교육

- 가) 경영 책임자는 종업원에 대하여 작성된 교육훈련 프로그램을 갖추어야 한다.
- 나) 채용초기부터 식품의 위생적 취급과 개인위생에 대해 적절한 교육과 훈련이 제공되어야 한다.
- 다) 최초의 식품위생관련 교육훈련은 적절한 간격으로 보완되고 갱신되어야 한다.

2) 고유 기술훈련

- 가) 종업원들은 자신이 책임져야 할 중요관리점의 중요성, 관리한계, 감시절차, 관리한계 이탈시에 취해야 하는 조치 및 유지해야 하는 기록 등을 숙지할 수 있도록 훈련되어야 한다.
- 나) 식품 안전성에 영향을 미치는 장비의 보전관리에 책임이 있는 종업원은 식품안전성에 영향을 미칠 수 있는 결함사항을 찾아낼 수 있고, 자체수리나 위탁수리와 같은 시정조치를 취할 수 있게 적절히 훈련되어야 한다.
- 다) 정밀기계, 기록계 및 부속장비의 보전관리를 담당하는 인원은 적절히 훈련되어야 한다.
- 라) 위생관리 프로그램에 책임이 있는 종업원 및 감독자는 효과적인 세정 및 위생화를 위해 필요한 원칙과 방법을 숙지할 수 있도록 적절히 훈련되어야 한다.
- 마) 장비와 가공기술에 대한 현행 지식을 보장하기 위하여 필요한 만큼 특수기술훈련, 직무중 훈련 프로그램 등과 같은 추가적인 훈련이 제공되어야 한다.

3. 작업 위생관리

가. 원·부재료 보관

- 1) 원·부재료를 보관할 경우 온도와 습도를 조절하여 미생물에 오염되지 않도록 한다.
- 2) 외부와 차단되는 문이 반드시 있는 곳에 보관하며 생산공정에 투입시 이물질이 혼입되지 않게 한다.

나. 발효과정 및 세척과정

- 1) 발효과정 중 발효탱크 안의 위쪽에 뜨는 것을 제거한다.
- 2) 세척장소에서는 세균 및 배수 등 바닥의 위생상태를 점검하며 개수 장소

의 수질 검사를 실시한다.

- 3) 지하수를 사용하는 경우에는 먹는 물 관리법의 수질기준에 적합한 것이어야 한다.

다. 분쇄 및 증자 과정

- 1) 쌀 분쇄시 이물이나 녹이 혼입되지 않게 하며 증숙기는 식품접촉면이 부식되지 않게 한다.

라. 짜리치기 및 절단 과정

- 1) 편칭기 사용후에 청결하게 청소하며 절단 시에는 밀가루가 날리지 않도록 주의하며 사용한 후 청결하게 청소한다.

마. 건조실

- 1) 유과 반데기 담은 상자는 청결하게 관리하며 건조실 내부는 벽면, 바닥을 청결하게 청소한다.

바. 튀김실

- 1) 유탕기 표면은 기름때에 의한 오염을 방지하며 유탕기 주위나 바닥, 벽면에 기름이 떨어지지 않게 주의한다.
- 2) 탈유 시에는 공기중의 산소와 습도에 의한 변질을 막기 위해 비닐을 덮어 차단한다.

사. 엿물 및 튀밥 입히기

- 1) 작업자의 손 및 작업복의 위생 관리를 철저히 한다.
- 2) 튀밥을 입힌 유과를 대형 말림 선반에 식힐 때, 이물의 혼입을 방지하고 공기중의 산소와 습도에 의한 변질을 방지한다.

아. 대형 말림 선반 주위의 곰팡이 번식을 주의한다.

자. 제품의 포장표시

- 1) 포장의 표시사항은 명확하고, 지워지지 않게 기재되어야 한다.
- 2) 작업자의 손, 위생모, 작업복 등을 청결하게 관리하고 포장재에 습기나 이물질이 묻지 않도록 주의한다.
- 3) 포장재의 파손 및 열화로 인한 손상이 없어야 하며 포장기계 사용 후 청소한다.

4. 제조설비·기기 세척 및 소독

가. 세척

1) 세제사용시 유의사항

- 가) 세제의 용도, 효율성, 안전성을 고려하여 구입한다.
- 나) 사용방법을 숙지하여 사용한다.
- 다) 세제를 임의로 섞어 사용하는 일이 없도록 한다.(염소계와 산성계를 함께 사용하거나 혼합해서 사용하면 유해가스 발생)
- 라) 세제류는 반드시 식품과 구분하여 안전한 곳에 보관하여 둔다.

나. 소독

1) 소독시 유의사항

- 가) 미생물을 안전한 수치로 감소시키기 위한 소독제의 선택, 농도, 침지 시간을 결정한다.
- 나) 사용방법을 반드시 숙지하여 사용한다.
- 다) 소독액은 미리 만들어 놓으면 효과가 떨어지므로 1일 1회이상 제조한다.
- 라) 사용전 농도를 확인한다.
- 마) 소독제는 반드시 식품과 구분하여 안전한 장소에 보관한다.

2) 식품공장에서 일반적으로 사용되는 소독제의 농도

소독제	식품접촉표면	비식품접촉표면	가공용수
Chlorine	100 - 200* ppm	400 ppm	3 - 10 ppm
Iodine	25* ppm	25 ppm	
Quats	200* ppm	400 - 800 ppm	
Chlorine dioxide	100 - 200* + ppm	100 - 200+ ppm	1 - 3+ ppm
Peroxyacetic acid	200 - 315* ppm	200 - 315 ppm	

* 최대농도는 행균없이 사용하는 농도임(표면은 물기가 제거된 상태)

+ oxychloro 화합물과의 혼합 포함한 농도

근거자료 : 21 CFR 178.1010

3) 소독제 종류별 장단점 비교

소독제	형태/서술	좋은 점	나쁜 점
Chlorine	Hypochlorites Chlorine gas Organic chlorine (Chloramine)	-대부분의 미생물 사멸 -硬水의 영향이 적음 -막을 형성치 않음 -저온에서 효과적 -비교적 비용 저렴 -시험지로 농도측정	-금속 및 고무부식우려 -피부, 눈, 목이 따가움 -불안정하고 쉽게 휘산 -액체상태로 저장시 살균력 손실 -pH에 민감
Iodophors	요오드를 표면장력제와 酸에 용해	-대부분의 미생물 사멸 -유기물의 영향 적음 -염소보다 pH에 덜 민감 -시험지로 농도측정 -용액색으로 소독력 표시	-플라스틱, 다공성 물질에 얼룩을 남김 -49°C(120°F)이상에서 불활성화 -알카리성 pH에서 효과감소 -차아염소산염보다 비쌈 -거품 때문에 비해체 (CIP)*소독에는 부적합
Quaternary Ammonium Compounds	benzalkonium chloride와 관련화합물 (Quats 또는 QACs)	-비부식성 -유기물질의 영향 적음 -행구지 않으면 살균력잔류 -육안적 관리를 위하여 포말상태로 적용가능 - <i>Listeria monocytogenes</i> 에 효과적 -냄새관리용으로 효율적 -시험지로 농도측정	-대부분의 세제에 의해 불활성화 -특정 미생물에 비효율적 -硬水에 불활성화 가능성 -조제법 따라 효과 변동 -저온에서 비효율적 -거품 때문에 CIP에는 부적합
Acid-Anionic	계면활성제와 酸과의 조합	-한단계로 소독 및 산행균 -매우 안정함 -유기물에 의한 영향 적음 -고온에서 사용가능 -경수에 영향을 받지 않음	-미생물별 효율성 다름 -pH 민감한 소독제보다 비쌈 (pH 3.0이하에서 사용) -금속 부식성 -거품 때문에 CIP에 부적합

* CIP : Clean-in-place means cleaning without disassembling each section of equipments

자료 : National Seafood HACCP Alliance, Sanitation Control Procedures for processing fish and fish products(1st ed, 2000)

4) 식품과 직접 접촉하는 기구 세척 및 소독

가) 작업대

구분	방법 및 주기	비고
세척	<ul style="list-style-type: none"> - 주기 : 1회/일 이상, 작업후 - 세제 : 중성, 알칼리성 세제 - 방법 <ul style="list-style-type: none"> · 먼저 40℃의 먹는 물로 씻는다. · 수세미에 세제를 묻혀 상단, 옆부분, 받침대를 포함한 아래부분을 골고루 문지른다. · 40℃의 먹는 물로 잔류세제를 닦아낸다. · 청결한 행주를 사용하여 물기를닦아낸다. 	
소독	<ul style="list-style-type: none"> - 약품소독 <ul style="list-style-type: none"> · 염소액(200ppm)을 구석까지 빈틈없이 분무하고 1분 이상 자연건조시키든가 또는 70% 알콜분무후 건조시킨다 	

5) 식품과 간접접촉하는 기구의 세척 및 소독

가) 운반차 등

구분	방법 및 주기	비고
세척	<ul style="list-style-type: none"> - 주기 : 1회/일, 사용후 - 세제 : 중성, 약알칼리성 세제 - 방법 <ul style="list-style-type: none"> · 찌꺼기를 호스를 이용하여 씻어낸다. · 수세미에 세제를 묻혀 문질러 씻는다. · 40℃의 먹는물로 깨끗이 행군다. 	
소독	<ul style="list-style-type: none"> - 약품소독 <ul style="list-style-type: none"> · 염소소독 후 먹는물로 씻은 후 건조시킨다. 	

소독제	형태/서술	좋은 점	나쁜 점
Peroxy Compounds	초산과 과산화수소를 혼합하여 peroxy-acetic acid 형태로 사용	-Biofilm 중의 세균에 최적 -대부분의 미생물 사멸 -사용상 비교적 안정 -저온에서 효율적 -discharge 필요 -거품형성적어 CIP 적합	-비용이 고가 -어떤 금속/유기물에 의해 불활성화 -어떤 금속은 부식시킴 -효모, 곰팡이에는 비효율적
Carboxylic Acid	지방산과 다른 산과의 조합, 때로 지방산소독제로 불림	-대부분의 세균 사멸 -한번으로 소독, 산행균 -거품적어 CIP에 적합 -유기물 존재하에 안정적 -경수의 영향 덜 받음	-세제에 의해 불활성화 되는 경우 많음 -pH 민감 (pH 3.5 이하에서 사용) -저온에서는 염소보다 효과적 -비스테인레스성 물질에는 해를 줄 수 있음 -효모, 곰팡이에는 비효율적
Chlorine Dioxide	Chlorite와 Chlorate 염의 산성화에 형성된 기체	-대부분의 미생물 사멸 -염소보다 강력한 소독제 -유기물에 의한 영향적음 -염소보다 부식성 적음 -pH에 덜 민감	-불안정하고 저장 불가 -폭발가능성이 높고 맹독성 -초기 장치비용이 비교적 높음
Ozone	발생가스 또는 용액에 녹인 것	-대부분 미생물을 사멸 -Chlorine과 chlorine dioxide보다 강력한 소독제	-불안정하고 저장 불가 -금속 및 고무 부식 -독성강함 -유기물에 의해 불활성화 (Chlorine과 유사) -pH 민감 -가장 비용 비쌈
Hot water/ Heated Solutions	170-190°F (76-88°C)의 물	-대부분의 미생물 사멸 -불규칙적인 표면 침투 -CIP에 적합 -비교적 비용 저렴	-장비에 막 또는 피막형성 -화상위험 -접촉시간에 민감하며 일반적

5. 환경 위생관리

가. 청소계획

가) 원부재료의 오염을 막기 위하여 설비와 기구, 작업장, 부대시설 등은 일별, 주별, 월별, 연간으로 청소계획을 수립하여 정기적으로 실시하며 청소와 소독과정에 대한 작업기록을 작성·비치한다.

시기	청소구역
일별	<ul style="list-style-type: none"> · 제조설비 및 기구(작업대, 운반도구, 칼 등) · 작업실 · 벽 및 바닥 · 배수구 · 화장실, 탈의실
주별	<ul style="list-style-type: none"> · 배기후드, 닥트 · 보일러 및 가스 · 조명, 환기시설 등
월별	<ul style="list-style-type: none"> · 유리창 및 방충망 · 제품보관실
연간	<ul style="list-style-type: none"> · 위생관련 시설·설비·각 점검 및 보수

나. 청소방법

1) 작업장 내부바닥

가) 청소장비 : 대걸레, 자루각솔, 물통, 쓰레기통, 빗자루 등

나) 세척제 : 중성세제

다) 소독제 : 차아염소산나트륨(락스)

라) 청소주기 : 매일 1회, 필요시

마) 청소방법

- (1) 빗자루로 바닥의 쓰레기를 제거하여 쓰레기통에 넣는다.
- (2) 중성세제를 뿌린뒤 대걸레나 각솔로 바닥 구석구석을 문지른다.
- (3) 바닥에 호스로 물을 끼얹어 세척액을 제거한다.
- (4) 희석된 차아염소산나트륨액(200ppm)을 뿌려준다.
- (5) 물만 뿌려주어 바닥을 행군다.
- (6) 물을 제거하고 바닥을 건조시킨다.

2) 배수구

가) 청소장비 : 수세미, 물호스, 고무장갑, 쓰레기통 등

- 나) 세척제 : 중성세제
- 다) 소독제 : 차아염소산나트륨(200ppm)
- 라) 청소주기 : 매일 1회
- 마) 청소방법
 - (1) 배수구 덮개를 떼어내어 배수구내의 찌꺼기를 제거한다.
 - (2) 배수구 덮개에 세척액을 뿌린 뒤 2~3분간 그대로 둔다.
 - (3) 깨끗한 물로 씻어내린다.
 - (4) 배수구 내의 쓰레기를 쓰레기통에 버린다.
 - (5) 세척액을 뿌린 뒤 2~3분간 그대로 둔다.
 - (6) 호스로 씻어내린다.
 - (7) 차아염소산을 가한 후 그대로 둔다.
- 3) 유리창/창틀
 - 가) 청소장비 : 청소용 행주, 수세미 등
 - 나) 세척제 : 중성세제
 - 다) 청소주기 : 월 2회
 - 라) 청소방법
 - (1) 희석된 세척액을 적신 수세미로 닦는다.
 - (2) 깨끗한 물을 적신 청소용 행주로 닦은 후 그대로 건조시킨다.
 - (3) 여분 물기를 제거할때는 유리창에 마른청소용 행주를 사용한다.
- 4) 천장
 - 가) 청소장비 : 청소용 행주, 사다리 등
 - 나) 세척제 : 중성세제
 - 다) 청소주기 : 3개월 마다
 - 라) 청소방법
 - (1) 희석된 세척액을 적신 청소용 행주로 문지른다.
 - (2) 남겨진 얼룩들을 수세미로 가볍게 닦아 제거한다.
 - (3) 깨끗한 물을 적신 청소용 행주로 닦아낸다.
 - (4) 필요시 광이제로 등 항곰팡이제를 뿌려둔다.
- 5) 배기후드
 - 가) 청소장비 : 수세미, 청소용 행주 등
 - 나) 세척제 : 일반세척용, 기름때제거용 세제 등
 - 다) 청소주기 : 주 1회
 - 라) 청소방법
 - 1) 표면에 기름때 제거용 세제를 분무한 후 약 5분가량 그대로 둔다.
 - 2) 물에 적신 청소용 행주로 닦아낸다

- 3) 세척액을 적신 수세미로 잘 지워지지 않는 얼룩들을 제거한다.
- 4) 세척액을 행군 후 깨끗한 마른 청소용 행주로 얼룩들을 제거한다.
- 5) 세척액을 행군 후 깨끗한 마른 청소용 행주로 건조시킨다.

다. 폐기물 처리

1) 일반 관리사항

- 가) 쓰레기는 가급적 장시간 방치되지 않도록 한다.
- 나) 쓰레기를 장시간 보관시는 환기가 잘되는 곳에 보관하고 비운 후에는 세척 및 소독을 실시한다.
- 다) 쓰레기 처리 장소는 쥐나 곤충의 접근을 막을 수 있도록 해야 하며, 정기적으로 구충·구서작업을 실시한다.
- 라) 쓰레기통은 뚜껑달린 페달식으로 비치하고 작업도구로 사용하지 않는다.
- 마) 작업장내 쓰레기통과 일반 쓰레기통은 각각 분리하여 사용한다.

2) 쓰레기통 재질 및 관리

- 가) 쓰레기통은 흡수성이 없으며, 단단하고 내구성이 있어야 한다.
- 나) 쓰레기통은 반드시 뚜껑을 사용하며, 악취 및 액체가 새지 않도록 파손된 부분이 없어야 한다.
- 다) 쓰레기통 내부와 외부를 중성세제로 깨끗이 씻어 행군 후 차아염소산나트륨(200 ppm)으로 소독한다.
- 라) 세척 또는 소독시에 작업장 내부가 오염되지 않도록 주의한다.

라. 해충구제

1) 방충·방서대책

작업실 및 원부자재보관실의 창문과 출입구에는 파리 등 위생해충 및 쥐의 침입을 방지할 수 있는 적절한 설비를 갖춘다.

2) 방충시설

- 가) 출입구에는 자동문이나 용수철이 달린 문 등을 설치하여 항상 닫아둔다.
- 나) 에어커튼을 설치할 경우 풍속이 약하면 위생곤충이 유입될 수 있으므로 유의하고, 바람은 출입문 바깥을 향해 15°각도를 유지하도록 설치한다.
- 다) 창문, 환기시설 등에는 방충망을 설치하여야 한다.

3) 방서구조 및 시설

- 가) 내벽 : 바닥 및 지붕과의 경계면에 길이 15cm 이상의 금속판을 부착

한다.

나) 문 : 아래부분에 15cm 이상의 금속판 부착 및 자동개폐장치를 설치한다.

다) 창문 : 지면에서 90cm 이상의 높이에 위치하도록 하고, 폭 0.8cm 이하의 철망을 설치한다.

라) 환기·배기구 : 폭 0.8cm 이하의 철망을 설치한다.

마. 살충제 사용방법

- 1) 살충제는 다른 예방책이 효과적으로 이용될 수 없을 경우에만 사용되어야 한다.
- 2) 살충제를 사용하기 전에 모든 식품, 장비 및 기구가 오염되지 않도록 주의할 것을 기울여야 한다.
- 3) 살충제를 사용한 후 오염된 모든 장비와 기구는 다시 사용하기 전에 충분히 세척하여 잔류물질을 제거해야 한다.

제 6 절 교육자료 (Food Code)

Food Code는 GMP와 SSOP의 위생관련사항을 포함하고 있으며, 식품관련종사자에 대한 의무·책임·권한 등의 대하여 기술하고 있으며, 식품·기기·설비·시설 및 화학제재에 대한 요구사항을 제시하고 있다.

1. Food Code의 주요 내용

가. 책임자가 되기 위해 필요한 지식

- 1) 식중독 예방과 종업원 개인 위생사이의 관계
- 2) 식중독을 일으킬 수 있는 의학적 상태와 질병을 가진 종업원으로부터 식중독 전염방지를 위한 책임자의 책임사항
- 3) 식품을 통해 전염될 수 있는 병에 관련된 증상
- 4) 위해 가능성 높은 식품(PHF)의 시간 및 온도 유지와 식중독 방지 사이의 유의적 관계
- 5) 날것이나 조리직전의 쇠고기, 돼지고기, 계란, 생선소비에 있어 포함된 위험
- 6) 쇠고기, 돼지고기, 계란, 생선 등 위해 가능성 높은 식품(PHF)의 안전한 조리를 위해 필요한 온도, 시간
- 7) 위해 가능성 높은 식품(PHF)의 안전한 냉장보관, 보온유지, 식히기

- (cooling), 재가열을 위해 필요한 온도, 시간
- 8) 식중독 방지와 다음 사항의 관리, 통제 사이의 연관성
 - 가) 교차오염
 - 나) 배식 직전 식품의 손과의 접촉
 - 다) 손 세척
 - 라) 식품설비의 청결과 양호한 보수 상태 유지
 - 9) 식품 안전과 다음과 같은 제공된 식품설비 사이의 관계
 - 가) 식품설비, 주방기기의 충분한 수량과 용량(수용능력)
 - 나) 적절한 설계, 건설, 배치, 설치, 작동, 유지, 청결
 - 10) 주방기기와 식품과 접촉하는 식품설비표면의 청결과 위생을 위한 정확한 절차
 - 11) 사용된 물의 역류방지와 출처확인 및 교차연결 부위 막힘 방지 등 오염으로부터 보호되고 있는지 확인 조치
 - 12) 식품설비가 가지고 있는 독성물질 파악. 법에 따라 안전하게 저장, 분배, 사용, 처리되는지 확인
 - 13) 구매에서 판매, serving 과정 중 통제되지 않으면, 식중독으로 전이를 일으킬 수 있는 CCP과약, Code규정에 따라 통제되는 point
 - 14) 법, Code규정이나 관계당국과 그 제도의 협약에 의해 Plan이 필요하다면, 책임자와 종업원이 HACCP Plan에 어떻게 따라야 할지 세부사항
 - 15) 종업원, 책임자, 관계당국에게 Code규정에 의해 정해진 책임, 권리, 권한

나. 책임자가 책임져야 하는 사항

- 1) 허가받지 않은 개인집 등에서 판매를 위한 식품제조공정을 수행해서는 안 된다.
- 2) 식품제조공정 중 불필요한 사람들은 식품전처리장, 식품저장고, 세척지역에 출입이 통제되어야 한다. 단, 노출된 식품, 식품설비, 주방기기, 린넨, 1회용품 등이 오염으로부터 보호되어 있다는 보장을 받는다면, 책임자에 의해 위임된 단기방문객 및 견학은 제외한다.
- 3) 배달자(운반자), 보관자, 살충하는 사람은 Code규정에 따라야 한다.
- 4) 종업원들은 손 세척을 정기적으로 모니터링 하면서 효과적으로 손을 청결히 해야 한다.
- 5) 종업원들을 육안으로 원료의 적절성, 적정온도에서의 운반 여부, 오염으로부터 보호, 품질, 적절한 보관 등 식품을 관찰한다. 정기적으로 종업원들이 모니터링하면서 구입하는 식품을 주기적으로 평가한다.

- 6) 종업원들은 위해 가능성 높은 식품(PHF)은 적절하게 조리한다. 심각한 식중독이나 사망을 야기할 수 있는 식품들 - 계란, 고기를 특히 조심해서 조리한다. 매일 종업원은 알맞게 설계된 눈금 있는 온도측정장치를 사용한다.
- 7) 종업원들은 냉각(cooling)하는 동안 식품온도를 정기적으로 뜨거운 상태로 유지되지 않거나, 4시간 안에 소비되지 않는 위해 가능성 높은 식품(PHF)을 적절한 방법으로 신속하게 냉각한다.
- 8) 전혀 익히지 않거나, ready-to-eat(RTE) food인 동물성식품을 주문한 소비자들에게 식품의 안전성이 충분히 확인되고, 조리되지 않은 식품이 제공된다는 사실을 고지해야 한다.
- 9) 종업원들은 다용도 식품설비와 주방기기를 재사용하기 전에 적절하게 위생적으로 관리해야 한다. 뜨거운 물 소독을 위해 용액 온도와 노출시간을 정기적으로 모니터링하고, 화학적 안전을 위해 화약약품에 의한 오염, pH, 온도, 노출시간을 모니터링 한다.
- 10) 소비자들은 샐러드바와 뷔페 등 self-service area를 이용할 때 청결한 주방 기기가 사용되고 있음을 통지 받아야 한다.
- 11) 과일과 야채를 씻을 때 밧 기타 허용되는 상황을 제외하고 종업원들은 deli tissue, 주걱, 집게, 1회용 장갑, 배식용 주방기기 등 적절한 주방기기를 사용으로 인한 맨손에 의한 ready-to-eat(RTE) food의 교차오염을 막아야 한다.
- 12) 종업원들은 그들에게 주어진 의무와 관련하여 식품안전에 대한 적절한 교육을 받아야 한다.

다. 종업원이나 지원자가 책임자에게 보고해야 하는 질병의 종류

- 1) 다음의 균에 감염된 경우에는 보고하도록 한다.
 - 가) *Salmonella typhi*,
 - 나) *Shigella spp.*,
 - 다) SHIGA TOXIN을 생성하는 *Escherichia coli*
 - 라) 간염 A virus
- 2) 질병, 감염, 다른 이유로 인해 다음의 증상이 생긴 경우에는 보고하도록 한다.
 - 가) 급성장염과 관련된 설사, 발열, 구토, 황달 또는 열을 동반한 목통증이 있을 때
 - 나) 종기나 감염된 상처 같은 노출된 화농성질환을 가진 경우
 - (1) 손가락 덮개, 고름을 방지하는 손가락 씌우개, 고무 손가락과 같

은 불투과성 덮개나 1회용 장갑으로 덮여지지 않는 상처가 손이나 손목에 있을 때

(2) 불투과성 덮개로 고름이 막아지지 않는 상처가 팔에 있을 때

(3) 건조하고, 내구력 있는 붕대에 의해 덮여지지 않는 상처가 몸에 있을 때

3) 과거에 다음과 같은 균에 의한 질병을 앓았던 경우에는 보고하도록 한다.

가) 지난 3개월 동안에 *S. typhi*

나) 지난달에 *Shigella spp.*,

다) 지난 달에 SHIGA TOXIN을 생성하는 *Escherichia coli*

라) 간염 *A virus*

4) 다음의 고위험요소를 하나나 그 이상 가지고 있는 경우에는 보고하도록 한다.

가) 가정식사, 교회급식, 축제음식 등에 제공된 식품이 *S. typhi*, *Shigella spp.*, SHIGA TOXIN을 생성하는 *E.coli* 또는 간염 *A Virus*에 의해 오염되었을 경우에 만약 종업원이나 지원자가 다음과 같은 경우

(1) 발병과 연루된 식품을 준비했을 때

(2) 발병과 연루된 식품을 소비했을 때

(3) 발병과 연루된 감염원에 의해 아프거나, 감염된 사람, 감염보균자로 의심되는 사람에 의해 준비된 식품을 소비했을 때

나) *S. typhi*, *Shigella spp.*, SHIGA TOXIN을 생성하는 *E. coli*, 간염 *A Virus*로 인한 질병으로 진단된 사람이 가족 중 일원일 경우 및 그 사람에게 대해 알고 있는 경우

다) *S. typhi*, *Shigella spp.*, SHIGA TOXIN을 생성하는 *E. coli*, 간염 *A Virus* 로 인한 질병이 발병될 수 있는 지역에서 일하거나, 종사하는 사람과 같이 살 경우 및 그 사람에게 대해 알고 있는 경우

라. 종업원이나 지원자의 식품업 종사에 대한 배제 및 제한

1) 다.-1)에 명시되어 있는 바와 같은 감염원으로부터 병이 진단되었을 때 종업원이 식품업소에서 일하는 것을 제한한다.

2) 다-4)를 제외하고, 다음의 경우에 종업원이 노출된 식품설비, 주방기기, 린넨, 1회 용품 등을 가지고 일하는 것을 제한한다.

가) 다-2)-가)에 명시되어 있는 특정 증상으로 질병을 앓은 경우

나) 다-2)-가)에 명시되어 있는 급성장염의 증상을 경험하지 않았으나, 검편에서 *Salmonella typhi*, *Shigella spp.*, SHIGA TOXIN을 생성하

는 *E. coli*에 양성 반응을 보일 경우

- 3) 노약자, 환자 등 예민한 집단에 serving 할 때에는 다음의 상태에 있는 종업원이 일하는 것을 제한한다.
 - 가) 다-2)-가)와 관련된 급성장염 증상을 경험하고, 다-4)에 명시되어 있는 high-risk condition의 경우
 - 나) 급성장염 증상은 경험하지 않았으나, 검변에서 *Salmonella typhi*, *Shigella spp.*, SHIGA TOXIN을 생성하는 *E. coli*에 양성 반응을 보일 경우
 - 다) *Salmonella thphi*로부터 최근 3개월 내 과거 질병을 갖고 있는 경우
 - 라) 지난 한 달간 SHIGA TOXIN을 생성하는 *E. coli*, *Shigella spp.*로부터 앓은 적이 있는 경우
- 4) 종업원이 황달이 있을 때에는 다음의 경우를 따르도록 한다.
 - 가) 만약 황달발생시점이 지난 7일 이내라면, 식품업소에서 일하는 것 제한
 - 나) 7일 그전에 발생된 것이라면,
 - (1) 노약자, 환자 등 예민한 집단에 serving 하는 식품업소일 경우 일하는 것 금지
 - (2) 노약자, 환자 등 예민한 집단에 serving 하지 않는 식품업소일 경우 노출된 식품설비, 주방기기, 린넨, 1회용품 등을 가지고 일하는 것 제한

마. 손 소독제

- 1) 가) FDA에서 출판한 Approved Drug Products with Therapeutic Equivalence Evaluation에 명시된 안전과 효과에 근거한 승인된 약제를 사용
- 나) OTC Health-Care Antiseptic Drug Product를 위해 FDA에 적혀 있는 활성화된 미생물 방지 성분을 사용
- (2) 가) 연방식품첨가제 법규에 명시된 21CFR 170.39에 언급된 성분을 가진 것, 식품과 접촉하는 물품에 사용되는 물질에 관한 법규에서 제시하는 것 사용
- 나) 식품에 첨가되는 물질에 관한 법규에서 제시하는 것 사용
 - (1) 21 CFR 178 : 간접적 Food 첨가물 - 안전한 상태를 위해 식품에 첨가되는 보조제, Production Aids, 소독제
 - (2) 21 CFR 182 : 일반적으로 안전하다고 인정된 물질
 - 21 CFR 184 : 일반적으로 안전하다고 인정된 직접적 식품 첨가물

21 CFR 186 : 승인된 간접적 식품 첨가물

바. 식기세척기의 운용 지침

1) 세척 빈도

sinks, basins(대야) 등 washing에 사용되는 식품설비나 행굼, 세척에 사용되는 식기세척기는 다음의 경우에 닦도록 한다.

가) 사용전에 닦는다

나) 식품설비와 주방기기의 재오염을 방지하고 식품설비가 제 기능을 수행하기 위해 되도록 자주 닦아준다.

다) 사용했다면 적어도 24시간마다 한 번씩 닦는다.

2) 세척제

식기세척기나 싱크대, 기타 식기를 닦는 기구는 세척에 사용하는 비누액, 세제(detergent), 산성 세척액, 알칼리성 세척액, degreaser, abrasive cleaner 등을 지시사항(manufacturer's label instruction)에 따라 사용도록 한다.

3) 세척액 온도

가) 뜨거운 물을 사용해 소독하는 spray type 식기세척기의 세척액 온도는 다음 사항을 준수하도록 한다.

(1) stationary rack, single temperature machine : 74°C

(2) stationary rack, dual temperature machine : 66°C

(3) single tank, conveyor, dual temperature machine : 71°C

(4) multitank, conveyor, multitemperature machine : 66°C

나) 소독용 화학제를 사용해 소독하는 spray type 식기세척기는 세척액 온도는 49°C 이하가 되지 않도록 한다.

4) 소독 온도

가) (나)를 제외하고, 기계적인 작업에서 소독용 행굼 온수의 온도는 90°C 이상이 되지 않도록 한다.

(1) stationary rack, single temperature machine : 74°C

(2) 기타 다른 기계 : 82°C

나) 고기 절단용 식품설비처럼 고온·고압, wand-type, hand-held, spraying device의 세척에 쓰이는 기구는 위의 한계온도에 적용되지 않는다.

5) 소독 압력

세척용액의 flow pressure는 control valve에서 upstream이나 downstream으로 측정했을 때 100 kilopascals (15 pounds/inch²)이하가

되지 않도록 하거나 170 kilopascals (25 pounds/inch²) 이상이 되도록 한다.

6) 화학 소독액의 온도 pH, 농도, 경도

세척작업 중 화학제를 이용해 소독하는 경우 화학제 사용시간은 규정을 따르도록 하고 농도 및 온도는 EPA-approved manufacturer's label use instruction을 따르거나 아래의 기준을 준수하도록 한다.

가) 염소용액의 경우 다음과 같다.

최소농도 (mg/L)	최저온도 (°C)	
	pH 10	pH8
25	49	49
50	38	24
100	13	13

나) 요오드용액의 경우 다음과 같다.

- (1) 최저온도 : 24°C
- (2) pH : 5 혹은 그 이하
- (3) 농도 : 12.5 ~ 25 mg/L

다) 암모니아용액의 경우 다음과 같다.

- (1) 최저온도 : 24°C
- (2) 규정된 농도나 사용설명서에 쓰여진 농도
- (3) 사용설명서에 명시된 물의 경도보다 낮은 물에서만 사용

라) 염소, 요오드, 암모니아용액 외의 다른 화학제(chemical)을 사용할 경우 소독에 적합하다고 승인을 받은 화학제를 사용하도록 한다.

마) 염소, 요오드, 암모니아용액 외의 다른 화학제(chemical)을 사용할 경우 사용설명서의 내용에 따라서 사용하도록 한다.

사. 수동세정장비의 운용 지침

1) 세척액 온도

수동세정장비의 세척액 온도는 43°C 이하가 되지 않도록 하거나 제조업체에서 규정한 온도를 유지하도록 한다.

2) 소독 온도

수작업 중 소독을 위해 뜨거운 물에 담글 때에는 물의 온도가 77°C 이상이 되도록 한다.

아. 식품설비와 주방기기의 세척 빈도

- 1) 아래의 조건에서 식품설비의 식품접촉표면과 주방기기를 세척하도록 한다.
 - 가) 돼지고기, 생선, 양고기, 쇠고기, 가금류 등 다른 종류의 동물성 식품을 다룰 경우
 - 나) 날 식품을 다루다가 조리된 식품을 다룰 경우
 - 다) 생과일이나 생야채를 위해 가능성 높은 식품(PHF)과 연속해서 다룰 경우
 - 라) 온도측정장치를 사용하기 전
 - 마) 더러워졌을 때는 언제든지
- 2) 만약, 먼저 다른 육류의 조리되는 온도보다 나중에 다루는 육류의 조리되는 온도가 높으면 그 때마다 식품접촉표면이나 주방기기를 세척할 필요는 없다. (같은 도마에서 생선을 자른 후 닭을 손질하는 경우)
- 3) 위해 가능성 높은 식품(PHF)을 다룰 때는 적어도 4시간마다 한 번씩 세척하도록 한다.
- 4) 아래의 조건일 때는 4시간마다 한 번씩 세척하지 않아도 된다.
 - 가) 보관시 위해 가능성 높은 식품(PHF)과 그 보관 용기가 정해진 규정의 온도조건으로 보관되었고 보관 용기가 깨끗할 경우
 - 나) 주방기기가 냉장고에서 보관되었거나 작업장의 온도가 아래의 표로 유지되었을 경우

(1) 온도별 세척빈도

온도	세척빈도
5℃ or 그 이하	1 / 24 hours
5 ~ 7.2℃	1 / 20 hours
7.2 ~ 10.℃	1 / 16 hours
10 ~ 12.8℃	1 / 10 hours

(2) 업소에서는 냉장고나 작업장의 온도에 따른 세척빈도를 기록해 문서화 함

- 다) 셀러드 바나 카페테리아처럼 정해진 온도의 식품이 계속 제공되는 그릇의 경우 하루에 1회 세척하도록 함
- 라) deli food의 그릇에 온도계가 있는 경우처럼 온도계가 식품과 계속 접촉하고 있는 경우 온도는 규정된 온도를 유지하도록 함
- 마) 포장되거나 포장되지 않은 식품을 보관하는 식품설비(reach-in

refrigerator) 는 먼지가 쌓이기 전에 미리 청소

바) 세척 계획은 아래의 조건을 고려해 세우도록 함

(1) 식품설비의 특징과 그 쓰임

(2) 조리되는 식품의 종류

(3) 남은 식품의 양

(4) 조리되는 식품의 온도와 식중독의 원인이 되는 병원균이나 기타 미생물이 증식되는 온도

사) 60℃ 나 그 이상 온도의 물을 저장하는 용기는 적어도 하루에 한 번 세척하거나 먼지가 쌓이기 전에 세척

5) 규정대로 건식 세척방법이 적용될 때를 제외하고 주방기기와 식품설비의 식품 접촉표면이 위해 가능성이 있지 않더라도 아래의 조건에서는 세척을 해야한다.

가) 더러워지면 언제든지

나) 수저, 국자처럼 소비자가 직접 사용하는 주방기기는 적어도 하루에 한 번 세척

다) 양념통 같은 소비자가 self-service로 이용하는 주방기기를 새로 구매했을 경우

라) 얼음통, 음료수통, 제빙기, 커피 grinder 같은 식품설비의 내부는 아래의 조건대로 세척

(1) 설명서의 규정된 빈도로

(2) 설명서가 없다면 먼지가 쌓이기 전에

자. 식품설비와 주방기기의 세척 방법 0

1) 건식세척

가) 위해 가능성이 높지 않은 마른 식품 찌꺼기가 있는 표면은 문지르거나 닦는건식 세척 방법을 쓰도록 한다.

나) 건식세척에 사용하는 세척기기를 다른 용도로 사용해서는 안 된다.

2) 예비세척

가) 식품설비나 주방기기에 남아있는 식품 찌꺼기는 쓰레기통에 버리거나 없애도록 세척 전 처리 기능이 있는 기기세척기 안에서 제거되어야 한다.

나) 필요하다면 식품설비나 주방기기를 미리 담구어 두거나 세제로 문지른다.

3) 식기세척기에 설거지할 그릇 넣기

식기 세척기에서 세척될 그릇들은 아래의 조건을 만족시키는 tray나

basket 등 에 담겨 있어야 한다.

가) 모든 세척 과정에서 spray를 분사하기에 용이해야 한다.

나) 배수가 잘 되어야 한다.

4) 습식세척

가) 식품설비의 식품접촉표면과 주방기기는 세제와 유화제, 산·알칼리 세제, 온 수, 솔, high-pressure spray, ultrasonic devices 등을 이용하여 효과적으로 세척하도록 한다.

나) 세척절차는 식품설비와 주방기기의 종류와 또 제거해야 하는 오염물의 특성을 고려하여 선택하도록 한다.

5) 수작업 과정에서의 세척

만약 식기세척기가 고장이 나거나 그릇이 너무 커서 식기세척기의 사용이 어렵다면 아래의 절차에 따라 규정되어 있는 수동 세척 기구를 대안적으로 사용하도록 한다.

가) 식품설비는 모든 부분에 세척액이 닿을 수 있도록 가능하다면 분해한다.

나) 식품설비의 부속품과 주방기기는 식품 찌꺼기가 쌓이지 않도록 닦거나 예비세척을 한다.

다) 식품설비와 주방기기는 규정대로 세척한다.

6) 행구기

세척된 식품설비와 주방기기는 세제등을 제거하기 위해 아래의 조건에 맞춰 행구도록 한다.

가) 세척한 다음 소독하기 전에 물을 이용해 행구는 경우는 다음과 같다.

(1) 3-compartment sink

(2) 규정된 3-compartment sink를 대체하는 식기세척기

(3) CIP equipment의 세척 system이 세척, 행균, 소독 과정으로 나뉘어 있을 때

나) 소독제(detergent-sanitizer)가 사용되는 경우는 다음과 같다.

(1) 소독제를 사용하도록 승인된 대안적인 세척 기구

(2) CIP equipment의 세척 system

다) 2-compartment sink에서 뜨거운 물에 담구어 소독하는 과정이 있으면 물로 행구는 과정은 생략한다.

라) 마)의 규정처럼 소독액이 재사용 되지 않는 식기세척기를 사용하거나 물로 행구는 과정이 없는 sprayer와 같은 수동 세척 기구를 대안적으로 사용할 경우는 다음을 따른다.

(1) 소독액을 사용하고

(2) 소독액 사용 직후 즉시 닦아낸다.

마) 소독액이 다음 세척 단계에서 재사용되는 식기세척기를 사용하는 경우는 소독액을 물로 닦아내는 과정을 생략한다.

7) 리필시 세척

가) 나,다)를 제외하고 한 번 사용된 용기에 다시 식품을 채워야 하는 경우 반드시 세척해야 하고 규정된 가공 공장에서 작업하도록 한다.

나) 음료를 담은 용기는 다음의 경우 업소에서 리필한다.

(1) 위해 가능성 높지 않은 음료

(2) 용기나 음료의 특성상 집이나 업소에서 효과적으로 세척이 가능할 때

(3) 뜨거운 물로 되돌아 온 용기를 리필하기 전에 세척해야 하는 업소는 dispensing system을 갖춰야 함

(4) 소비자가 자신의 용기에 리필하기 원할 경우 업소에서는 그 용기를 소비자 자신이 쓰는 것임을 확인하고 리필해야 함

(5) 용기는 다음과 같은 경우 리필함

(가) 업소의 종업원에 의해

(나) 오염 방지되는 system을 소유한 용기 소유자에 의해

다) 특정한 식품을 담아야 하는 용기가 아닐 경우에는 water vending machine에서 리필하도록 한다.

차. 식품설비와 주방기기의 소독 방법

1) 뜨거운 물로 수작업시 약 30초간 소독하거나 소독

2) 뜨거운 물로 기계작업시 규정대로 기계를 설치하고 주방기기의 표면이 71℃까지 올라갈 때까지 소독

3) 물 속에 담그기, 손으로 문지르기, 화학제를 사용하거나 규정된 용액을 사용 할 경우는

가) 염소 용액에 약 10초간 소독

나) 예외적으로 pH 10, 38℃ 혹은 pH 8, 24℃의 50mg/L의 염소 용액에서는 약 7초간 소독

다) 다른 소독 용액에서는 약 30초간 소독

라) 효과적인 면을 고려해서 온도, 농도, pH와 시간은 규정을 따르도록 한다.

카. 조명의 조도

- 1) 바닥 위 75cm 거리, 대형 냉장고와 식품 건조 저장소 내부, 청소하는 기간 동안의 방의 최소 조도는 110룩스이다.
- 2) 조도가 최소 220룩스일 경우는 다음과 같다.
 - 가) 부페와 셀러드 바와 같은 셀프 서비스점에서 식품이 제공되는 경우, 신선한 농산물이나 포장된 식품이 제공되는 지역
 - 나) 손이 닿거나 카운터 밑의 냉장고 같은 식품설비의 내부
 - 다) 손세척 하는 곳, 식기세척 하는 곳, 식품설비나 주방기기를 보관하는 곳이나 화장실 바닥보다 75센치 위의 거리
- 3) 조리사의 안전이 필요한 칼, 슬라이서, 톱같은 주방기기를 가지고 조리하거나 식품을 만드는 지역의 조도는 최소 540 룩스이다.

2. Food Code의 주요사항 Checklist

항 목	○	×	비고
가. 관리			
1) 감독			
가) 고용주가 선정한 책임자는 제조, 조리 전 공정에 걸쳐 모든 작업시간 중에 근무하는가?			
나) 책임자는 식중독 예방을 위하여 식중독예방 관계 당국의 규정, HACCP 원칙, code 규정 및 그 필요성에 대해서 알고 있는가?			
다) 책임자는 식중독 예방을 위하여 책임져야 하는 사항을 잘 수행하고 있는가?			
2) 종업원의 건강			
가) 종업원이나 지원자들은 질병, 감염 또는 다른 이유로 인해 증상이 생겼을 경우, 이를 책임자에게 보고하는가?			
나) 책임자는 감염원으로부터 병이 진단되었을 때 종업원이 식품업에 종사하는 것을 배제 및 제한 또는 이의 철회를 하는가?			
다) 종업원이나 지원자는 규정된 방법으로 건강에 관련된 정보를 책임자에게 보고하고, 특별한 경우 배제 및 제한에 동의하는가?			

항 목	○	×	비고
라) 책임자는 <i>Salmonella Typhi</i> , <i>Shigella spp.</i> , SHIGA TOXIN을 생성하는 <i>E.coli</i> , 간염 A Virus에 의한 병임이 진단된 종업원을 관계당국에 보고하는가?			
3) 개인위생			
가) 종업원은 손과 노출된 팔 부분을 깨끗이 유지하는가?			
나) 종업원은 필요한 설비를 갖춘 세면대에서 합성세제로 손과 노출된 팔 부분을 깨끗이 씻는가?			
다) 손 소독제는 승인된 것인가?			
라) 종업원은 손톱을 청결하게 유지하는가?			
마) 종업원은 식품을 준비하는 동안, 장신구를 팔이나 손에 착용하지 않는가?			
바) 종업원은 깨끗한 외부용 옷을 입는가?			
4) 위생지침			
가) 종업원은 먹고, 마시고, 담배 피우는 것을 지정된 장소에서만 하는 등 식품오염방지를 위한 위생지침을 수행하는가?			
나) 종업원은 모자나 머리망, 턱개, 수염제한, 체모덮개 등의 위생모를 착용하는가?			
다) 종업원은 애완동물을 다루거나 키우지 않는가?			
나. 식품			
1) 재료, 세부규정, 용기 및 검수			
가) 식품 및 식재료는 식품법에 준하여 공급되는가?			
나) 식품은 다음과 같이 적절한 온도를 유지하여 인수되는가?			

항 목	○	×	비고
<p>(1) (2)를 제외하고 부패 가능성이 있는 냉장 식품들은 인수 될 때 5℃ (41°F)이하의 온도로 유지되는가?</p> <p>(2) 부패 가능한 식품들 중 우유, 패류, 껍질란 등 5℃ 이외의 온도에서 보관되어야 할 식품들은 각 식품 관리법에서 규정하는 온도를 유지하는가?</p> <p>(3) 가공하지 않은 껍질란은 7℃ (45°F)의 온도를 유지하는 냉장시설 상태로 인수되어야 한다.</p> <p>(4) 부패 가능한 식품은 일정온도에서 일정 시간 동안 조리 되며, 60℃(140°F)이상의 온도가 유지된 상태에서 인수되는가?</p> <p>(5) 식품 가공 공장에서 냉동 식품으로 표시되고 냉동 상태로 선적된 식품은 냉동 상태로 인수되는가?</p> <p>(6) 부패 가능한 식품은 인수 당시 이전에 온도규정을 어긴 흔적이 없는가? (계속 규정 온도가 지켜진 상태였음을 확인해야 한다).</p>			
<p>다) 식품에 미 승인 첨가물이 사용되지 않는가? 또는 식품첨가물은 허용치를 넘지 않는가?</p>			
<p>라) 껍질란은 깨끗하고 신선한 상태로 인수되는가?</p>			
<p>마) 계란 가공품과 유제품은 저온 살균된 것인가?</p>			
<p>바) 껍질 칸 갑각류의 포장에는 껍질 벗긴 사람, 포장한 사람, 재포장한 사람, 면허번호, 주소 등에 대한 사항이 표시되어 있는가?</p>			
<p>사) 패류의 용기에는 생산자, 선적, 재선적한 수확자, 판매자가 부착한 인식 표지가 부착되어 있는가?</p>			
<p>아) 인수시 패류의 상태는 좋은가?</p>			
<p>자) 인수시 포장상태가 좋은가?</p>			

항 목	○	×	비고
차) 포장이전의 주스의 취급은 규정대로 준수되는가?			
카) 연체갑각류의 용기와 표기는 내용물이 완전히 비워질 때까지 유지되는가?			
2) 검수 후 식품 오염 방지			
가) 종업원은 반드시 손을 씻고, 맨손과 팔이 식품에 닿는 것을 최소화하는가?			
나) 식품의 맛을 볼 때 주방기기를 한번 이상 사용하지 않는가?			
다) 저장, 준비, 보유, 전시 중인 재료는 종류별로 분리하여 교차오염을 방지하는가?			
라) 식품보관 용기에는 식품명을 표시하는가?			
마) 식품을 승인되지 않은 첨가물로부터 보호하는가?			
바) 과일과 야채는 규정대로 씻는가?			
사) 냉각제로 사용된 얼음을 식품으로 사용하지 않는가?			
아) 포장 식품은 얼음이나 물과 직접 닿지 않도록 저장하는가?			
자) 식품이 접촉하는 주방기구나 용기는 규정대로 세척하고 소독하는가?			
차) 주방기기는 사용하지 않을 시 위생적으로 보관되는가?			
카) 린넨 및 냅킨, 행주, 장갑, 리필을 위한 식기, 재사용 용기는 위생관리를 위하여 사용을 적절히 제한하는가?			
타) 식품 저장시 깨끗하고 건조한 곳, 먼지나 다른 오염물과의 노출을 피할 수 있는 곳, 최소한 바닥 위로 15cm 떨어진 곳에 보관하는가?			

항 목	○	×	비고										
파) 포장대, 계산대, 셀러드바 등에 진열된 식품, 분배용기에 담긴 조미료, 셀프서비스 식품은 소비자에 의한 오염으로부터 보호되는가?													
하) 반환된 식품은 재제공되지 않는가?													
3) 공중보건에 우려되는 생물들의 파괴													
가) 생육식품을 조리할 경우 다음의 사항을 준수하는가? (1) (2),(3),(4)를 제외하고 달걀, 생선, 쇠고기, 돼지고기, 조류와 생육이 첨가된 식품을 포함하여 생육식품을 조리할 경우, 다음과 같은 방법 중 한 가지 방법을 선택하여 일정 온도까지 일정 시간동안 식품의 모든 부분을 가열하여 조리하는가? (가) 63℃ (145°F) 또는 그 이상으로 15초 동안 조리하여야 하는 경우 ① 깨어진 날달걀, 소비자의 주문으로 준비된 것, 즉석에서 제공되는 것 ② (1)-(나), (다) 그리고 (2)를 제외하고, 상업적으로 식용을 목적으로 사육된 수렵가금류, 자체적인 검열을 한 수렵가금류를 포함한 생선, 쇠고기, 돼지고기 (나) 15초 동안 68℃ (155°F) 혹은 타조 등의 구조류와 혼입된 육류의 경우, 생선, 육류 및 상업적으로 식용을 목적으로 사육된 수렵가금류 등이 가루로 혼합되는 경우, 자체적인 검열을 한 수렵가금류, (1), (가), ①에서 설명된 것과 달리 준비된 날달걀은 다음의 표를 따르도록 함 <table border="1" data-bbox="275 1510 871 1690"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="275 1510 871 1549">최소</th> </tr> <tr> <th data-bbox="275 1549 573 1588">온도(°C/°F)</th> <th data-bbox="573 1549 871 1588">시간</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="275 1588 573 1626">63/145</td> <td data-bbox="573 1588 871 1626">3분</td> </tr> <tr> <td data-bbox="275 1626 573 1665">66/150</td> <td data-bbox="573 1626 871 1665">1분</td> </tr> <tr> <td data-bbox="275 1665 573 1690">70/158</td> <td data-bbox="573 1665 871 1690">< 1초 (순간적으로)</td> </tr> </tbody> </table>	최소		온도(°C/°F)	시간	63/145	3분	66/150	1분	70/158	< 1초 (순간적으로)			
최소													
온도(°C/°F)	시간												
63/145	3분												
66/150	1분												
70/158	< 1초 (순간적으로)												

항 목		○	×	비고																
<p>(다) stuffed fish, stuffed meat, stuffed pasta, stuffed poultry, stuffed ratites는 74°C (165°F) 또는 그 이상에서 15초 동안</p> <p>(2) 모든 소고기 구이(beef roasts), corned beef roast(a kind of pressed cooked beef in tins), 돼지고기 구이(pork roasts), 그리고 햄 같은 훈제된(cured) 돼지고기 구이는 다음과 같이 조리되는가?</p> <p>(가) 재료의 무게에 따라 다음과 같이 표에서 언급된 온도까지 예열한 오븐에서 그 온도를 유지시켜야 함</p>																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">구이무게에 기반한 오븐온도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">오븐 형태</td> <td>4.5 kg (10lbs) 미만</td> <td>4.5 kg (10lbs) 이상</td> </tr> <tr> <td>177°C (350°F) 이상</td> <td>121°C (250°F) 이상</td> </tr> <tr> <td>Still Dry</td> <td>163°C (325°F) 이상</td> <td>121°C (250°F) 이상</td> </tr> <tr> <td>Convection</td> <td>121°C (250°F) 미만</td> <td>121°C (250°F) 미만</td> </tr> <tr> <td>High Humidity¹</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			구이무게에 기반한 오븐온도		오븐 형태	4.5 kg (10lbs) 미만	4.5 kg (10lbs) 이상	177°C (350°F) 이상	121°C (250°F) 이상	Still Dry	163°C (325°F) 이상	121°C (250°F) 이상	Convection	121°C (250°F) 미만	121°C (250°F) 미만	High Humidity ¹		
구이무게에 기반한 오븐온도																				
오븐 형태	4.5 kg (10lbs) 미만	4.5 kg (10lbs) 이상																		
	177°C (350°F) 이상	121°C (250°F) 이상																		
Still Dry	163°C (325°F) 이상	121°C (250°F) 이상																		
Convection	121°C (250°F) 미만	121°C (250°F) 미만																		
High Humidity ¹																				
<p>1. 조리공간(cooking chamber) 또는 오븐의 입구에서 측정했을 때 최소 1시간동안 상대습도가 90%보다 높을 경우; 또는 100% 습도를 공급하도록 습기가 투과되는 얇은 봉지(a moisture-impermeable bag) 안</p>																				

항 목						○	×	비고
(나) 다음 표에서 언급한 것과 같이 식품의 전체가 특정온도까지 가열되어야 하고, 그 온도가 일정시간동안 유지되어야 함								
온도°C (°F)	시간 ¹ (분)	온도°C (°F)	시간 ¹ (분)	온도°C (°F)	시간 ¹ (초)			
54.4 (130)	112	61.1 (142)	8	63.9 (147)	134			
55.0 (131)	89	62.2 (144)	5	65.0 (149)	85			
56.1 (133)	56	62.8 (145)	4	66.1 (151)	54			
57.2 (135)	36			67.2 (153)	34			
57.8 (136)	28			68.3 (155)	22			
58.9 (138)	18			69.4 (157)	14			
60.0 (140)	12			70.0 (158)	0			
¹ 지속시간은 오븐 사용후의 남은 열기도 포함할 수 있다 (3) 생으로 되거나 조리되지 않은, 아무런 가공도 되지 않은 쇠고기 스테이크 (whole-muscle, intact beef steak)는 다음과 같은 경우라면 바로 먹을 수 있는 형태로 판매를 위하여 제공 되는가? (가) 식품업소가 감염가능성이 높지 않은 사람들에게 식품을 제공할 경우 (나) 아무런 가공도 되지 않은 쇠고기라고 표시된 라벨을 붙인 경우 (다) steak가 윗면, 바닥면, 양쪽 표면의 온도가 63°C(145° F)보다 높은 온도까지 조리하였거나, 모든 외부 표면이 조리된 색으로 변화했을 때								

항목	○	×	비고
<p>(4) 생육식품 예를 들면, 날달걀, 생선, 날로 염장된 생선, 날 연체 조개류, 또는 부분적으로 조리된 식품, 예를 들면 가볍게 익힌 생선, 부드럽게 익힌 달걀, 또는 거의 익지 않은 고기는 다음과 같은 경우라면 바로 먹을 수 있는 형태로 판매를 위하여 제공되는가?</p> <p>(가) 식품업소가 감염가능성이 높지 않은 사람들에게 식품을 제공할 때</p> <p>(나) 소비자들이 안전하도록 정보를 얻어 (1),(2)에서 설명하는 것과 같이 조리할 때</p> <p>(다) 정부규제기관이 다음과 같은 HACCP plan에 의거한 (1) 또는 (2)의 변경을 동의하였을 때</p> <p>① 규정에 따른 소유주의 계획이 있을 경우</p> <p>② 더 짧은 시간과 온도에도 식품이 안전하였다는 것을 보여주는 과학적 수치나 다른 정보가 있을 때</p> <p>③ 변화된 상황에 맞게, 식품 준비를 위한 절차나 식품설비가 준비되고, 식품업소에서 종업원이 훈련을 받은 경우</p>			
<p>나) 뜨겁게 데우는 과일류 및 채소류는 60℃(140°F)에서 조리되는가?</p>			
<p>다) 생선을 냉동할 경우 다음의 사항을 준수하는가? 또한, 이에 대한 기록을 작성하여 보관해 두는가?</p> <p>(1) (2)를 제외하고 바로 먹는 형태로 판매되거나 서비스 되기 전에, 연체 조개류와는 다른 날 생선, 생으로 염장된 생선, 부분 조리된 생선, 부분적으로 조리된 염장생선은 다음과 같은 온도를 통해 냉동되는가?</p> <p>(가) 냉동고에서는 -20℃ (-4°F) 또는 그 이하에서 168시간동안 (7 일)</p> <p>(나) 급속냉동고에서는 -35℃ (-31°F) 또는 그 이하에서 15시간동안</p>			

항목	○	×	비고
<p>(2) 만약 생선이 Thunnus alalunga, Thunnus albacares (Yellowfin tuna), Thunnus atlanticus, Thunnus maccoyii (Bluefin tuna, Southern), Thunnus obesus (Bigeye tuna), or Thunnus thynnus (Bluefin tuna, Northern) 종의 참치(Tuna)라면 (1)에서 설명한 것과 같은 냉동과정이 없더라도 생으로 된, 생으로 염장된, 또는 부분적으로 조리된 바로 먹을 수 있는 형태로 제공되거나 판매될 수 있다.</p>			
<p>라) 재가열을 할 경우 다음의 사항을 준수하는가?</p> <p>(1) (2), (3), (5)를 제외하고 조리 후 냉각시켰다가 뜨겁게 데우기 위해 재가열하는 위해 가능성 높은 식품은 최소 74°C (165°F)에서 15초 동안 식품 전체가 이 온도에 도달할 때까지 재가열</p> <p>(2) (3)을 제외하고 뜨겁게 데우기 위해 전자레인지에서 재가열하는 위해 가능성 높은 식품은 식품 전체온도가 최소 74°C (165°F)가 될 때까지 뒤섞고 뚜껑을 덮어 재가열하는가? 또한, 재가열 후 2분 동안 뚜껑을 덮어두는가?</p> <p>(3) 상업적으로 가공되거나, 밀폐 포장된 바로 먹을 수 있는 식품, 또는 공장관할의 정부규제 기관에 의해 검사 받는 식품 가공 공장에서 원형이 유지된 포장제품의 경우 데우기 위해 최소 60°C (140°F)의 온도로 재가열하는가?</p> <p>(4) 뜨겁게 데우기 위한 재가열은 신속하게 이루어지며, 74°C (165°F)에서 정해진 시간 동안 가열하는가? 또한, 재가열 시간은 2시간을 넘지 않는가?</p>			

항목	○	×	비고
(5) 조리된 소고기 구이의 잘려지지 않고 남은 부분은 오븐 내 측정기를 이용하여 최소 시간과 온도 상태로 뜨거운 상태로 유지하기 위해 재가열하는가?			
4) 공중보건에 우려되는 생물체 성장의 제한			
<p>가) 저장된 냉동 식품은 냉동 상태를 유지하는가?</p> <p>나) 냉동된 위해 가능성 높은 식품은 5°C(41°F) 이하의 냉장고 안, 또는 7°C (45°F) 이하의 온도에서 보관하여 온도를 완화시키는가?</p> <p>다) 위해 가능성 높은 식품을 해동시킬 경우 다음의 사항을 준수하는가?</p> <p>(1) 5°C (41°F) 또는 이보다 낮은 식품온도를 유지하는 냉장고안이나, 7°C (45°F) 혹은 그보다 낮은 온도에서 해동시키는가?</p> <p>(2) 흐르는 물 아래 완전히 침수시켜 해동시키는가?</p> <p>(가) 물의 온도는 21°C (70°F) 혹은 이보다 낮아야 함</p> <p>(나) 떨어진 조각들이 넘치는 물로 빠져나갈 수 있게 흔들어 낼 수 있을만한 충분한 속도로 물을 흘려보냄</p> <p>(다) ready-to-eat(RTE) food의 온도가 5°C (41°F), 또는 7°C (45°F) 이상으로 올라가지 않을 정도의 시간동안 침수시킴</p> <p>(라) 생육식품의 온도가 5°C (41°F)이상, 혹은 7°C (45°F) 이상으로 올라가지 않을 정도의 시간동안 침수시킴</p> <p>① 조리 준비를 위해 필요한 시간과 흐르는 물에 식품이 노출되는 시간을 고려</p> <p>② (나) 5°C (41°F), 혹은 7°C (45°F)까지 식품의 온도를 낮추기 위해 냉장시키는데 필요한 시간을 고려</p>			

항목	○	×	비고
<p>(3) 냉동된 식품은 다음의 사항을 준수하는가? (가) 규정대로 조리 (나) 전자레인지에서 해동시켜 진행 중 지체없이 즉시 다음 사용되는 식품설비로 이동</p> <p>(4) 개인적인 소비자의 주문으로 냉동된 바로 먹을 수 있는 식품을 해동하거나 준비할 때에는 특별히 따라야 하는 절차가 없다.</p>			
<p>라) 위해 가능성 높은 식품을 냉각시킬 경우 다음의 사항을 준수하는가?</p> <p>(1) 조리된 위해 가능성 높은 식품(PHF)은 다음과 같이 냉각되는가? (가) 60°C (140°F)부터 21°C (70°F)까지의 온도에서 2시간 이내 (나) 60°C (140°F)부터 5°C (41°F) 또는 더 낮은 온도까지, 혹은 7°C(45°F) 또는 더 낮은 온도까지 6시간 이내</p> <p>(2) 다시 혼합하여 만든 식품과 참치 통조림 같이 상온의 재료로 준비되었다면 7°C (45°F)까지 혹은 5°C (41°F) 혹은 그보다 낮게 4시간 이내로 냉각시키는가?</p> <p>(3) (4)를 제외하고 위해 가능성 높은 식품(PHF)이 공급자로부터 운송되는 동안 5°C (41°F) 이상의 온도로 입고된 식품은 5°C (41°F) 혹은 그보다 낮게 4시간 이내로 냉각시키거나 7°C(45°F)까지 냉각시키는가?</p> <p>(4) 껍질로 쌓인 계란의 경우 규정대로 인수되며 7°C (45°F)나 그보다 낮은 온도를 유지할 수 있는 냉장 주방기기에 바로 놓여져 있는가?</p>			
<p>마) 위해 가능성 높은 식품을 데우거나 식힐 경우 다음의 사항을 준수하는가? -(i)</p>			

항목	○	×	비고
<p>(1) 60°C (140°F) 또는 그 이상으로 유지되는가? 단, 특정 시간동안 특정온도에서 조리되거나 재가열된 구이는 54°C (130°F)에서 데울 수 있도록 한다.</p> <p>(2) 최대 7일 동안 5°C (41°F) 또는 그 이하로 유 지되는가?</p> <p>(3) 만약 다음과 같은 상황에서 5°C (41°F) 또는 그 이하에서 식품을 유지시킬 수 있는 냉각설 비가 없다면 7°C (45°F) 또는 7°C (45°F)와 5°C (41°F) 사이로 온도를 유지하는가? (가) 식품업소에서 사용 중이거나 놓여진 식품 설비일 경우 (나) Code 규정에 따라 5년 이내에 5°C (41°F) 또는 그 이하의 온도에서 식품을 유지하기 위해 식품설비를 개선하거나 교체한 경우</p>			
<p>바) Ready-to-eat food와 위해 가능성 높은 식품을 일일 판매할 경우 다음의 사항을 준수하는가? - (ii) 업소에서 준비할 경우 <준비하여 차게 유지></p> <p>(1) (5)를 제외하고, 식품업소에서 24시간보다 길 게 저장하거나 준비한 냉장식품, ready- to-eat(RTE)food, 위해 가능성 높은 식품 (PHF)의 경우, 규정에 명시된 온도와 시간에 근거하여 식품이 업소에서 소비되거나 팔리거 나 버려지는 날짜를 정확하게 명시하는가? (준비하는 날을 1일로 하여 날짜를 계산한다)</p>			

항목	○	×	비고
<p>상업적 가공식품 <개봉하고 차게 유지></p> <p>(2) (4), (5)를 제외하고, 식품 가공공장에서 제조되고 포장된 냉장한 ready-to-eat (RTE) food 이면서 위해 가능성 높은 식품(PHF)의 용기에는 식품업소에서 원래 용기가 개봉된 때에 식품이 24시간 이상 보관된다면 규정에 명시된 온도와 시간에 근거하여 식품이 업소에서 소비되거나 팔리거나 버려지는 날짜를 표시하도록 명시되어 있는가?</p> <p>(가) 식품업소에서 원래 용기가 개봉된 날짜를 1일로 계산한다.</p> <p>(나) 제조업자가 식품 위생에 근거하여 사용기한 날짜를 결정한 경우 식품업소에서 표시한 날짜는 제조업자의 사용기한 날짜를 초과해서 안 된다.</p> <p>(3) 도시락용 육류나 구이와 같이 자주 재 포장되거나, 혹은 자동판매기용 우유나 음료(mix)와 같이 날짜 표시를 하기 어려운 냉장한 ready-to-eat(RTE) food 이면서 위해 가능성 높은 식품(PHF)은 (1)이나 (2)에서 명시된 바와 같이 표시되거나 관계당국에서 허용하는 대안적인 방법에 의해 명시되어 있는가?</p> <p>(4) (1)과 (2)는 개인적으로 제공되는 사적인 식사나, 소비자의 요구에 따라 큰용기에서 판매용으로 재 포장되는 경우는 해당되지 않는다.</p> <p>(5) (2)의 경우 단면은 잘렸지만 나머지 부분이 그대로 손상되지 않았을 때의 다음과 같은 경우에는 해당되지 않는다.</p> <p>(가) 제품의 원래의 외피를 보유하면서 “냉장보관”이라는 표시가 되어 있지 않은, 정부에서 감독하는 식품가공 공장에서 생산되는 발효된 소시지</p>			

항목	○	×	비고
<p>(나) 보존성이 있는 건조시킨 발효된 소시지</p> <p>(다)“냉장 보관”이라는 표시가 되어 있지 않은, 정부에서 감독하는 식품가공공장에서 생산되는 prosciutto 와 parma(햄) 제품과 같이 보존성이 있는 염장된 제품</p> <p>(라) 냉장한 ready-to-eat(RTE) food 이면서 위해 가능성 높은 식품 (PHF)의 재료나 일부분이 부가적인 재료나 일부분과 연속적으로 혼합될 경우 맨 처음 준비된 재료의 날짜를 표시하는가?</p>			
<p>사) Ready-to-eat food와 위해 가능성 높은 식품을 처리할 경우 다음의 사항을 준수하는가?</p> <p>(1) (ii)의 (1)과 (2)에서 언급된 식품은 다음의 경우에 폐기처분되는가?</p> <p>(가) 제품이 냉동된 시간을 제외하고 (i)의 (5)에 명시된 온도와 시간을 초과할 경우</p> <p>(나) 날짜나 시간이 기재되어 있지 않은 용기나 포장 내부에 있을 경우</p> <p>(다) (i)의 (3)에 명시되어 있는 바와 같은 온도와 시간을 초과하는 시간이나 날짜에 해당될 경우</p> <p>(2) 식품업소에서 제조되거나 자동 차단 조절 장치가 있는 자동 판매기에서 나오는 냉장한 ready-to-eat(RTE) food 이면서 위해 가능성 높은 식품(PHF)은 (i)의 (3)에 명시되어 있는 바와 같은 온도와 시간을 초과할 경우에 폐기처분되는가?</p>			
<p>아) 식품업소에서 전문화된 가공 방법을 사용하는 경우, 이는 적용제외허가를 얻은 것인가?</p>			

항목	○	×	비고
5) 식품명, 표시, 내부 상표			
가) 포장 식품은 품명의 표준에 있는 요구사항에 따라 표시되는가? 또한, 식품은 소비자를 오해시키거나 오보하지 않은 방법으로 정직하게 표시되는가?			
나) 포장된 식품에는 식품에 대한 정보를 제공하는 상표가 부착되는가?			
6) 오염된 식품			
가) 안전하지 않거나, 품질이 떨어지거나, 오염된 식품은 허가된 과정에 따라 폐기되거나 교정되는가?			
7) 노약자, 환자 등 민감한 집단을 위한 특별 요구사항			
<p>가) 노약자나 환자 등 민감한 집단을 위한 살균식품, 금지 식품의 경우 다음과 같은 안전 지침을 준수하는가?</p> <p>(1) 주스에 적용되는 기준</p> <p>(가) 학교나 보호기관에서 식품을 공급받는 9세 이하의 어린이들은 민감한 집단에 포함된다.</p> <p>(나) 21CFR, section 101.17(g)의 식품 상표법에 명시된 것과 같은 경고 표시가 붙어 있는 포장전의 주스와 혹은 즙을 포함하는 음료를 포함한 포장전의 음료 또는 규정에 명시 경고 표시가 붙어있는 포장된 주스나 즙을 포함하는 음료는 제공되거나 판매되어서는 안 된다.</p> <p>(다) ready-to-eat(RTE) 형태로 제공되거나 판매하기 위해 식품 업소에서 준비되는 포장전의 주스는 21 CFR PART 120-HACCP SYSTEMS, Sec.120.24 공정 관리에 명시된 바와 같이 HACCP PLAN 하에서 가공되어야 한다.</p>			

항 목	○	×	비고
<p>(2) 다음의 경우와 같이 날계란 대신에 멸균처리 된 계란이나 멸균 처리된 액상, 냉동 또는 건조계란 및 계란제품으로 대체되는가?</p> <p>(가) 시저샐러드, hollandaise나 Bearnaise 소스, 마요네즈, 에그노그, 아이스크림과 계란을 첨가한 음료와 같은 식품</p> <p>(나) (5)를 제외하고 하나 이상의 계란을 깨뜨리고 계란을 결합하는 조리.</p> <p>(3) 미개봉 포장 식품이 재제공되지 않는가?</p> <p>(4) 다음의 식품은 즉석식품형태로 판매되거나 제공되지 않는가?</p> <p>(가) 날 생선, 날-프렌치드레싱한 생선, 날 연체성 갑각류</p> <p>(나) 살짝 조리된 생선, 날고기, 날 계란으로 만들어진 반 조리된 계란 식품과 같은 부분 조리된 동물성 식품</p> <p>(다) 날 껍질콩</p> <p>(5) (2), (나)는 아래의 경우에 적용되지 않는다</p> <p>(가) 날계란이 오믈렛, 수플레, 스크램블드 에그와 같이 일품 요리에 제공하기 위해 조리 전에 직접 혼입되거나, 조리되거나, 즉석으로 제공되는 식품인 경우</p> <p>(나) 케익, 머핀, 빵과 같이 빵을 굽기 전에 식재료로 날계란이 첨가되거나, 즉석 식품으로 철저히 조리된 경우.</p> <p>(다) 식품의 조리는 HACCP 계획 하에 수행</p> <p>① 조리되어야 할 식품을 지정</p> <p>② 맨 손으로 ready-to-eat(RTE) food를 만지지 않음</p> <p>③ 다음의 내용을 보증하는 명세표와 실행표를 마련</p>			

항 목	○	×	비고
㉞ 조리전 후 살모넬라균의 성장을 제어 ㉟ 규정된 온도와 시간에 맞추어 계란을 조리하여 살모넬라균을 파괴 ④ 아래와 같은 절차를 포함하는 규정된 정보를 기재 ㉡ 날계란이 함유된 즉석식품이 교차오염되는 것 통제 ㉢ 식품접촉면의 청결, 위생절차 표기 ⑤ 식품의 조리 책임이 있는 식품 종업원이 사용되는 조리법을 이해할 수 있도록 훈련 프로그램을 기술			
다. 식품설비, 주방기기, 린넨			
1) 구조와 수리재료			
가) 식품설비와 주방기기는 안전성, 내구성, 비부식성, 비흡수성이 있고, 반복되는 세정에 견딜 수 있는 충분한 무게와 두께를 가지고 있으며, 매끄럽고 청소가 용이하도록 표면이 마무리되어 있는가?			
나) 1회용품은 안전하고 청결한 것인가?			
2) 디자인과 구조			
가) 식품설비와 주방기기는 내구성 및 강도, 청소 가능성, 정밀성, 기능성, 수용성이 있도록 디자인 된 것인가?			
나) 온도측정장치는 기계적으로 냉장, 보온되어지는 식품 저장 unit에서, 온도를 측정하는 장치의 센서는 기계적으로 냉장되는 unit의 가장 따뜻한 부분에서 그리고, 보온식품저장 unit의 가장 차가운 부분에서 공기 온도를 측정하도록 위치되어 있는가? 또한, 온도측정장치는 쉽게 읽을 수 있도록 디자인 되었으며, 쉽게 볼 수 있는 장소에 위치해 있는가?			

항목	○	×	비고
다) 식기세척기에는 데이터 plate 작동 설명서, 수류 조절장치, 온도측정장치, 소독제 수준 측정기, 유압측정장치 등이 장착되어 있는가?			
라) 세정 싱크대는 자가 배수 처리가 되는가?			
마) 수분이 쌓이기 쉬운 식품설비 구획은 완전히 배수될 수 있도록 배출구를 기울여 두었는가?			
바) 자동판매기는 자동문이나 커머, 자동조절장치가 설치되어 있는가? 또한, 액체 누적을 방지하고, 문이나 구멍을 차단하는 등의 디자인이 되어 있는가?			
사) 핸들링 식품설비는 이동성이 있도록 디자인되었는가?			
3) 수와 용량			
가) 식품을 냉각, 가열 및 온도 유지하기 위한 식품설비는 충분한가?			
나) 식품설비와 주방기기를 손으로 세척하고, 행구고, 소독하기 위한 compartment sink가 준비되어 있는가?			
다) 세정 전과 소독 후의 주방기기를 보관할 수 있는 공간이 충분한가?			
라) 환기후드시스템, 의복 세탁기 및 건조기, 식품분배용 주방기기, 온도측정장치 및 테스트 기구의 수와 용량은 충분한가?			
4) 위치와 설치			
가) 식품설비, 주방기기, 의복세탁기와 건조기, 저장 캐비닛의 위치와 설치는 적절한가?			
5) 유지와 운용			
가) 각종 식품설비 및 주방기기는 적절히 수리되고 사용되는가?			
나) 식기세척기, 싱크대, 세정장비는 사용지침대로 운용되는가?			

항목	○	×	비고
6) 식품설비와 주방기기의 세척			
가) 식품설비와 주방기기는 적절한 빈도와 방법으로 세척되는가?			
7) 식품설비와 주방기기의 소독			
가) 식품설비와 주방기기는 적절한 방법으로 소독되는가?			
8) 세탁			
가) 린넨류는 적절한 빈도와 방법으로 세탁되는가?			
9) 세탁된 물품의 보관			
가) 세탁된 물품은 적절히 건조 및 보관되는가?			
라. 물, 배관과 쓰레기			
1) 물			
가) 식수는 승인된 수원으로부터 공급된 것인가?			
나) 식수 공급시스템은 세척과 소독이 적절하게 이루어지는가?			
다) 식수 공급시스템에서 공급되는 물은 식수 수질기준에 적합한 것인가?			
라) 비음용수는 조리 이외의 목적으로만 사용되는가?			
마) 비공공 식수 공급시스템에서 공급되는 물은 최소 1년에 한번 수질검사를 받고 있는가? 또한, 수질 표본조사 보고가 파일로 보관되는가?			
바) 물의 원천 및 공급시스템은 충분한 공급량을 확보하고 있는가?			
사) 물은 적절한 공급시스템으로 공급되는가?			

항목	○	×	비고
2) 배관 시스템			
가) 배관시스템의 자재는 승인된 것인가?			
나) 배관시스템은 그 설계기준에 맞게 설계, 제작 및 설치되었는가? (세면대, 변기 또는 소변기, 역류 방지장치, 여과장치, 싱크대 등)			
다) 배관시스템의 수량 및 용량, 위치 및 설치, 운영 및 유지는 적절한가?			
라) 물 저장고는 지시사항에 따라 관리되고, 최소한 일주일에 한번은 세척과정을 거치는가?			
3) 이동식 물탱크 및 이동식 식품업소의 물탱크			
가) 이동식 물탱크, 이동식 식당의 물탱크 및 부속장치의 제작에 사용되는 자재들은 안전성, 내구성, 비부식성, 비흡수성이 있으며, 표면이 부드럽고 세척하기에 쉬운 것인가?			
나) 물탱크는 유입구에서 배출구까지 폐쇄되어 있고, 유입구와 배출구가 경사형인가?			
다) 물탱크의 유입구와 배출구는 오염으로부터 보호 되도록 되어 있는가?			
라) 물탱크와 그 부속장치의 수량 및 용량, 운영 및 유지는 적절한가?			
4) 하수, 기타 오수 및 빗물			
가) 이동식 식품업소의 하수저장탱크 용량은 물공급 탱크보다 15% 크고, 내부 지름 25 mm 이상인 배출구로 경사져 있으며, 잠금밸브가 설치되어 있는가?			
나) 이동식 하수 저장탱크 및 배수시스템은 그 기준에 맞게 보유, 배출, 전달되는가?			
다) 하수는 승인 받은 시설을 통해 처리되는가?			

항목	○	×	비고
5) 쓰레기, 재생용품 및 재활용품			
가) 쓰레기, 재생용품 및 재활용품의 저장소는 내구성 있고, 곤충 및 설치류로부터 안전하며, 누수 되는 곳이 없고, 비흡수성으로 되어 있는가?			
나) 쓰레기, 재생용품 및 재활용품의 저장지역 및 저장소는 충분한 용량을 갖추고 있는가?			
다) 여성용 화장실은 화장지를 버릴 뚜껑 있는 쓰레기통을 비치하고 있는가?			
라) 쓰레기, 재생용품 및 재활용품의 저장 구역에는 쓰레기통 및 쓰레기처리시설을 효과적으로 청소하는데 필요한 청소도구가 구비되어 있는가?			
마) 쓰레기, 재생용품 및 재활용품 저장을 위해 지정된 장소와 재활용품 매립장비는 식품, 식품설비, 주방기기, 린넨, 1회용품으로부터 격리된 곳에 위치시켜 공중보건의 위험으로부터 보호되는가?			
바) 쓰레기, 재생용품 및 재활용품의 저장, 저장고의 수리 및 유지보수는 적절한가?			
사) 쓰레기, 재생용품 및 재활용품은 적절한 횟수로 수거되는가?			
아) 분쇄 시설시스템으로 처리되지 않는 고체형 쓰레기는 재활용하거나 승인된 공용 또는 사설 재생 시설이나 쓰레기 처리 시설에서 처리되는가?			
마. 물리적 시설			
1) 건축 및 수리를 위한 재료			
가) 바닥, 벽, 천장은 매끄럽고, 영구적이고, 청소하기 쉬운 재료로 되어 있는가?			
나) 카펫은 세밀하게 짜여지고, 쉽게 청소가 되는 것인가?			
다) 습기에 약한 지역과 수세식 분무기식 청소가 이루어지는 장소는 비흡수적인 재료를 사용하는가?			

항목	○	×	비고
라) 임시 식품업소의 경우, 배수처리가 효과적인가? 또한, 벽과 천장은 날씨와 바람으로부터 내부를 보호할 수 있는 것인가?			
마) 건물과 이동식 식품업소의 표면은 날씨에 대한 저항이 강하고 합법적인 재료로 되어 있는가?			
바) 쓰레기, 재활용 물질, 수거물을 위한 외부 저장소 는 사용이 허가된 것인가?			
2) 디자인, 구조, 설계			
가) 바닥, 바닥덮개, 벽, 벽덮개, 천장은 매끄럽고, 청 소하기 쉽게 디자인되고 설치되어 있는가?			
나) 시설물 라인과 파이프는 불필요하게 노출되어 있 지 않은가?			
다) 수세식 청소 방식이 적용되는 식품업소의 바닥은 배수로가 설치되어 있고, 바닥과 벽의 접속 부분 은 틈 없이 봉해져 있는가?			
라) 식품준비지역, 대형냉장고, 세탁지역, 화장실 지 역, 수세식이나 분무기식 청소방식이 이루어져 바닥이 습한 지역에 카펫이나 이와 비슷한 재료 로 바닥덮개가 설치되어 있지 않은가?			
마) 벽과 천정의 덮개와 부착물 등은 청소가 용이한 것인가?			
바) 식품설비, 주방기기, 린넨 등이 있는 지역에 설치 된 전구는 꺼졌을 때 파편에 대비할 수 있는 보 호장치가 되어 있는가?			
사) 열, 환기, 공기조절장치는 공기 배출구가 식품, 식품접촉표면, 식품설비, 주방기기를 오염시키지 않도록 설치되어 있는가?			
아) 곤충통제장치는 곤충을 죽일 수 있도록 설계되어 있는가?			
자) 화장실은 문이 완전히 닫히거나 자동문인가?			

항목	○	×	비고
차) 외부 벽과 지붕은 곤충, 설치류, 다른 동물의 침입으로부터 시설물을 보호할 수 있는 것인가?			
카) 외부 출구는 바다, 벽, 천장에 있는 틈이나 구멍을 막거나 채우고, 딱 막히는 창문을 사용하고, 견고하고 자동이고 딱 막는 문을 사용하여 곤충과 설치류의 출입을 방지할 수 있는 것인가?			
타) 식품 판매 지역, 외부 서빙 지역은 윗부분에 보호막이 설치되어 있는가?			
파) 외부 통로 표면은 배수가 되는가?			
하) 개인 집과 숙소 및 이에 직접 연결된 지역은 식품업소의 작업을 수행하는 목적으로 사용되지 않는가?			
3) 수와 용량			
가) 손세척 시설은 규정대로 제공되며, 손세척 세제, 손수건, 쓰레기통이 충분히 제공되는가? 또한, 손세척 표지판은 설치되어 있는가?			
나) 화장실과 소변기는 충분히 제공되며, 화장지는 비치되어 있는가?			
다) 조명의 조도는 적절한가?			
라) 과도한 열, 스팀, 응축, 수증기, 불쾌한 냄새, 연기와 향수 냄새를 제거할 수 있도록 충분한 기능을 가진 환기 시설이 설치되어 있는가?			
마) 탈의실과 서비스 싱크대는 충분히 제공되는가?			
4) 위치			
가) 손세척 기구, 화장실, 종업원 휴게실은 이용하기 편리하고 접근이 용이한 곳에 위치해 있는가?			
나) 불량제품은 식품, 식품설비, 주방기기, 린넨, 1회용품과는 분리된 지정된 장소에 보관되는가?			
다) 재활용 용기는 규정된 장소에 보관되는가?			

II. 제 2 세부과제 : 한과생산에서의 화학적 위해요소 제거를 위한 HACCP 시스템 응용

제 1 절 비유탕 팽화식 강정 개발

1. 실험 재료 및 방법

가. 실험 재료

합천전통한과에서 강정 및 반대기를 제공받아 사용하였다.

나. 실험 방법

1) 저장 실험 설계

강정은 찹쌀을 주원료로 만든 반죽을 기름에 튀겨 팽화시키는 우리나라 전통 스낵이기 때문에 다른 제품에 비하여 산패에 의한 품질 저하 현상이 쉽게 일어나, 유통 및 수출이 불가능하여 저장성증진 및 정확한 유통기한 예측에 대한 연구가 요구되어 본 연구를 시도하였다. 이에 저장 시험을 위한 실험 계획을 하였으며, 시료준비와 조건별 저장을 table 1.과 같이 실시하였다. 실험군의 선정은 유탕처리한 반대기(NGJ)가 매화를 입힌 강정(GJ)보다 산패 속도가 증가되리라 예상하여, 유탕처리한 반대기(NGJ)군과 매화를 입힌 강정(GJ)군으로 선정하였다. 또한 저장온도는 Schaalung 저장(60℃)과 practical 저장 (25℃)의 두 온도를 선정하여 본 연구를 수행하였다.

2) 비유탕 강정의 제조 조건

자연건조 방법으로 반대기의 수분함량이 10~11%가 되도록 조절하였다. 수분함량이 조절된 반대기를 Puffed Gun을 이용하여 팽화시켰다. 재래식 방법을 이용한 Puffed Gun의 압력은 6Kg/cm²였고, 열원은 액화석유가스(LPG)였다.

3) 수분

Infrared Dryer(Sartorius)를 이용하여 측정하였다. 가루낸 강정 반대기 3g을 측정 장치의 건조접시에 놓은 후, 일정시간 가열 건조시킨다. 감량된 중량을 수분함량으로 계산하였다.

Table 1. Storage experiment design of Gangjung

sample collection (y,m,d)	storage period (day)	samlpe (ea.)			
		60℃		25℃	
		GJ ¹⁾	NGJ ²⁾	GJ	NGJ
'02. 1. 21	0	100	100	100	100
'02. 1. 26	5	100	100	100	100
'02. 1. 31	10	100	100	100	100
'02. 2. 5	15	100	100	100	100
'02. 2. 10	20	100	100	100	100
'02. 2. 15	25	100	100	100	100
'02. 2. 20	30	100	100	100	100
'02. 2. 21	30	100	100	100	100
'02. 3. 23	60	100	100	100	100
'02. 4. 23	90	100	100	100	100
'02. 5. 23	120	100	100	100	100

1) GJ : Gangjung coated puffed-rice

2) NGJ : Fried dough

4) Bulk density

Bulk density는 시료의 부피에 대한 무게의 비율로 측정하였다. 시료는 임의로 5개를 선택하여 측정한 후, 평균을 내었다. 시료의 부피는 한 개의 강정 시료를 메스실린더에 넣은 후 나머지 공간에 좁쌀을 채워 100ml를 만든 후, 강정 시료를 제거하고 남은 좁쌀의 부피를 재고 그 차이를 계산하여 강정의 부피로 결정하였다.

5) 팽화율 측정

강정바탕의 팽화정도를 좁쌀을 이용한 종자치환법에 의해 측정하였다. 강정 반대기의 건물중량에 대한 증가된 용적을 ml로 표시하였다.

6) Texture profile

완성된 강정의 텍스처를 평가하기 위해 Texture Analyser(TA-XT2i, Stable Microsystem LTD, Godalming, England)를 사용하여 Texture Profile Analysis(TPA)를 실시하였다. 강정 시료 1개를 polypropylene wrap으로 싼 다음 평가 직전에 wrap을 벗겨 plate의 중앙에 놓고, 다음과 같은 조건(아래표 참조)으

로 시료를 압축하였다.

Option	return to start
Distance format	50 % strain
Load cell	5 kg
Pre-test speed	5,0 mm/s
Test speed	0.5 mm/s
Post-test speed	10.0 mm/s
Probe	Spherical Probe P/0.25s

시료를 압착하였을 때 얻어진 curve로부터 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 부착성(adhesiveness), 탄성(springness), 경도(hardness), 검성(gumminess)을 측정하였고, 3회 반복 측정을 하였다.

7) Crude fat

Ethyl ether를 용매로 하여 Soxhlet 추출법으로 구하였다. 가루낸 강정을 원통 여과지에 넣고, Soxhlet 추출기로 ethyl ether를 순환시켜 지질을 추출하여 수기에 모은 다음, 에테르를 수거하고 건조하여 추출물의 중량을 칭량하여 지방의 함량으로 계산하였다.

8) Image analysis

Image analyzer(Image-pro plus, ING)를 이용하여 강정단면의 이미지를 분석하였다. Image analyzer에 의한 강정의 단면 이미지는 강정의 texture와 관련이 있는 유탕강정과 비유탕강정의 cell 모양과 분포를 보여준다.

9) 기호도 검사

여대생 168명을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다. 설문지는 전체적인 기호도, 외관, 향, 맛, 조직감에 대하여 9점 기호척도로 평가하도록 작성되었다. 1점(대단히 싫어한다)에서 9점(대단히 좋아한다)까지의 점수를 자유롭게 주도록 하였다. 각각의 항목에 대하여 평균과 표준편차를 구하였다.

10) TBA가

유과의 유지 3g을 삼각플라스크에 정확히 취하고 벤젠 10ml를 가하여 유지를 잘 용해한 다음 TBA시액 10ml를 가하고 때때로 흔들어 주면서 4분간 방치한 다음, 이 내용물 전부를 분액깔때기에 옮기고 정치하여 2층으로 분리한 수 아래층을 screw cap 시험관에 모아 마개를 잘 한 후 끓는 물 속에서 30분간 가열한다. 이

를 흐르는 물에서 냉각한 수 그 용액 일부를 분광광도계의 cuvette에 넣고 증류수를 바탕시험용으로 하여 530nm에서 시료의 흡광도를 읽는다. 3회 반복하여 흡광도를 측정할 수 그 평균값에 100을 곱하여 TBA값으로 나타내었다.

11) 산가

시료를 분쇄하여 100g을 공진 삼각플라스크에 취하고, 시료가 잠길 정도의 에테르를 넣고 흔들면서 약 2시간 정도 방치한 후 여과한다. 다시 에테르를 넣고 흔들어 섞은 후 반복여과한다. 여액을 분액깔대기에 옮기고 그 양의 약 1/3에 해당하는 물을 넣어 씻은 후 물층은 버린다(2회 반복). 에테르층은 무수황산나트륨으로 탈수한 후 수욕상에서 감압하여 에테르를 날려보내고, 추출한 유지를 가능한 5g정도 취하여 에탄올과 에테르 혼액 100ml를 가하여 녹인다. 페놀프탈레인을 지시약으로 하여 엷은 홍색이 10초간 지속될 때까지 0.1N 에탄올성 수산화칼륨 용액으로 적정한다.

12) 과산화물가

추출한 유지 1g을 취하여 클로로포름과 초산 혼액 25ml를 가한 후, 포화요오드화칼륨용액 1ml를 넣고 1분간 가볍게 흔들어 섞은 후 어두운 곳에 10분간 방치한다. 물 30ml를 가하여 세게 흔들어 섞은 다음 전분용액 1ml를 지시약으로 하여 0.01N 티오황산나트륨 용액으로 적정한다. 이 때 전분으로 인한 착색이 소실될 때를 종말점으로 한다. 같은 방법으로 공실험을 하여 본실험과 공실험의 0.01N 티오황산나트륨표준액 사용량의 차이에 0.01N 티오황산나트륨표준액의 역가를 곱하고 검체 채취량을 나누고 10을 곱하여 과산화물가를 계산하였다.

2. 실험결과 및 고찰

가. 수분함량

시료로 사용한 반대기의 평균 수분함량은 10~11%였다. 시료는 실온에서 자연건조 하였다.

나. 팽화율과 Bulk density 측정

유당 유과 반대기와 비유당 유과 반대기의 팽화율(expansion rate)과 밀도(bulk density)를 측정해 본 결과는 Table 2와 같다. 비유당 유과 반대기가 유당 유과 반대기에 비하여 팽화율이 유의적으로 더 높게 나타난 이번 연구결과는 매우 바람직한 texture를 주므로 제품화 가능성을 증가시키고 있다. 일반적으로 밀도가 낮은 제품이 높은 제품보다 더 가벼운 느낌을 주므로 비유당 유과 반대기가 더 가벼운 느낌을 줄 것으로 기대한다. 유당 유과 반대기가 비유당 유과 반대기에

비해 밀도가 높은 이유는 기름을 사용하여 부피당 중량이 컸기 때문이라고 생각한다.

Table 2. Measurement of the expansion rate and bulk density of fried Gangjung dough and non-fried Gangjung dough

Product type	Expansion rate (ml)	Bulk density (g/cm ³)
nonfrying	21.51±2.86	0.05±0.01
frying	15.85±3.23	0.08±0.01

다. 텍스처

유탕 유과 반대기와 비유탕 유과 반대기의 경도(hardness)와 부서짐성(fracturability)을 측정해 본 결과는 Table 3과 같다. 유탕 유과 반대기가 비유탕 유과 반대기에 비하여 경도와 부서짐성이 유의적으로 작게 나타났는데 이는 지방이 쇼오트닝으로서 역할하여 부드럽고 바삭바삭하며 부스러지기 쉬운 texture를 주기 때문이다. 식품에 있어서 지방은 전분입자들과 단백질 성분인 글루텐 그리고 물로 되어있는 반죽의 여러 층 사이에 들어감으로서 전분입자와 글루텐으로 된 층들이 연속적인 질긴 매트릭스를 형성하는 것을 방지하여 준다.

Table 3. Measurement of the hardness and fracturability of fried Gangjung dough and non-fried Gangjung dough

Product type	Texture profile expressed in load (g)	
	hardness	fracturability
nonfrying	354.79±32	340.82±37
frying	115.52±13	128.99±60

라. 조지방

반대기, 유탕 유과 반대기 및 비유탕 유과 반대기의 조지방 함량을 측정해 본 결과는 Table 4와 같다. 반대기는 시료 100g당 6.4g의 조지방이 함유되어 있다. 유탕 유과 반대기는 시료 100g당 35.38g, 비유탕 유과 반대기는 시료 100g당

0.148g으로 유당 유과 반대기에 비하여 지방함량이 현저히 낮음을 알수 있었다.

Table 4. Crude fat content of dough, fried Gangjung dough and non-fried Gangjung dough

content	crude fat(%)
dough	6.4
fried Gangjung dough	35.38
non-fried Gangjung dough	0.148

마. 유당 강정 반대기와 비유당 강정 반대기의 실제 이미지
 Gun puffing에 의해 제조된 비유당 강정 반대기와 유당 강정 반대기를 비교한 사진이 Fig. 1과 같다. 비유당 유과 반대기는 유당 유과 반대기보다 더 많이 puffing 되었으며 색은 더 갈색을 띠고 있다. 비유당 유과 반대기가 외관상의 부피가 더 크게 보이는 것은 팽화율 측정 결과와 일치한다. 비유당 유과 반대기가 더 갈색을 띠는 것은 집청 후 매화를 붙이면 그 차이가 두드러지지 않아 제품에 큰 영향은 미치지 않는다. 기호도 검사결과에도 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

바. 기호도 검사
 이화여자대학교 여대생 168 명을 대상으로 기호도 검사를 실시한 결과는 Table 5와 같다.

Table 5. Preference related to the chartered of non-fried Gangjung (n=168)

content	preference	appearance	flavor	taste	texture
average	6.21	6.30	6.24	6.44	6.66
variance	1.07	1.18	1.11	1.10	1.32

전체적인 기호도의 평균 점수는 6.21로 ‘약간 좋아한다’의 결과를 나타냈다. 외관, 향, 맛, 조직감에 대한 기호도에 대한 질문도 모두 ‘약간 좋아한다’에 해당

하는 평균 점수 6.30, 6.24, 6.44, 6.66을 나타냈다. 비유탕 방법으로 제조한 제품의 경우 유탕으로 제조한 제품보다 노란색을 띠고 있지만 집성한 후 매화를 입힌 제품에 대한 기호도 검사결과 문제점으로 대두되지 않았다. 또한 비유탕 제품이 지방에 의한 좋은 향미를 가지지 못하는 단점이 있음에도 불구하고 좋은 기호도를 나타내었다. 조직감의 기호도 평가점수, Texture analyzer 결과 그리고 팽화율을 측정한 결과를 종합하여 조직감이 매우 바람직하게 나타난 것으로 보인다.



Figure 1. Appearance of non-fried Gangjung dough(A) and Gangjung dough(B)

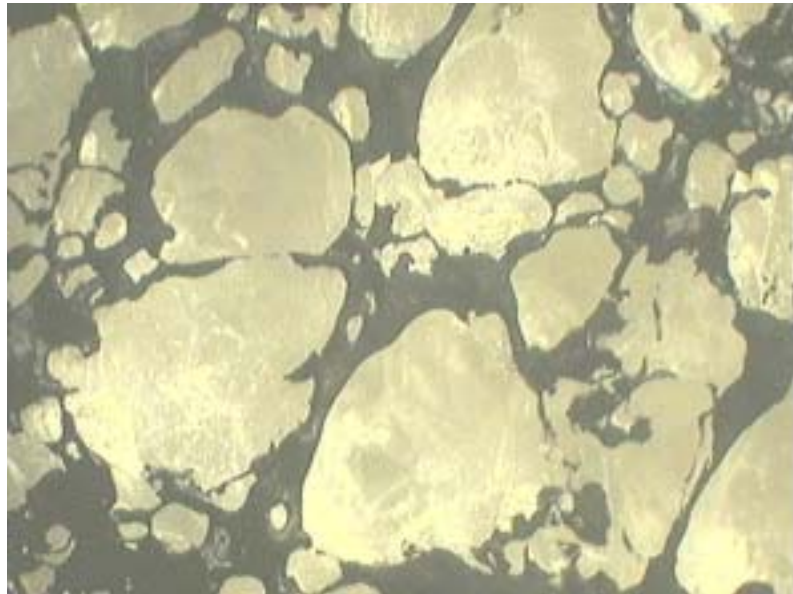
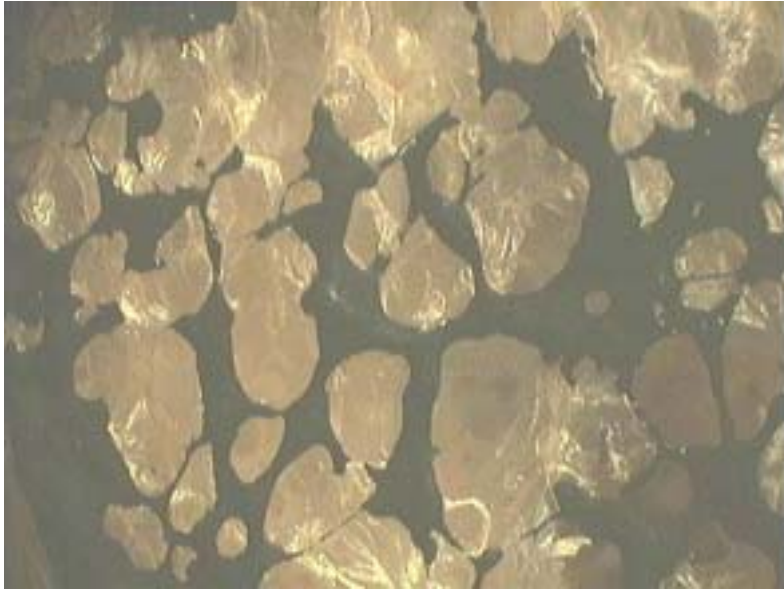


Figure 2. A sectional diagram of non-fried Gangjung dough(A) and Gangjung dough(B)

사. 지방 산패 검사

유당 처리한 매화 입힌 강정(SCG)와 반대기(NSCG)를 60℃와 25℃에 저장하면서 산가, 과산화물가, TBA함량 변화를 살펴본 결과는 Table 6과 같다. 60℃ 저장의 경우 산가, 과산화물가, TBA함량은 저장 10일까지 별 변화를 나타내지 않다가 저장 10일 이후부터 차이를 나타내기 시작하였다. 산가, TBA가는 저장 20일까지는 유당 처리한 반대기가 유당 처리한 매화 입힌 유과보다 증가하였다. 그러나 20일 이후부터는 유당 처리한 매화 입힌 유과가 유당 처리한 반대기 보다 산가와 TBA가가 증가하였다. 이는 유당 처리한 매화 입힌 유과는 유당 처리한 반대기와 비교하였을 때 지방 산패 속도가 겔고물에 의해 완화된 것으로 사료된다. 과산화물가는 저장 15일까지는 유당 처리한 반대기가 유당 처리한 매화 입힌 유과보다 증가하였다. 저장 20일 이후부터는 유당 처리한 매화 입힌 유과가 유당 처리한 반대기 보다 과산화물가가 감소하였다. 저장 20일부터는 한국전통식품 품질규격 한과류 품질기준인 산가 3.0이하와 과산화물가 40.0이하를 벗어나므로 유통기한에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

유당 처리한 매화 입힌 강정과 반대기를 25℃에 저장하였을 때 산가, 과산화물가, TBA가 함량은 저장 2개월까지는 별 변화를 나타내지 않다가 저장 3개월 이후부터 증가하기 시작하였다. 과산화물가 및 TBA가는 저장 3개월까지는 유당 처리한 반대기가 유당 처리한 매화 입힌 유과 보다 증가하였다. 4개월 이후부터는 유당 처리한 매화 입힌 유과가 유당 처리한 반대기보다 과산화물가와 TBA가가 증가하였다. 이러한 결과는 60℃저장 실험군과 같은 경향이였다. 저장 4개월부터는 한국전통식품 품질규격 한과류 품질기준인 산가 3.0이하와 과산화물가 40.0이하를 벗어나므로 유통기한을 결정하는데 영향을 미친다.

Table 6. Peroxide, Acid, TBA value related to the storage temperature, storage days and syrup coating

Temperature	60°C						25°C					
	Peroxide		Acid		TBA		Peroxide		Acid		TBA	
	NSCG ¹⁾	SCG ²⁾	NSCG	SCG	NSCG	SCG	NSCG	SCG	NSCG	SCG	NSCG	SCG
0	4.00	4.00	0.370	0.494	0.4	0.4	4.00	4.00	0.370	0.494	0.4	0.4
5	4.01	4.01	0.247	0.247	0.7	0.8	-	-	-	-	-	-
10	9.02	5.01	0.309	0.309	72.6	81.3	-	-	-	-	-	-
15	55.11	38.08	1.975	1.852	234.2	225.8	-	-	-	-	-	-
20	47.09	55.11	5.802	3.703	253.8	247.9	-	-	-	-	-	-
25	9.02	26.05	7.036	9.011	239.4	268.8	-	-	-	-	-	-
30	13.03	28.06	8.641	11.357	248.0	285.3	4.00	4.00	0.309	0.370	1.4	1.8
60	-	-	-	-	-	-	9.01	4.01	0.494	0.494	22.6	22.9
90	-	-	-	-	-	-	55.01	32.00	1.449	1.370	227.6	210.9
120	-	-	-	-	-	-	48.02	52.00	5.802	3.617	214.7	220.3
150	-	-	-	-	-	-	9.07	24.02	7.209	9.400	240.2	221.7
180	-	-	-	-	-	-	12.51	29.48	8.103	11.089	249.0	285.5

1) NSCG : Non Syrup Coated Gangjung

2) SCG : Syrup Coated Gangjung

제 2 절 천연항산화물질 탐색 및 강정에의 적용

2차년도 연구는 다음과 같은 단계로 이루어졌다. 먼저 장미 처리방법에 따라 항산화능이 다를 것으로 생각되어 생장미와 찢장미 두가지로 시료를 준비하여 총 항산화효과(TAS)와 수소전자공여능을 알아보았다. 그리고 95%, 85%, 75% 에탄올 추출과 열수 추출에 의한 수율 및 농도와 저장기간에 따른 항산화능을 알아보았으며, 이 중 효능이 높은 시료를 택하여 항균력을 살펴보았다. 그 중 수율, 항산화력 및 항균력이 가장 좋은 추출물을 첨가하여 강정을 제조하였다. 강정 제조후 60℃와 25℃에 저장하면서 지방의 산패정도를 살펴보고 기호도 검사를 통해 적정 유통기한을 설정하고자 하였다.

1. 실험재료 및 방법

가. 실험재료

1) 장미(*Rosa hybrida* L. cv. Mary Devor) 및 시료유(옥수수유)

본 실험에 사용한 추출용 적색 장미는 2002년 9~10월에 경기도 고양시의 농가에서 재배된 것을 구입하였고, 장미 꽃잎과 꽃받침(이하 장미)을 섞어서 시료로 사용하였다. 시료유로 사용한 유지는 2002년 8월 제일제당(주)에서 생산된 백설 옥수수유를 사용하였다. 사용한 시료 유지의 화학적 특성은 Table 7과 같다.

Table 7. Chemical characteristics of corn oil used in this study.

Characteristics	Values
Peroxide Values (meq/ Kg oil)	4.02
Acid Values	0.05
TBA Values (OD)	4.23

2) 장미 추출물을 첨가한 강정의 제조

강정의 제조는 공정상 절차가 까다롭고 복잡하여 숙련된 기술을 요하므로 경상남도 합천 소재 합천 한과의 시설을 이용하여 당사의 공정에 의해 Fig. 3과 같이 제조하였다. 장미 추출물을 첨가한 강정 제조시의 구성비율은 Table 8과 같다. 장미 추출물을 첨가한 강정의 항산화 정도를 확인하기 위하여 25×20cm의 주머니 모양으로 만들어진 PE 필름(60 μ m, 산소투과도 600cc/m²·d·atm)에 강정을 10개씩 넣어 접착하였다. 포장된 강정은 60℃(Schaaling oven test)에서 30일 동안 저장하였고, 5일마다 분석하였다. 저장이 끝난 강정은 -20±1℃에서 보관하면서 분

석에 이용하였다. 저장 중 저장기 내부 온도차이에 따른 영향을 배제하기 위하여 1일 1회 저장 위치를 바꾸어 주었다.

Table 8. Formula for the manufacture of rose extract added Gangjung

Samples	Ingredients	Rose	Glutinous rice	soybean	raw rice
	Extract(g)	flour(g)	extract(g) ¹⁾	wine(ml) ²⁾	
rose extract added Gangjung	1.6g ³⁾	8Kg	1600g	600ml	
no added Gangjung	0g	8Kg	1600g	600ml	

- 1) 20% of glutinous rice flour weight
- 2) 7.5% of glutinous rice flour weight
- 3) 0.02% of glutinous rice flour weight

3) 장미분말의 제조

적색 장미의 꽃봉우리는 절단하여 꽃잎과 꽃받침을 분리 한 후 0.15%의 세제로 수세한 다음 흐르는 물에 3회 헹구어 물기를 제거하였다. 장미분말은 생장미를 찌지않고 건조 분말화한 것과 찌는 과정을 거친 후 건조 분말화한 것등의 두 종류로 제조 되었다. 즉, 각각의 장미 분말은 40℃ 열풍 건조기에서 12시간 건조 시킨 후 분쇄기(Food mixer, FM-707T, Hanil)에서 분쇄하여 40 mesh의 체로 걸러 제조되었다. 장미 분말은 -20℃내외의 냉동실(Fresh Multi-flow, FRB-4710B, Daewoo)에서 보관하면서 실험에 사용하였다.

나. 실험방법

1) 일반성분 분석

장미의 일반 성분은 AOAC 방법(moriwitz, 1980)에 준하여 측정하였다. 수분 함량은 상압가열건조법으로 측정하였다. 처리군별로 준비한 칭량병을 105±2℃의 dry oven(TIC-DO1, Jeio Teck., Korea)에 넣어 3시간 건조시킨 후 꺼내어 30분간 방냉하고 칭량하였다. 시료를 잘게 썰어 각각의 칭량병에 넣고 시료 무게를 측정하였다. 105±2℃의 dry oven에서 1시간 건조시킨 후 꺼내어 30분간 방냉하고 칭량하였다. 향량이 될 때까지 1시간 건조한 후 30분간 방냉하는 조작을 반복하였다. 향량이 되면 같은 시료끼리의 수분 함량을 비교하여 평균 수분 함량값을 측정하였다.

조단백질 함량은 Kjeldahl법을 이용하여 분석하였다.

Glutinous rice

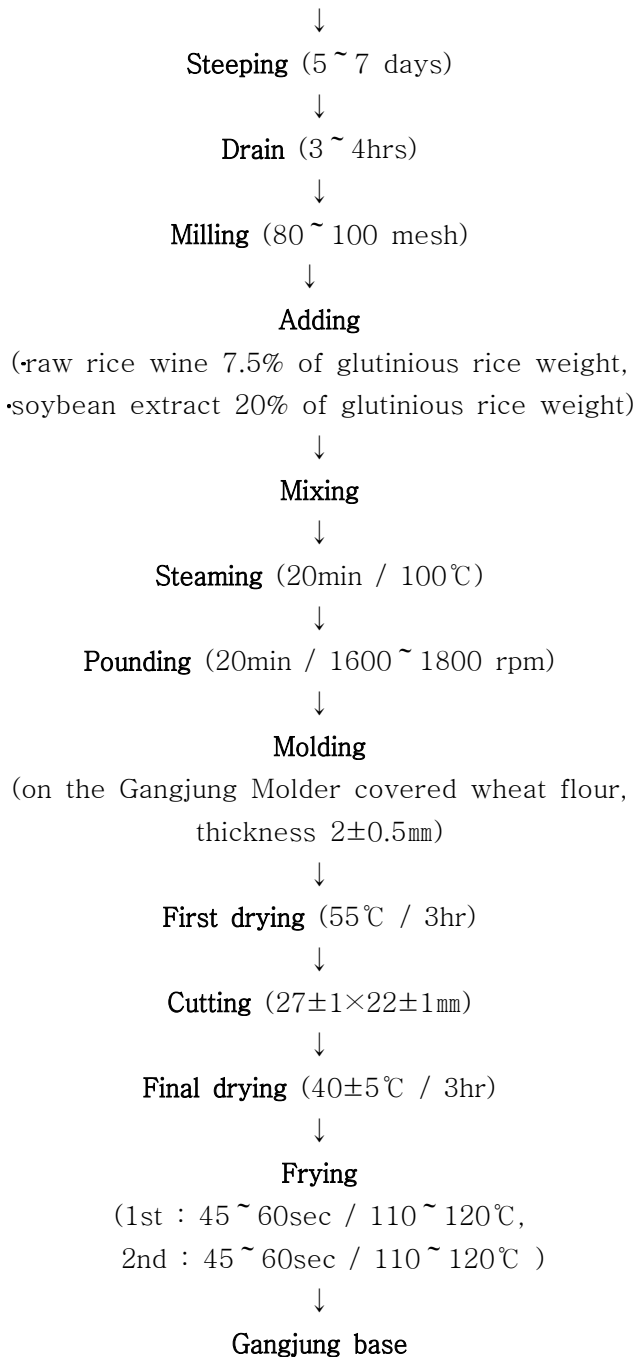


Figure 3. Procedure and condition of Gangjung base preparation
조지방 함량은 Soxhlet 추출법을 이용하여 분석하였다. 시료를 미리 90℃로

1~2시간 건조 후 diethyl ether를 추출 용매로 해서 Soxhlet 지방 추출기를 사용하여 16~32시간 식품에서 지질을 연속 추출한 뒤 추출액에서 ether를 제거하고 다시 95~100℃로 건조해서 얻어진 잔류물을 측정하여 조지방을 구하였다.

조회분 함량은 건식회화법을 사용하여 분석하였다. 시료를 550~600℃로 회화한 후 얻어진 잔존량을 중량 백분율(%)로 표시하였다.

2) 식이섬유 함량 분석

식이섬유 함량은 AOAC 공인 방법인 Lee 등(1992)의 방법으로 정량하였다. Desicator에 보관한 건조 시료 1g을 500ml tall form beaker 에 취하고 MES[2-(N-morpholino)ethane-sulfonic acid, No. M8250, Sigma Chemical Co.]-Tris(hydroxymethyl)aminomethane, No. T1503, Sigma Chemical Co.] buffer solution(0.05M MES, 0.5M TRIS, pH 8.2, 24℃) 40ml를 완전히 분산시켰다. 여기에 heat-stable α -amylase solution(No. A3403, Sigma Chemical Co.) 50 μ l를 넣고 알루미늄 호일로 덮어 95~100℃의 boiling water bath에서 15분간 저어주면서 가열하였다. 이것을 60℃로 냉각시킨 후 탈이온 증류수 10ml로 beaker 벽을 세척하고, protease solution [50mg protease (No. 5380, Sigma Chemical Co.) /ml MES-TRIS buffer] 100 μ l를 넣고 알루미늄 호일로 덮어 60℃ water bath에서 100rpm으로 shaking 하면서 30분간 incubation 시켰다. 그리고, 0.561N HCl로 pH를 4.0 ~ 4.7로 조정 한 후 amyloglucosidase solution (No. 9913, Sigma Chemical Co.) 300 μ l를 넣고 다시 알루미늄 호일로 덮어 60℃ water bath에서 100rpm으로 shaking 하면서 30분간 incubation 시켰다. 이 용액을 filtering crucible을 통해 거른 후 70℃ 물 10ml로 세척하고, 78% ethanol, 95%ethanol, acetone 15ml로 두 번씩 씻어주었다. Crucible에 남아 있는 residue는 105℃ oven에서 건조 후 무게를 측정하여 불용성 식이섬유 (insoluble dietary fiber, IDF)의 양으로 간주하였다. 그 여과액은 60℃ ethanol 을 여과액 부피의 4배만큼 가하여 실온에서 1시간동안 침전시킨 후 재여과하였다. 여과되고 남은 침전물을 78% ethanol, 95%ethanol, acetone 15ml로 두 번씩 씻고 105℃ oven에서 건조시킨 후 무게를 측정하였으며 이를 수용성 식이섬유(soluble dietary fiber, SDF)의 양으로 간주하였다. 이렇게 하여 얻어진 IDF와 SDF의 양을 합하여 총 식이섬유(total dietary fiber, TDF)의 양으로 간주하였다.

3) 총 Flavonoids 함량 분석

분말시료 1g에 50%(v/v)methanol 용액 60ml를 가하여 80℃에서 1시간 환류 추출하였다. 냉각 후 50% methanol 용액으로 100ml 정용, 여과한 것을 시료 용액으로 하였다. 시험관에 diethylene glycol 10ml와 시료용액 1ml를 취해 혼합한 후 여기에 1N NaOH 1ml를 가하여 다시 혼합하고 37℃에서 1시간 방치 후 420nm에서 흡광도를 측정하였다. 분석은 각 시료당 4회 반복 실시하였다. 공시험은 시료 용액 대신 50% methanol 용액을 이용하여 동일하게 처리하였다. 이 때 표준곡선은 naringin(Sigma Co., U.S.A.)을 이용하였고 검량선으로부터 시료의 flavonoids 함량을 결정하였다.(강운한 등, 1996)

4) 총 항산화 효과 (TAS : Total Antioxidant Status)

장미의 총항산화 효과를 측정하기 위해 McCusker 등(1997)과 Marklund 등(1974)의 방법을 응용해서 건조된 시료 1g에 95% ethanol 100ml를 넣고 90℃에서 2시간 동안 환류 추출하였다. 냉각 후 Whatman No. 2 여과지로 여과하고 그 여과액을 1,200×g로 30 분간, 4℃에서 원심분리하였다. 원심분리한 후 상등액을 0.45 μ l filter를 사용해서 재차 여과하여 그 여과액을 측정용 시료로 사용하였다.

총항산화 효과(TAS)는 kit(Randox Co., USA)를 가지고 측정했다. TAS의 측정 원리는 다음과 같다. ABTS (2,2'-Azino-di-[3-ethylbenzthiazoline sulphonate])를 peroxidase 및 H₂O₂와 함께 배양해서 ABTS⁺ 양이온 radical을 만들도록 하였다. 이 radical은 600nm에서 흡광도 측정시 비교적 안정된 청록색을 가지는데, 이 청록색은 시료속에 들어있는 항산화제의 양에 비례하여 발색정도가 억제 되므로 이 억제되는 정도를 이용해서 시료의 총항산화 효과를 측정하였다.

5) 수소전자 공여능

장미 건조 시료 1g에 75% methanol을 넣고 50℃ 항온수조에서 진탕하면서 추출한 후 여과액을 둥근플라스크에서 25ml까지 채운 후 분석에 이용하였다. 시료 추출액의 농도를 다양하게 하여 1,1-diphenyl - 2 - picryl hydrazyl(DPPH) solution (in methanol)을 0.5ml 첨가하고 암소에서 30분간 방치하여 반응시킨 다음 517nm에서 흡광도를 측정하였다. 각 실험을 3회 반복하여 평균을 낸 다음 대조구에 대한 흡광도의 감소 정도를 다음 식에 의하여 수소전자 공여능을 계산하였다. IC₅₀은 장미추출물이 산화를 50% 억제시키는 농도로 표시되었으며, 검체의 농도에 따른 수소전자 공여능 변화곡선을 통해 결정하였다.

$$\text{※ EDA(\%)} = [1 - (A/B)] \times 100$$

(A : sample의 흡광도 , B : control의 흡광도)

6) 용매별 장미 추출물의 제조

생장미 건조분말과 찢장미 건조분말에 대하여 다음과 같은 방법으로 용매별 장미 추출물을 제조하였다. 용매별 장미 추출물의 추출과정은 Fig 4와 같다. 장미분말 시료 20g 각각에 10배량의 95 % ethanol, 85 % ethanol, 75 % ethanol 과 물을 가하여 60℃ 항온수조에서 3시간씩 3회 추출하고, Whatman No. 1 여과지를 사용하여 여과하고 모두 합한 추출액을 원심분리 한 후 상등액만을 취해 감압 농축하였다.

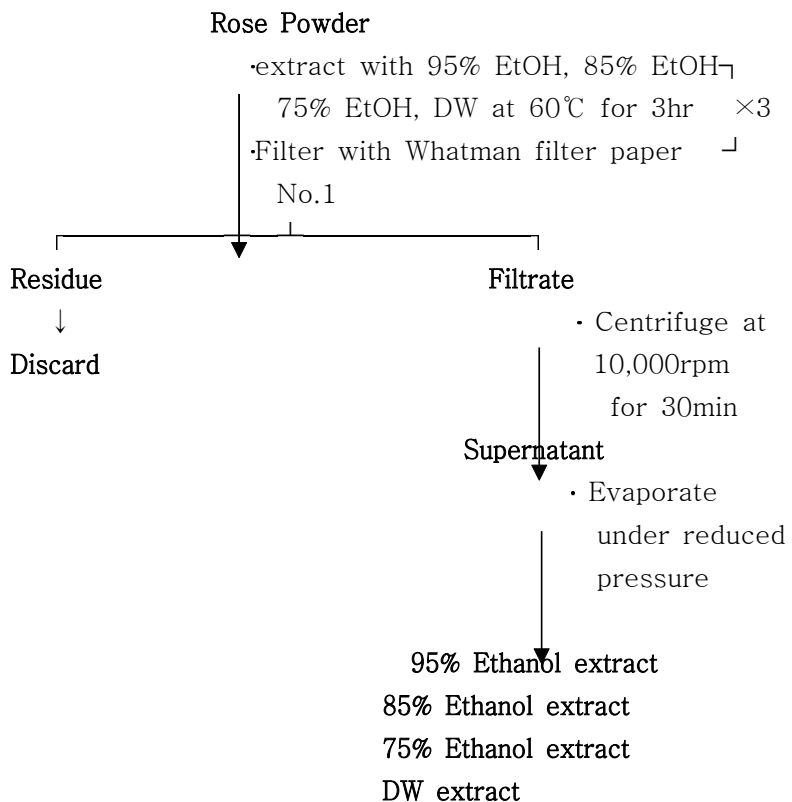


Figure 4. Procedure for Ethanol extract and DW extract of Rose Powder

7) 추출 용매에 따른 추출물의 soluble solid 함량 (추출수율)

Soluble solid 함량은 농축된 추출물 10ml를 취하여 105℃에서 건조한 후 수분 함량을 측정된 후 추출액 조제에 사용된 원료량(건물량)에 대한 백분율로서 고형분 수율을 나타내었다.

8) 추출 용매에 따른 추출물의 유지에 대한 항산화성 측정

추출 용매에 따른 추출물의 유지에 대한 항산화성 측정을 위하여 실험군이외에 대조군, 비교군을 두어 실험하였다. 대조군은 첨가물을 넣지 않은 유지를 사용하였으며 비교군은 유지에 0.02%의 농도로 BHT(Sigma Chemical Co., USA)와 α -tocopherol(Sigma Chemical Co., USA)를 첨가하여 사용하였다. 실험군은 각각의 추출물을 0.02%, 0.05%의 농도로 첨가한 후 사용하였다. 조제된 시료는 60±1℃로 조절된 항온기에서 산화를 진행시키면서 일정 시간 간격으로 시료를 채취하여 과산화물가, 산가, TBA가로 산화정도를 측정하여 그 변화폭으로부터 항산화 효과를 비교하였다.

9) 추출물의 항균력 검색

장미 생시료 건조분말의 용매별 장미추출물을 이용하여 항균력을 검색한 방법은 다음과 같다.

가) 사용균주 및 배지

본 실험에 사용된 균주는 한국 중균협회(KCCM)에서 분양받아 *Staphylococcus aureus* IFO 3060, *Escherichia coli* IFO 15034, *Salmonella typhimurium* IFO 14193 3종을 사용하였으며, 균 생육 및 보존 배지는 nutrient broth와 nutrient agar(Difco)를 사용하였다.

나) 항균력 검색

Staphylococcus aureus IFO 3060, *Escherichia coli* IFO 15034, *Salmonella typhimurium* IFO 14193 각각의 균주를 사면배지에 배양하여 10ml nutrient broth에 각 균주 1 백금이를 취해 접종한 후 30℃에서 24시간 배양하여 활성화시킨다. 실온에서 건조한 Nutrient agar의 두께가 4~5mm 및 plate에 각각의 균액 0.2ml를 주입하여 멸균된 면봉으로 균일하게 펼친다. 멸균된 8mm paper disc(Toyo Roshi Kaisha)를 균액 위에 넣고, 각 추출물의 Soluble Solid의 함량이 50µg/disc가 되도록 흡수시킨 다음, 30℃에서 24~48시간 동안 배양한 후 disc 주위의 clear zone의 직경(mm)을 측정하여 비교 하였다.

10) 추출물을 첨가한 강정의 항산화성

생장미의 건조분말을 85% 에탄올 용매에서 추출한 후 강정에 첨가하여 항산화성을 측정하였다. 추출물을 첨가한 강정의 제조시 건 찹쌀가루 무게의 0.02%에 해당하는 추출물을 첨가하였다.

강정의 유지를 추출하기 위한 방법은 다음과 같다. 강정을 분쇄하여 적당량(강정 50개, 약 100g 정도)을 공전 삼각플라스크에 취하여 강정이 잠길 정도의 정제 ether를 넣고 때때로 흔들면서 약 2시간 정도 방치한 후 여과하였다. 다시 검체에 ether(앞의 절반 정도량)를 넣고 흔들어 섞은 후 반복 여과하였다. 여액을 분액깔대기에 옮기고 그 양의 약 1/3에 해당하는 물을 넣어 씻은 후 물층은 버렸다. 이 조작을 2회 반복한 뒤 ether층은 Sodium sulfate anhydrous(Duksan Pure Chemical Co., LTD)으로 탈수한 후 수욕상에서 감압하여 ether를 날려 보내고 남은 유지를 분석에 이용하였다. 항산화성은 과산화물가, 산가, TBA가를 측정하였다.

11) 강정의 수분활성도 측정

강정의 수분활성도는 다음과 같이 측정하였다. 길이 45mm, 직경 55mm의 알루미늄 용기에 시료를 넣고 121℃에서 15분 증자 후 30분간 냉각하였다(Novasina Model EF3A-3). 전기 습도계를 사용하여 시료병에 2/3정도 시료를 채운 후 25℃의 기밀 용기에서 평형 수분 함량에 도달시키고 측정기에 부착되어 있는 평형 상태 지시계와 기록계를 이용하여 평형상대습도를 측정하여 수분활성도를 구하였다.(Troller, J. A., 1987)

12) 통계처리

모든 자료는 statistical analysis system(SAS) program을 이용하였고 시료간의 유의적인 차이를 검증하기 위해 분산분석(ANOVA) 검정과 요인분석 그리고 Pearson의 상관관계를 분석하였다. Duncan의 다중 범위 검정(Duncan's multiple range test)을 이용하여 실험군의 평균값 간에 유의성을 검정하였다.

2. 실험결과 및 고찰

가. 장미의 일반성분, 식이섬유 및 총 flavonoids 함량

본 실험에 사용된 장미의 일반성분, 식이섬유 및 총 flavonoids 함량 등의 결과는 Table 9와 같다. 당의 함량이 49.94%로 가장 높았고, 수분 함량은 7.90%이며, 조단백 함량은 12.97%, 조지방 함량은 11.07%, 회분 함량은 4.70%였다. 총 식이섬유소 함량은 13.18%로 그 중 수용성 식이섬유의 함량은 1.03%, 불용성 식이섬유의 함량은 12.15%였으며 장미 100g당 flavonoids 함량은 18.27mg이

었다.

Table 9. Proximate composition of Rose by cultivation methods

Composition	Rose
Moisture(%)	7.90
Crude protein(%)	12.97
Crude fat(%)	11.07
Carbohydrate(%)	49.94
Ash(%)	4.70
Total dietary fiber(%)	13.18
insoluble dietary fiber(%)	12.15
soluble dietary fiber(%)	1.03
Flavonoids(mg/100g)	18.27

나. 총 항산화 효과(TAS)

총 항산화 효과(TAS)를 살펴본 결과는 Table 10과 같다. 장미의 부위별 총 항산화 효과는 꽃잎, 꽃잎과 꽃받침 혼합, 꽃받침 순으로 증가하였다. 꽃잎과 꽃받침을 혼합 사용하였을 때 녹차 보다 항산화 효과가 높은 것으로 나타났다. 녹차의 항산화 효과는 이미 많은 연구에서 입증된 바 있으므로 꽃잎과 꽃받침을 혼합했을 때 녹차와 유사한 총 항산화 효과를 나타내면서 수율이 더 많을 수 있어 꽃잎과 꽃받침을 혼합하여 추출시료로 사용하기로 결정하였다.

Table 10. Total antioxidant status

Treatment of rose	Rose			Green Tea
	Petal	Calyces	Petal & Calyces	
Fresh	2.099	2.335	2.330	2.328
Steamed	2.004	2.059	2.027	-

다. 장미 추출물의 수소전자 공여능

장미 메탄올 추출물의 수소전자공여능과 flavonoids 함량은 Table 11과 같다. 장미 메탄올 추출물의 산화를 50% 억제시키는데 요구되는 추출물의 농도로서 수소전자공여능 IC₅₀(inhibition concentration)을 표시하였다. 수소전자공여능은 장미 생시료 건조분말이 찌시료 건조분말보다 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 생시료 건조분말이 찌시료 건조분말보다 플라보노이드 함량이 높은 것과 같은 경향이 있으며 Paganga(1999) 등의 연구 보고에서처럼 flavonoids 화합물이 많을수록 산화를 50%억제시키는데 요구되는 추출물의 농도가 감소하였다는 것과 같은 결과였다.

Table 11. Electron donating ability(EDA) and flavonoids of rose

Treatment of Rose	EDA(IC ₅₀)(mg/ml)	Flavonoids(mg/100g)
Fresh	1144.7	18.27
Steaming	1153.5	17.24

라. 추출 용매에 따른 추출물의 soluble solid 함량(추출 수율)
 각 추출 용매에 따른 추출물의 수율은 Table 12와 같다. 장미 추출물의 수율을 비교한 결과 에탄올 추출물은 생장미 건조분말이 찌장미 건조분말 추출물보다 약간 높은 경향을 보였고 열수 처리하는 찌장미 시료가 약간 높은 경향을 나타내었다. 이 중 생장미 건조분말의 85% 에탄올 추출물이 19.17%, 75% 에탄올 추출물이 19.05%, 물 추출물이 18.44%, 95% 에탄올 추출물이 18.39%의 순으로 나타났다. 이는 이(1995) 등의 양과의 용매별 추출수율, 배(1999)등의 유자 과피의 용매별 추출수율의 보고와 같은 결과로 장미 추출물이 극성 용매에 잘 용해된다는 것을 알 수 있다.

Table 12. Yield ratios of extraction of rose by various solvents

Solvents	Yield (% , w/w) ¹⁾	
	Fresh	Steaming
95% EtOH ext	18.39	18.28
85% EtOH ext	19.17	19.03
75% EtOH ext	19.05	19.01
DW ext	18.44	19.01

1) Yield ratios(%)

$$= \text{Solid in extract(g)} / \text{Raw material(g)}(\text{dry weight}) \times 100$$

마. 장미 추출물의 유지에 대한 항산화성

장미 추출물의 유지에 대한 항산화성을 과산화물가, 산가, TBA가로 살펴본 결과 저장기간이 길어짐에 따라 모두 매우 현저하게 증가하여 유지의 산화가 진행됨을 알 수 있었다.

1) 과산화물가

가) 생장미 건조분말을 이용한 추출물의 과산화물가

생장미 건조분말의 용매별 추출물의 과산화물가를 저장기간과 농도에 따라 측정한 결과는 Table 13-1과 같다.

Table 13-1. Change of peroxide Value of the corn oils containing various concentrations of the fresh rose extracts ¹⁾

Description	conc. (%)	Storage Periods(days)						
		0	5	10	15	20	25	30
control	0	4.02	41.42	85.17	110.5 5	120.57	137.94	157.65
tocopherol	0.02	4.68	20.71	60.45	91.18	104.88	121.89	143.29
BHT	0.02	5.01	20.04	40.41	70.13	87.83	107.48	113.87
95%EtOHext	0.02	6.01	21.38	41.08	74.47	87.17	107.13	117.90
	0.05	10.02	18.70	40.75	70.47	81.50	107.08	118.22
85%EtOHext	0.02	6.68	18.37	38.07	70.13	84.83	104.15	116.24
	0.05	10.02	18.03	42.07	68.13	82.81	104.04	116.20
75%EtOHext	0.02	6.67	17.70	40.31	75.47	85.17	106.14	117.23
	0.05	11.02	17.70	41.07	71.13	84.15	105.15	119.54
DWext	0.02	6.35	19.03	41.41	76.48	88.51	105.47	119.24
	0.05	11.02	21.04	40.74	73.16	88.49	105.15	119.88

1) Means of 3 repeated measurements.

Means with the same letter in the same column are not significantly different($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

LSD was compared within same column.

Rose extract stored at $60 \pm 1^\circ\text{C}$ for 30 days

대조군은 4.02 meq/Kg oil 이던 것이 저장 중 서서히 증가하여 15일에 이미

110.56 meq/Kg oil 에 도달하였다. 0.02% tocopherol 첨가군은 저장 초기에는 4.68 meq/Kg oil 이던 것이 저장 20일에 104.88 meq/Kg oil을 나타내었고, 0.02% BHT 첨가군은 저장 초기에는 5.01 meq/Kg oil 이던 것이 저장 25일에 107.48 meq/Kg oil 에 도달하여, 대조군 보다는 10일을 tocopherol 과는 5일이 길어 0.02% BHT 첨가군의 항산화 효과가 우수함을 알 수 있었다.

장미 추출물의 농도별 과산화물가는 생장미 건조분말의 경우 95% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 6.01 meq/Kg oil이던 것이 저장 25일에 107.13 meq/Kg oil에 도달하였고, 95% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 10.02 meq/Kg oil 이던 것이 저장 25일에 107.08 meq/Kg oil에 도달하였다. 85% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 6.68 meq/Kg oil이던 것이 저장 25일에 104.15 meq/Kg oil에 도달하였고, 85% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 10.02 meq/Kg oil 이던 것이 저장 25일에 104.04 meq/Kg oil에 도달하였다. 75% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 6.67 meq/Kg oil 이던 것이 저장 25일에 106.14 meq/Kg oil에 도달하였고, 75% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 11.02 meq/Kg oil 이던 것이 저장 25일에 105.15 meq/Kg oil에 도달하였다. 열수 추출물 0.02% 첨가군은 6.35 meq/Kg oil이던 것이 저장 25일에 105.47 meq/Kg oil에 도달하였고, 열수 추출물 0.05% 첨가군은 11.02 meq/Kg oil 이던 것이 저장 25일에 105.15 meq/Kg oil에 도달하였다.

이상의 결과로 생장미 추출물 첨가군은 tocopherol 첨가군보다 낮은 과산화물가를 나타내고 BHT 첨가군과는 유사한 과산화물가를 나타내어 항산화효과가 높았음을 알 수 있었다.

나) 찐장미 건조분말을 이용한 추출물의 과산화물가

찐장미 건조분말의 용매별 추출물의 과산화물가를 저장기간과 농도에 따라 측정 한 결과는 Table 13-2와 같다.

찐장미 추출물의 농도별 과산화물가는 95% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 6.68 meq/Kg oil이던 것이 저장 25일에 107.13 meq/Kg oil에 도달하였고, 95% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 12.02 meq/Kg oil 이던 것이 저장 25일에 107.08 meq/Kg oil에 도달하였다. 85% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 5.01 meq/Kg oil이던 것이 저장 25일에 106.80 meq/Kg oil에 도달하였고, 85% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 9.35 meq/Kg oil 이던 것이 저장 25일에 106.15 meq/Kg oil에 도달하였다. 75% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 5.68 meq/Kg oil이던 것이 저장 25일에 109.14 meq/Kg oil에 도달하였고, 75% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 12.36 meq/Kg oil 이던 것이 저장 25일에 106.81 meq/Kg oil에 도달하였다. 열수 추출물 0.02% 첨가군은 7.01 meq/Kg oil이던 것이 저장 25일에 108.81 meq/Kg oil에 도달하였고, 열수 추출물 0.05% 첨가군은 12.02 meq/Kg oil 이던 것이 저장

25일에 106.49 meq/Kg oil에 도달하였다.

Table 13-2. Change of peroxide value of the corn oils containing various concentrations of the steamed extracts ¹⁾

Treatments	conc. (%)	Storage Periods(days)						
		0	5	10	15	20	25	30
control	0	4.02	41.42	85.17	110.55	120.57	137.94	157.65
tocopherol	0.02	4.68	20.71	60.45	91.18	104.88	121.89	143.29
BHT	0.02	5.01	20.04	40.41	70.13	87.83	107.48	113.87
95%EtOHext	0.02	6.68	20.04	38.41	74.82	89.18	107.13	118.90
	0.05	12.02	19.04	40.75	71.14	87.82	107.08	118.21
85%EtOHext	0.02	5.01	21.38	40.75	74.81	88.16	106.80	117.23
	0.05	9.35	18.37	41.07	71.14	85.17	106.15	118.28
75%EtOHext	0.02	5.68	19.70	40.41	74.48	87.17	109.14	118.57
	0.05	12.36	19.04	41.08	73.15	87.15	106.81	119.88
DWext	0.02	7.01	18.03	42.40	76.48	89.18	108.81	120.91
	0.05	12.02	18.37	42.41	74.49	90.16	106.49	121.22

1) Means of 3 repeated measurements.

Means with the same letter in the same column are not significantly different($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

LSD was compared within same column.

Rose extract stored at $60 \pm 1^\circ\text{C}$ for 30 days

생장미 건조 분말과 찌장미 건조분말의 용매별 추출물의 유지에 대한 항산화 효과를 과산화물가 수치로 측정 했을 때 저장 25일의 생장미 건조분말 85% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군이 104.04 meq/Kg oil로 가장 낮아 항산화 효과가 우수하였다.

식물성 유지의 경우 과산화물가가 60-100 meq/Kg oil, 동물성 지방의 경우에는 과산화물가가 20-40meq/Kg fat에 도달하는데 소요되는 시간을 그 유지의 잠정적인 유도기간으로 하고 있다. (Riemenschneider, 1955)

본 실험에서는 이를 토대로하여 각 시료의 과산화물가가 100 meq/Kg oil 에 도달하는 시간 (days)을 유도기간(IP: Induction Period)으로 하였다. 그 결과 유도

기간이 대조군은 13일, tocopherol 첨가군은 16일, BHT 첨가군은 23일이었으며, 추출물을 0.02% 첨가군은 22-24일, 0.05% 첨가군은 23-25일의 유도기간을 나타내었다. 추출 용매에 따라서 95% 에탄올 추출물 첨가군은 23일, 85% 에탄올 추출물 첨가군은 24일, 75% 에탄올 추출물 첨가군은 24일 및 열수추출물 첨가군은 23일을 나타내었다. 생장미와 찌장미를 비교하면 생장미가 찌장미에 비해 1일정도 유도기간이 길게 나타났으나 큰 차이는 없었다. 장미추출물 첨가군의 유도기간이 대조군이나 tocopherol 첨가군에 비해 길게 나타나고, BHT 첨가군과는 유사하여 장미 추출물의 항산화 효과가 높음을 알 수 있다.

2) 산가

가) 생장미 건조분말을 이용한 추출물의 산가

생장미 건조분말의 용매별 추출물의 산가를 저장기간과 농도에 따라 측정된 결과는 Table 14-1과 같다.

Table 14-1. Change of acid value of the corn oils containing various concentrations of the fresh rose extracts¹⁾

	%	Storage Periods(days)						
		0	5	10	15	20	25	30
control	0	0.05	0.25	0.31	0.43	1.62	2.73	3.23
tocopherol	0.02	0.05	0.06	0.19	0.20	1.44	2.14	3.02
BHT	0.02	0.05	0.05	0.16	0.19	1.26	1.82	2.07
95% EtOHext	0.02	0.06	0.11	0.14	0.20	1.28	1.89	2.13
	0.05	0.07	0.11	0.16	0.19	1.26	1.86	2.06
85% EtOHext	0.02	0.05	0.10	0.14	0.19	1.28	1.87	2.13
	0.05	0.07	0.11	0.14	0.18	1.26	1.86	2.06
75% EtOHext	0.02	0.07	0.10	0.17	0.19	1.28	1.89	2.14
	0.05	0.06	0.11	0.18	0.20	1.27	1.87	2.10
DW ext	0.02	0.07	0.10	0.17	0.21	1.28	1.89	2.17
	0.05	0.07	0.12	0.18	0.19	1.27	1.87	2.10

1) Means of 3 repeated measurements.

Means with the same letter in the same column are not significantly different($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

LSD was compared within same column.

Rose extract stored at $60 \pm 1^\circ\text{C}$ for 30 days

대조군의 산가는 저장 초기 0.05에서 점차 증가하여 30일에는 3.23에 도달하였다. 0.02% tocopherol 첨가군은 저장 초기 0.05에서 점차 증가하여 저장 30일에는

3.02에 도달하였고, 0.02% BHT 첨가군은 저장초기 0.05에서 점차 증가하여 저장 30일에는 2.07에 도달하였다. 장미 추출물의 농도별 산가는 생장미 건조분말의 경우 95% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 0.06에서 저장 30일에 2.13으로 증가하였고, 95% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 0.07에서 저장 30일에 2.06으로 증가하였다. 85% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 0.05에서 저장 30일에 2.13으로 증가하였고, 85% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 0.07에서 저장 30일에 2.06으로 증가하였다. 75% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 0.07에서 저장 30일에 2.14로 증가하였고, 75% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 0.06에서 저장 30일에 2.10으로 증가하였다. 열수 추출물 0.02% 첨가군은 0.07에서 저장 30일에 2.17로 증가하였고, 열수 추출물 0.05% 첨가군은 0.07에서 저장 30일에 2.10으로 증가하였다.

이상의 결과로 대조군과 tocopherol 첨가군의 산가가 저장 30일에 이미 3 이상이었으나, 생장미 추출물과 BHT 첨가군의 산가는 저장 30일에도 2.06-2.17로 낮은 값을 나타내어 항산화 효과가 있음을 알 수 있다.

나) 찐장미 건조분말을 이용한 추출물의 산가

찐장미 건조분말의 용매별 추출물의 산가를 저장기간과 농도에 따라 측정한 결과는 Table 14-2와 같다.

찐장미 건조분말의 경우 95% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 0.07에서 저장 30일에 2.14로 증가하였고, 95% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 0.07에서 저장 30일에 2.07로 증가하였다. 85% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 0.05에서 저장 30일에 2.13으로 증가하였고, 85% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 0.07에서 저장 30일에 2.06으로 증가하였다. 75% 에탄올 추출물 0.02% 첨가군은 0.06에서 저장 30일에 2.14로 증가하였고, 75% 에탄올 추출물 0.05% 첨가군은 0.06에서 저장 30일에 2.09으로 증가하였다. 열수 추출물 0.02% 첨가군은 0.06에서 저장 30일에 2.18로 증가하였고, 열수 추출물 0.05% 첨가군은 0.07에서 저장 30일에 2.11으로 증가하였다. 생장미와 찐장미 건조분말의 용매별 추출물 0.02% 첨가군은 저장 25일에 0.02% tocopherol 보다 산가가 낮아 항산화 효과가 높게 나타났다. 생장미와 찐장미 건조분말의 용매별 추출물 0.05% 첨가군은 0.02% tocopherol 보다 산가가 낮아 항산화 효과가 우수함을 알 수 있었고, 0.02% BHT와는 항산화 효과가 비슷하게 나타났다.

Table 14-2. Change of acid value of the corn oils containing various

concentrations of the steamed rose extracts ¹⁾

	%	Storage Periods(days)						
		0	5	10	15	20	25	30
control	0	0.05	0.25	0.31	0.43	1.62	2.73	3.23
tocopherol	0.02	0.05	0.06	0.19	0.20	1.44	2.14	3.02
BHT	0.02	0.05	0.05	0.16	0.19	1.26	1.82	2.07
95% EtOHext	0.02	0.07	0.13	0.15	0.20	1.28	1.89	2.14
	0.05	0.07	0.12	0.16	0.19	1.26	1.87	2.07
85% EtOHext	0.02	0.06	0.10	0.16	0.21	1.30	1.89	2.13
	0.05	0.07	0.11	0.17	0.19	1.28	1.88	2.07
75% EtOHext	0.02	0.06	0.10	0.17	0.21	1.28	1.89	2.14
	0.05	0.06	0.12	0.18	0.22	1.28	1.87	2.09
DW ext	0.02	0.06	0.10	0.19	0.23	1.31	1.89	2.18
	0.05	0.07	0.11	0.18	0.20	1.30	1.88	2.11

1) Means of 3 repeated measurements.

Means with the same letter in the same column are not significantly different($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

LSD was compared within same column.

Rose extract stored at $60 \pm 1^\circ\text{C}$ for 30 days

3) TBA가

가) 생장미 건조분말을 이용한 추출물의 TBA가

생장미 건조분말의 용매별 추출물의 TBA가를 저장기간과 농도에 따라 분석한 결과는 Table 15-1과 같다.

대조군의 TBA가는 저장 초기 4.23에서 저장 30일에 251.20으로 증가하였고, 0.02% tocopherol 첨가군은 1.83에서 저장 30일에 192.00으로, 0.02% BHT 첨가군은 0.93에서 저장 30일에 138.60으로 증가하였다. 생장미 건조분말의 농도별 TBA가의 경우 95% 에탄올 추출물 0.02%는 1.83에서 저장 30일에 131.27로 증가하였고, 95% 에탄올 추출물 0.05%는 2.70에서 저장 30일에 129.40으로 증가하였다. 85% 에탄올 추출물 0.02%는 2.20에서 저장 30일에 128.20으로 증가하였고, 85% 에탄올 추출물 0.05%는 2.92에서 저장 30일에 125.20으로 증가하였다. 75% 에탄올 추출물 0.02%는 2.33에서 저장 30일에 137.47로 증가하였고, 75%

에탄올 추출물 0.05%는 2.90에서 저장 30일에 128.50으로 증가하였다. 열수 추출물 0.02%는 2.33에서 저장 30일에 139.20으로 증가하였고, 열수 추출물 0.05%는 3.10 에서 저장 30일에 129.63으로 증가하였다. 이상의 결과로 찰장미 건조분말의 용매별 추출물 첨가군이 tocopherol 첨가군보다 낮은 TBA가를 나타내고 BHT 첨가군과는 유사한 TBA가를 나타내어 항산화 효과가 높음을 알 수 있다.

Table 15-1. Change of TBA value of the corn oils containing various concentrations of the fresh rose extracts ¹⁾

	%	Storage Periods(days)						
		0	5	10	15	20	25	30
control	0	4.23	8.23	14.13	26.23	129.07	180.63	251.20
tocopherol	0.02	1.83	3.50	11.93	13.43	85.50	148.17	192.00
BHT	0.02	0.93	1.37	8.50	10.50	21.47	71.71	138.60
95% EtOHext	0.02	1.83	2.00	10.47	10.83	20.40	72.43	131.27
	0.05	2.70	1.80	10.20	10.37	18.83	71.77	129.40
85% EtOHext	0.02	2.20	1.87	10.30	10.63	19.20	72.43	128.20
	0.05	2.92	1.90	10.10	10.57	18.20	71.07	125.20
75% EtOHext	0.02	2.33	2.33	10.60	10.67	25.93	72.80	137.47
	0.05	2.90	2.00	10.30	10.67	18.70	72.10	128.50
DW ext	0.02	2.33	2.43	10.83	11.17	21.60	73.40	139.20
	0.05	3.10	2.37	10.57	10.10	18.50	72.13	129.63

1) Means of 3 repeated measurements.

Means with the same letter in the same column are not significantly different($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

LSD was compared within same column.

Rose extract stored at $60 \pm 1^\circ\text{C}$ for 30 days

나) 찰장미 건조분말을 이용한 추출물의 TBA가 찰장미 건조분말의 용매별 추출물의 TBA가를 저장기간과 농도에 따라 분석한 결과는 Table 15-2와 같다.

Table 15-2. Change of TBA Value of the corn oils containing various

concentrations of the Steamed Rose extracts¹⁾

	%	Storage Periods(days)						
		0	5	10	15	20	25	30
control	0	4.23	8.23	14.13	26.23	129.07	180.63	251.20
tocopherol	0.02	1.83	3.50	11.93	13.43	85.50	148.17	192.00
BHT	0.02	0.93	1.37	8.50	10.50	21.47	71.71	138.60
95% EtOHext	0.02	1.87	2.17	10.70	10.90	21.20	73.60	130.13
	0.05	2.80	2.00	10.80	10.40	18.97	72.00	129.53
85% EtOHext	0.02	2.33	2.10	10.60	10.67	18.80	72.90	136.60
	0.05	3.07	1.80	10.33	10.63	18.40	71.90	129.13
75% EtOHext	0.02	1.90	2.27	10.50	11.10	25.30	73.20	138.30
	0.05	3.03	2.20	10.80	10.80	18.73	72.30	128.83
DW ext	0.02	2.00	2.10	10.73	11.23	26.73	74.00	137.20
	0.05	3.27	2.17	10.07	10.27	18.93	72.20	137.40

1) Means of 3 repeated measurements.

Means with the same letter in the same column are not significantly different($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

LSD was compared within same column.

Rose extract stored at $60 \pm 1^\circ\text{C}$ for 30 days

찜장미 건조분말의 농도별 TBA가는 95% 에탄올 추출물 0.02%이 1.87에서 저장 30일에 130.13으로 증가하였고, 95% 에탄올 추출물 0.05%는 2.80에서 저장 30일에 129.53으로 증가하였다. 85% 에탄올 추출물 0.02%는 2.33에서 저장 30일에 136.60으로 증가하였고, 85% 에탄올 추출물 0.05%는 3.07에서 저장 30일에 129.13으로 증가하였다. 75% 에탄올 추출물 0.02%는 1.90에서 저장 30일에 138.30으로 증가하였고, 75% 에탄올 추출물 0.05%는 3.03에서 저장 30일에 128.83으로 증가하였다. 열수 추출물 0.02%는 2.00에서 저장 30일에 137.20으로 증가하였고, 열수 추출물 0.05%는 3.27에서 저장 30일에 137.40으로 증가하였다. 생장미 건조분말과 찜장미 건조분말의 용매별 추출물 첨가군이 tocopherol 첨가군보다는 낮은 TBA가를 나타내어 항산화 효과가 높게 나타났고, BHT 첨가군과는 유사한 TBA가를 나타내었다.

바. 추출물의 항균 효과

추출 용매에 따른 장미추출물의 항균력을 조사하기 위하여 생장미 건조분말과 찌장미 건조분말 중 항산화성이 더 높게 나타난 생장미 건조분말을 사용하여 추출물의 항균 효과를 살펴보았다. 생장미 건조분말을 용매에 따라 추출하였을 때 추출물의 soluble solid 함량이 50 μ g/disc 가 되도록 조절하여 시험균주에 대한 생육 저해환을 측정하였다. 장미추출물의 시험균주에 대한 생육 저해환을 측정한 항균력 결과는 Table 16과 같다. 생육저해환이 가장 큰것은 생장미 건조분말의 85% 에탄올 추출물이었다.

Table 16. Growth inhibiting activities of 95 %, 85 %, 75 % ethanol and DW extracts of rose for microorganisms.¹⁾

Strains	Clear zone diameter(mm)		
	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Staphylococcus</i>
95% EtOH extract	13.7 \pm 0.52 ^a	10.3 \pm 0.57 ^{bc}	10.7 \pm 1.15 ^{bc}
85% EtOH extract	13.7 \pm 0.52 ^a	12.7 \pm 1.51 ^{ab}	11.3 \pm 1.50 ^{abc}
75% EtOH extract	10.7 \pm 0.15 ^{bc}	10.0 \pm 1.0 ^{bc}	11.0 \pm 1.0 ^{abc}
DW extract	12.7 \pm 1.05 ^{ab}	11.0 \pm 1.7 ^{abc}	10.3 \pm 0.57 ^{bc}
DW	9.3 \pm 0.57 ^c	9.3 \pm 0.57 ^c	8.7 \pm 0.57 ^c

1) Means of 3 repeated measurements.

Means with the same letter in the same column are not significantly different($p < 0.05$, Duncan's multiple range test)

95% 에탄올 추출물, 85% 에탄올 추출물, 75% 에탄올 추출물, 열수추출물 각각의 추출물들은 검색에 사용된 시험균주(*Escherichia coli*, *Salmonella thyphimurium*, *Staphylococcus aureus*)에 대해 높은 항균 활성을 나타내었다. 특히 85% 에탄올 추출물군의 경우 *E. coli*에 대해 유의성있게 ($p < 0.05$) 높은 항균 효과를 나타내었고 이와 같이 본 실험에서 에탄올 추출물군이 대조군인 DW군에 비해 항균력이 높게 관찰된 결과는 박(1992) 등이 발표한 한약제 추출물의 항균효과 검색, 그리고 이(1991)와 신(1991)의 식품부패 미생물을 억제하는 천연항균성 물질의 검색 결과와 비슷하게 나타나 장미추출물이 항균효과가 있음을 알 수 있었다.

사. 추출물을 첨가한 강정의 항산화성

앞의 실험 결과들에서 통계적으로 유의적인 차이는 보이고 있지 않으나 수율, 총

항산화 효과, 수소전자공여능 등이 가장 높은 값을 보이는 생장미를 시료로 선택하였다. 용매별 장미 추출물의 항산화 효과를 측정된 결과 생장미 건조분말의 85% 에탄올 추출물이 가장 항산화능이 높았으므로 이를 강정에 첨가하여 장미 추출물 첨가 강정의 항산화성을 과산화물가, 산가, TBA가로 측정하였다.

1) 과산화물가

추출물을 0.02% 첨가하여 제조한 강정과 추출물을 첨가하지 않은 강정을 $60\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 30일 동안 저장하면서 5일 간격으로, $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 6개월동안 저장하면서 과산화물가(POV)를 측정하여 비교한 결과는 Table 17과 같다.

$60\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 저장하면서 과산화물가를 살펴본 결과는 다음과 같다. 추출물의 첨가 여부와 관계없이 과산화물가는 저장 10일까지는 서서히 증가하였다. 식품공전(2002)과 한과류 제조·가공 지침서(1994)에 따르면 유당 강정의 과산화물가가 40meq/Kg oil을 넘지 않아야 한다고 명시되어 있는데, 첨가물을 넣지 않은 강정은 저장 15일에 벌써 54.458meq/Kg oil 로 급격히 증가하였고, 저장 20일에 45.579meq/Kg oil 으로 감소하기 시작하였다. 이는 과산화물이 생성하였다가 2차 생성물로 전환되어 일정 시간이 지나면 감소하게 된다(주현규, 1992)는 보고와 같았다. 장미 추출물 첨가 강정은 저장 15일에 30.550meq/Kg oil, 저장 25일에 57.054meq/Kg oil로 증가했다. 저장 30일에는 47.674meq/Kg oil 으로 감소하기 시작하였다. 추출물을 첨가한 강정은 추출물을 넣지 않은 강정보다 과산화물의 진행속도가 10일 정도 느리게 나타나는 것으로 보아 추출물을 첨가한 강정의 항산화 효과가 있음을 알 수 있다.

$25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 저장하면서 과산화물가를 측정된 결과는 다음과 같다. 추출물의 첨가 여부와 관계없이 과산화물가는 저장 2개월까지는 서서히 증가하였다. 첨가물을 넣지 않은 강정은 저장 3개월째에 이미 44.04 meq/Kg oil로 급격히 증가하였고, 4개월째에는 51.33 meq/Kg oil으로 최대에 이르렀다가, 저장 5개월째에는 11.14 meq/Kg oil로 감소하기 시작하였다. 장미 추출물 첨가 강정은 저장 3개월째에는 30.40 meq/Kg oil, 저장 4개월째에는 41.33 meq/Kg oil, 5개월째에는 52.85 meq/Kg oil로 서서히 증가하였다. 저장 6개월째에는 30.22 meq/Kg oil 감소하기 시작하였다. 첨가물을 넣지 않은 강정은 이미 3개월째에 40 meq/Kg oil을 넘었지만, 장미 추출물을 첨가한 강정은 4개월째에 41.33 meq/Kg oil으로 나타났다. 이 실험 결과를 통해서 추출물을 첨가한 강정은 추출물을 넣지 않은 강정보다 과산화물의 진행속도가 한달 이상 느리게 나타나는 것으로 보아 추출물을 첨가한 강정의 항산화 효과가 있음을 알 수 있다.

2) 산가

추출물을 0.02% 첨가하여 제조한 강정과 추출물을 첨가하지 않은 강정을 60±1℃에서 30일 동안 저장하면서 5일 간격으로, 25±1℃에서 6개월 동안 한달 간격으로 산가를 측정하여 비교한 결과는 Table 17과 같다.

60±1℃에서 저장하면서 추출물을 첨가하지 않은 강정과 추출물을 첨가한 강정의 산가를 비교한 결과 산가는 저장 15일까지는 서서히 증가하였으나 15일 이후 급격하게 증가하면서 두 실험군간의 차이를 보였다. 식품공전(2002)과 한과류 제조·가공 지침서(1994)에 따르면 유통강정의 산가가 3을 넘지 않아야 한다고 명시되어 있다. 본 실험의 결과추출물을 첨가하지 않은 강정의 산가는 저장 20일에 5.836이었고, 저장 25일에 7.133, 저장 30일에는 8.852를 나타내어 급속한 증가를 보였다. 반면 추출물을 첨가한 강정의 산가는 저장 20일에 3.349, 저장 25일에 5.211, 저장 30일에 7.490을 나타내어 완만한 증가세를 보였다. 이는 과산화물가와 유사한 경향으로서 추출물을 첨가한 강정이 추출물을 첨가하지 않은 강정보다 산가의 진행속도가 늦은 것으로 나타나 추출물이 지방 산패 속도에 영향을 미친 것으로 보인다.

25±1℃에서 저장하면서 추출물을 첨가하지 않은 강정과 추출물을 첨가한 강정의 산가를 비교한 결과는 다음과 같다. 산가는 두 군 모두 저장 3개월까지는 서서히 증가하였는데 추출물을 첨가하지 않은 강정의 산가는 3개월 이후에는 급격히 증가하여 저장 4개월째에는 3.43, 5개월째에는 5.26, 6개월째에는 6.99를 나타내었고, 추출물을 첨가한 강정의 산가는 저장 4개월째에는 1.89, 5개월째에는 2.86, 6개월째에는 4.92를 나타내어 완만한 증가세를 보였다. 본 실험의 결과 추출물을 첨가하지 않은 강정의 경우 저장 4개월째에 이미 산가가 3을 넘었으나, 장미 추출물을 첨가한 강정의 경우, 저장 5개월째에 산가가 2.86으로 3을 넘지 않은 것을 볼 수 있다. 장미 추출물을 첨가한 강정이 추출물을 첨가하지 않은 강정보다 산가의 진행속도가 한달 이상 늦게 나타남으로써, 장미 추출물이 강정의 항산화 효과가 있음을 알 수 있다.

3) TBA가

추출물을 0.02% 첨가하여 제조한 강정과 추출물을 첨가하지 않은 강정을 60±1℃에서 30일 동안 저장하면서 5일 간격으로, 25±1℃에서 6개월 동안 한달 간격으로 TBA가를 측정하여 비교한 결과는 Table 17과 같다.

60±1℃에 저장하면서 TBA가를 살펴본 결과 추출물을 첨가하지 않은 강정과 추출물을 첨가한 강정 모두 저장 5일째까지는 서서히 증가하였으나, 저장 10일 이후 급격하게 증가하면서 두 실험군간의 차이를 보였다. 추출물을 첨가하지 않은 강정의 TBA가가 저장 15일에 233.100, 저장 20일에 241.000, 저장 25일 269.467, 저장 30일에는 269.567로 급격하게 증가하였다. 반면 추출물을 첨가한 강정은 저

장 15일에 185.633, 저장 20일에 225.200, 저장 25일에 246.900, 저장 30일에 268.667로 증가하였다.

25±1℃에 저장하면서 TBA가를 살펴본 결과는 다음과 같다. 추출물을 첨가하지 않은 강정과 추출물을 첨가한 강정의 TBA가는 저장 2개월까지는 서서히 증가하였으나, 저장 2개월 이후에는 급격하게 증가하였다. 추출물을 첨가하지 않은 강정의 TBA가는 저장 3개월째에는 137.96, 4개월째에는 201.24, 5개월째에는 217.04, 6개월째에는 249.89 로 증가한 반면, 추출물을 첨가한 강정의 TBA가는 저장 3개월째에는 115.51, 4개월째에는 167.91, 5개월째에는 181.36, 6개월째에는 201.09 로 완만한 증가를 보였다. 이는 앞선 과산화물가와 산가의 측정 결과와 유사한 경향으로 추출물을 첨가한 강정의 TBA가가 추출물을 넣지 않은 강정보다 완만하게 증가하여 추출물을 첨가한 강정에서 항산화 효과가 있었음을 알 수 있다.

Table 17. Peroxide, Acid, TBA value related to the storage temperature, storage days and adding rose extraction or non

Temperature Content extractor storage days	60°C						25°C					
	Peroxide		Acid		TBA		Peroxide		Acid		TBA	
	NARE ¹⁾	ARE ²⁾	NARE	ARE	NARE	ARE	NARE	ARE	NARE	ARE	NARE	ARE
0	4.00	3.80	0.269	0.263	0.4	0.4	4.00	3.80	0.269	0.263	0.40	0.40
5	4.17	3.85	0.237	0.243	0.6	0.8	-	-	-	-	-	-
10	9.17	5.21	0.343	0.305	70.4	76.0	-	-	-	-	-	-
15	54.46	30.55	1.350	1.109	233.1	185.6	-	-	-	-	-	-
20	45.58	42.49	5.836	3.349	241.0	225.2	-	-	-	-	-	-
25	9.57	57.05	7.133	5.211	269.5	246.9	-	-	-	-	-	-
30	12.61	27.67	8.852	7.490	296.6	268.7	6.01	4.19	0.360	0.270	1.1	1.1
60	-	-	-	-	-	-	9.52	6.08	0.390	0.340	48.9	42.2
90	-	-	-	-	-	-	44.04	30.40	1.120	0.810	138.0	115.5
120	-	-	-	-	-	-	51.33	41.33	3.430	1.890	201.2	167.9
150	-	-	-	-	-	-	11.14	52.85	5.260	2.860	217.0	181.4
180	-	-	-	-	-	-	13.41	30.22	6.990	4.920	249.9	201.1

1) NARE : Non Added Rose Extract

2) ARE : Added Rose Extract

아. 장미 추출물 첨가 강정에 대한 수분 활성도

추출물을 첨가한 강정의 수분활성도를 측정한 결과는 Table 18과 같다. 추출물을 첨가한 강정의 수분활성도는 0.67이었고, 추출물을 첨가하지 않은 강정의 수분활성도는 0.70이었다. 수분활성도는 어떤 임의의 온도에 있어서의 그 식품의 수증기압에 대한 그 온도에 있어서의 순수한 물의 수증기압의 비율로 정의된다. 식품의 수분활성도는 그 속에 함유된 용질의 종류와 양에 따라 다르나 동일 종류의 식품에서는 그 조성이 크게 다르지 않는 한 그 수분 활성도는 대체로 비슷한 수치를 가진다. 수분활성도는 미생물의 성장, 번식과 밀접한 관계가 있으며 곰팡이(mold)는 0.80, 세균(bacteria)은 0.90~0.94의 수분활성을 가진다. 실험 결과 추출물을 첨가한 강정의 수분활성도는 곰팡이의 성장에 필요한 수분활성인 0.80보

다 낮은 0.67로 분석되었다.

Table 18. Calculated water activity based on 0.02% rose extract added Gangjung and no added Gangjung

Sample	Water Activity
0.02% rose extract added Gangjung	0.67
No added Gangjung	0.70

자. 장미 추출물 첨가 강정의 일반성분 함량
추출물을 첨가한 강정의 일반성분 함량을 분석한 결과는 Table 19와 같다. 당의 함량이 71.06%로 가장 높았고, 수분함량은 10.08%이며, 조단백 함량은 5.03%, 조지방 함량은 13.56%, 회분 함량은 0.27%였다.

Table 19. Proximate composition of rose extract added Gangjung

Composition	rose extract added Gangjung
Moisture(%)	10.08
Crude protein(%)	5.03
Crude fat(%)	13.56
Carbohydrate(%)	71.06
Ash(%)	0.27

차. 기호도 검사를 통한 장미추출물 첨가 강정의 유통기한 설정
장미 추출물을 첨가한 강정과 첨가하지 않은 강정에 대하여 과산화물가, 산가, TBA가를 살펴본 결과 추출물을 첨가한 강정이 항산화성이 우수하게 나타나 강정의 유지 산패를 지연시키는 것으로 나타났다. 식품공전의 과산화물가를 기준(40meq/Kg oil)으로하여 유통기한을 설정할 경우 강정의 유통기한이 장미추출물을 첨가하지 않은 강정은 3개월, 장미 추출물을 첨가한 강정은 4개월로 설정될 수 있다. 산가를 기준(3)으로 할 경우 장미 추출물을 첨가하지 않은 강정은 4개월, 장미 추출물을 첨가한 강정은 6개월로 설정될 수 있다.

본 연구에서 소비자를 대상으로 한 기호도 검사 결과는 Table 20과 같다. 전반적인 기호도의 경우 저장 개월이 길어짐에 따라 바람직하지 않은 것으로 나타났다. 저장 1개월과 2개월은 전반적인 기호도에서 유의적 차이는 없지만 산패취와 바삭

바삭한 정도는 저장 개월에 따라 유의적 차이가 있는 것으로 나타났다. 전반적인 기호도는 저장 개월수가 증가함에 따라 바람직하지 않은 것으로 나타났으며 저장 5개월에는 반응값이 4.90으로 “그저그렇다” 이하의 값을 나타내었다. 산패취는 저장기간이 길어짐에 따라 강하게 나타나 저장 4개월에는 3.37, 5개월에는 4.23 이었다. 바삭바삭한 정도는 저장기간이 길어짐에 따라 약하게 나타나 저장 5개월에는 4.83으로 “그저그렇다” 이하의 값을 나타내었다. 적정 유통기한을 설정함에 있어서 관능검사를 이용하고자 할 때 전반적인 기호도와 바삭바삭한 정도에서 “그저그렇다” 이상의 점수를 받은 4개월까지로 결정할 수 있겠다.

Table 20. preference for the establishment of shelf life

content storage (months)	preference	acidification flavor	crumbiness
0	8.53 ^a	1.20 ^e	8.60 ^a
1	7.83 ^b	1.37 ^e	8.13 ^b
2	7.50 ^b	1.80 ^d	7.67 ^c
3	6.97 ^c	2.60 ^c	7.17 ^d
4	5.93 ^d	3.37 ^b	5.80 ^e
5	4.90 ^e	4.23 ^a	4.83 ^f
6	-	-	-

Ⅲ. 제 3 세부과제 : 한과생산에서의 생물학적 위해 요소 제거를 위한 HACCP 시스템 응용

제 1 절 한과생산에서 생물학적 위해요소 및 곰팡이에 의한 위해요소

1. 연구수행 방법

가. 한과생산에서 생물학적 위해요소열거

환경에서의 미생물 및 곰팡이의 혼입의 우려가 있을 수 있는 열거된 위해요소 인자들을 기준으로 보다 객관적인 자료를 얻을 수 있는 포괄적인 실험을 위한 기초 자료를 마련하였다. 원재료, 시설 및 장비, 식품 접촉 기구표면, 작업자, 공중 부유균, 완제품의 6가지 항목을 생물학적 위해요소로 설정하였으며 그에 따른 세분화 사항을 식별하였다.

나. Aflatoxin의 신속 분석법의 개발

식품의 수입 수출시 안전성 check의 중요한 대상으로 지목하고 철저한 검색을 실시하고 있는 aflatoxin 생성균 및 오염을 검색하기 위하여 TLC, HPLC 및 rapid 면역분석법을 확립하였다.

다. 기타 *Aspergillus* toxin의 분석

그 외의 *Aspergillus* toxin인 ochratoxin A(OTA)에 대한 Rapid 검색을 위하여 indirect ELISA법을 확립하였다. 실험에 사용하는 항체는 본 연구실에서 생산하여 보관중인 단클론성 항체로서 ELISA조건을 실험재료에 맞게 조사하고 아울러 시험물질에서의 회수율 등을 시험하였다.

라. *Fusarium* toxin의 분석법의 확립과 분석

*Fusarium*속 곰팡이에 의한 zearalenone의 분석을 위하여 direct competitive ELISA를 실시 하였으며 T-2 toxin의 분석을 위하여 indirect competitive ELISA를 실시하여 독소를 정량분석 하였다.

마. Mycotoxin 생성균의 검색

HACCP 적용을 위한 객관적인 자료를 얻기 위하여, 앞서 열거된 생물학적 위해요소 중 곰팡이의 혼입을 초래하여 곰팡이 독소로 인한 위해를 일으킬 수 있는 위해요소 인자들을 포괄할 수 있도록, 시료를 원재료, 기기 및 장비, 공중부유균, 그리고 완제품에서 총 47개의 시료를 채취하여 전처리 과정을 수행하였다. 전처리된 시료를 균원시료로 하여 상법에 따라 배양 후 콜로니 모양 및 현미경관찰을 통한 형태학적 방법으로 *Aspergillus* spp. 및 *Fusarium* spp.로 추

정된 균주를 선별한 후 계대배양하면서 순수분리하고 아울러 mycotoxin생성여부를 확립된 분석방법에 시험하였다.

2. 연구수행 내용 및 결과

가. 한과생산에서 생물학적 위해요소 및 곰팡이에 의한 위해요소 열거
환경에서의 미생물 및 곰팡이의 혼입의 우려가 있을 수 있는 열거된 위해요소 인자들을 기준으로 보다 객관적인 자료를 얻을 수 있는 포괄적인 실험을 위한 기초 자료를 마련하였다.

1) 원재료

주로 곡류(쌀, 현미, 콩, 찹쌀 등)를 원재료로 사용하고 있었으며 그 외 밀가루, 파래, 참깨, 콩, 호두 등을 부재료로 사용하고 있었다. 이 재료들은 보관상에 있어서 각종 세균 및 곰팡이에 의한 위해 요소가 문제시 될 수 있었다.

2) 시설 및 장비

시설 및 장비에서의 생물학적 위해 요소는 노후 방치 기계, 창문틀, 환풍기, 조리기구 보관대, 방충망, 배수로, 바닥, 출입문 손잡이, 내벽, 천정 및 창고 등에서 각종 세균 및 곰팡이 위해가 문제시 될 수 있었다.

Table 1. 한과생산에서 생물학적 위해요소 및 곰팡이에 의한 위해요소

분 류	재료 및 환경적 요소	위해요소		비고
		세균 곰팡이		
원재료	원재료: 쌀, 현미, 콩, 찹쌀, 밀가루 등 부재료:과래, 참깨, 콩, 호두 등	○	○	
시설 및 장비	노후 방치 기계, 창문틀, 환풍기, 조기기구보관대, 방충망, 배수로, 바닥, 출입문 손잡이, 내벽, 천정 및 창고 등	○	○	
식품 접촉기구	내무재질의 다식틀, 대형도마표면, 작업용칼, 나무재질의 Rolling stick, 모양틀, 체(바구니), 고무대야, 제품보관 비닐, 약과유탕기, 탈유대 및 강정절단기 등의 표면	○		주기적 청소 및 소독관리 불충분
작업자	손, 작업화, 위생복 등	○		손씻기 시설 및 관리부족
공중 부유균	주요 작업장으로는 반제품 포장실, 약과실, 유과 강정 제조 작업장, 완제품 포장실, 튀김 작업장, 2층 작업장, 제품 보관 창고	○	○	모든 작업장의 외부 노출
완제품	강정, 다식, 고명, 정과, 유과, 약과 등	○	○	공정 및 보관

3) 식품 접촉 기구표면

식품접촉 기구표면은 내무재질의 다식틀, 대형도마표면, 칼, 나무재질의 rolling stick, 모양틀, 체(바구니), 고무대야, 제품보관 비닐, 약과 유탕기, 탈유대 및 강정절단기 등의 표면을 들 수 있으며 이들에 대한 주기적인 청소와 소독이 이루어지지 않음으로 인하여 식품에 교차오염(미생물학적 위해요소) 가능성이 있었다.

4) 작업자

작업자 개인에서는 작업자의 손, 작업화, 위생복 등을 들 수 있으며 생산 공정의 전 과정에서 주로 작업자 손에 의한 식품의 오염 가능성이 충분히 있으나, 손 씻기가 제대로 이루어지지 않았으며, 또한 손 씻기 시설의 부족으로 인한 미생물학적 위해 요소가 문제시 될 수 있었다. 바닥의 경우 위생상태 불량과 더불어 신발 소독기의 미 비치로 인한 작업화의 오염이 문제시 될 수 있었다. 또한 위생복에 대한 세탁 및 관리가 잘 이루어지지 않고 있었으며, 부적절한 위생복 착용 방법으로 인한 식품에 생물학적 미생물학적 위해 요소가 문제시 될 수 있었다.

5) 공중 부유균

주요 작업장으로는 반제품 포장실, 약과실, 유과 강정 제조 작업장, 완제품 포장실, 튀김 작업장, 2층 작업장, 제품 보관 창고가 있으며, 전반적으로 모든 작업장의 외부 노출로 공중 부유균에 의한 생물학적 위해요소 발생이 가능하였다.

6) 완제품

주요 제품으로는 강정, 다식, 고명, 정과, 유과, 약과 등이 있으며 이 제품들은 각 공정 및 보관상에 있어서 세균 및 곰팡이에 의한 위해요소가 문제시 될 수 있었다.

나. 한과생산에서 곰팡이에 의한 위해요소 열거

탄수화물이 주요 구성성분인 쌀, 보리, 옥수수 등의 곡류를 원료로 하여 만들어지는 한과에서 일반적으로 발생할 것으로 예견되는 식품에 잔류하는 주요 유해물질 중 미생물에서 유래하는 독성오염물질 중 대표적인 것이 곰팡이의 2차 대사물질인 mycotoxin이 있다. mycotoxin은 인간 또는 동물의 흡입 또는 섭취에 의해 독성학적 효과를 나타내므로 mycotoxin에 의한 위해유발요인을 사전에 제거하는 프로그램에 기초한 HACCP 시스템을 도입하여 한과에서 발생할 수 있는 위해 요소를 감소하고자 하였다. 앞서 열거된 생물학적 위해요소 중 곰팡이의 혼입을 초래하여 곰팡이 독소로 인한 위해를 일으킬 수 있는 요소를 찾아보면 원재료 자체의 곰팡이 혼재여부 및 독소 축적여부를 확인하는 것이 가장 중요하게 나타났고, 두 번째는 작업장(노후 방치 기계, 창문틀, 환풍기, 선풍기, 방충망, 바닥, 천정, 및 창고)에 혼재된 부유 곰팡이 중 독소생성능이 있는 곰팡이의 혼재여부를 확인하는 것이 중요하며, 세 번째는 완제품에서의 곰팡이오염도 및 독소생성곰팡이의 확인이 중요한 것으로 나타났다. 완제품에서는 곰팡이의 혼재는 품질위해를 일으킬 뿐 아니라, 저장 시 독소 축적 가능성이 있으므로 한과의 안전한 생산을 위한 HACCP 적용을 위해서는 이들 요소에 대한 지속적인 모니터링이 필요한 것으로 곰팡이에 의한 위해요소로 분리할 수 있었다. 이에 의하여, 재료 및 환경에서의 미생물 및 곰팡이의 혼입의 우려가 있을 수 있는 열거된 위해요소 인자들을 기준으로 보다 객관적인 자료를 얻을 수 있는 포괄적인 실험을 위한 기초 자료를 마련하였다.

다. Aflatoxin의 신속 분석법의 개발

식품의 수입 수출시 안전성 check의 중요한 대상으로 지목하고 철저한 검색을 실시하고 있는 aflatoxin 생성균 및 오염을 검색하기 위하여 TLC, HPLC 및 rapid 면역분석법을 확립하였다. 확립된 TLC, HPLC 및 개발된 rapid 분석법의 조건은 다음과 같다.

1) TLC 방법

Aflatoxin의 TLC법에 의한 검색은 샘플액과 표준 aflatoxin B₁을 각각 5 μ l씩 취하여 TLC plate에 spotting한 다음 chloroform : acetone : 2-propanol = 82.5 : 15 : 2.5(v/v) 비율로 혼합한 용매로 전개시킨 후 100~110 $^{\circ}$ C에서 10분 정도 건조시킨 후 UV(365 nm)하에서 표준 독소와 비교·관찰하여 표준 aflatoxin과 R_f값을 비교하였다.

2) HPLC 방법

Aflatoxin의 HPLC법에 의한 검색은 다음과 같다. 균주의 배양액 및 일정량의 시료를 CHCl₃로 추출하여 정제하고 고속진공농축기로 농축시킨 후 TLC하여 표준 독소와 같은 R_f치의 band만을 잘라 500 μ l chloroform에 용해하여 농축시킨 후 이동상 용매(acetonitrile : water : acetic acid=99 : 99 : 1, v/v) 50 μ l를 넣어 재 용해하여 공경 0.2 μ m membrane filter(Milipore)에 여과하여, 그 중 10 μ l를 HPLC에 주입하여 표준 aflatoxin과 비교 확인하였다. HPLC 분석조건은 Table 2와 같이 실시하였다.

Table 2. HPLC conditions for the determination of aflatoxin B₁

Items	Conditions
Instrument	Pharmacia, LCC2252 Sweden
Column	μ Bondapak C ₁₈ steel column(reversed phase)
Solvent	Acetonitrile : water : acetic acid (99 : 99 : 1, v/v)
Detector	Fluorescence detector (EX 333 nm, EM 418 nm)
Flow rate	1.0 ml/min
Chart speed	0.5 cm/min

3) ELISA 방법

종래의 aflatoxin을 비롯한 mycotoxin 분석방법 외 분리균 및 시료에서의 aflatoxin B₁ 생성능을 조사하는 방법으로, direct competitive ELISA법을 선택하여 그 방법을 확립하였다. *Aspergillus*속 분리균의 배양액은 20 ml의 chloroform으로 추출하여 유기용매 총 1 ml을 취해 농축한 후 1 ml의 10% MeOH/PBS에 녹여 분석용 시료로 사용하였다. 한편, 시료는 마쇄한 후 methanol-H₂O(70:30) 혼합액을 시료의 5배(w/v) 첨가하여 5분 동안 혼합한 다음 Whatman No.4 여과지로 여과하여 여액을 분석용 시료로 사용하였다. 본 실험실에서 제작한 aflatoxin B₁항체를 사용하여 다음과 같은 방법으로 direct

competitive ELISA를 실시하였다. 즉, 본 실험실에서 생산하여 보관하고 있는 항체를 적절히 희석하여 microtiter plate에 100 μ l씩 주입하고 건조기에서 37 $^{\circ}$ C로 하룻밤 방치하여 코팅하였으며, 실험 전 washing buffer(PBS-tween: 0.01M PBS에 tween 20을 0.02%첨가한 액)로 세척하였다. 위에 서술한 방식으로 준비된 시료는 aflatoxin B₁-oxime-HRP 최적 희석액과 동량으로 혼합하여 100 μ l씩 well에 주입한 후 37 $^{\circ}$ C에서 20분 동안 배양하였다. Washing buffer로 다시 세척한 plate에 일정량의 기질(2,2'-azinobenzthiazoline-6-sulfonate; ABTS)을 첨가하여 결합된 aflatoxin B₁-oxime-HRP를 발색시키고 10분 후 반응정지액 100 μ l씩 가하여 반응을 정지시킨 후 ELISA reader로 흡광도(405nm)를 측정하였으며, 표준곡선을 기준으로 MPM software(Bio-rad, Version 4.0)를 이용하여 그 함량을 계산하였다. 이때 ELISA의 경우 사용한 항체는 aflatoxin G group의 경우 G₁은 61%의 교차반응성을 나타내었고 aflatoxin B₂의 경우 25%의 낮은 교차반응을 나타내었다. 그리고 aflatoxin M₁과의 교차반응성은 거의 없는 특이성을 가지고 있다.

4) 기타 *Aspergillus* toxin의 분석

가) Ochratoxin 분석법의 확립과 분석

*Aspergillus*속으로 분리된 균주를 배양하고, 배지를 멸균한 후 균체를 제거하고 AOAC법에 준하여 배지 5배량의 ethylacetate를 첨가하고 강하게 흔들어 섞은 다음 하룻밤 방치하여 유기용매층 5 ml을 취하여 speed vacuum concentrator에서 농축하였고 다시 1 ml의 10%methanol/ PBS 에 녹여서 ELISA용 시료로 하였다. Ochratoxin의 분석을 위해 사용한 ELISA법은 indirect competitive ELISA법으로서 그 조건은 다음과 같다. 즉, ochratoxinA-BSA를 완충액(carbonate buffer)에 녹여 microtiter plate에 100 ng/100 μ l씩 주입한 다음 4 $^{\circ}$ C에서 하룻밤 방치하여 코팅한 후 세척용 완충액으로 세척하였다(4회). 그런 다음 항체의 비특이적인 반응을 방지하기 위해 인산완충용액에 녹인 0.1% ovalbumin을 가하여 하룻밤 방치한 후 세척용 완충액으로 4회 세척하였다. 세척한 plate에 표준 ochratoxin 또는 분석 시료 추출액과 ochratoxin 항체를 적당히 희석하여(1:1,000) 각각 100 μ l씩 well에 주입하고 다시 4 $^{\circ}$ C에서 하룻밤 반응시켰다. 반응시킨 plate를 세척용 완충액으로 5회 세척하고 1:10,000으로 희석한 2차 항체(anti-mouse IgG-HRP, Sigma사)를 100 μ l씩 분주하여 1시간 동안 실온에서 반응시킨 후 세척용 완충액으로 다시 6회 세척한 후 기질용액 100 μ l를 분주하여 실온에서 30분 발색시킨 후 반응정지용액을 50 μ l씩 넣어 반응을 정지시켰다. 이때 ELISA에 사용한 항체는 본 연구실

에서 생산하여 보관중인 단클론성항체로서 ochratoxin C와 약간의 교차반응이 있고 ochratoxin A와는 특이하게 반응함을 확인하였다. 반응의 결과는 ELISA reader(Bio-Rad, Model 550, U.S.A)로 405nm에서 흡광도(O.D)를 측정하여 동시에 작성하는 표준곡선 및 MPM software(Bio-rad, Version 4.0)를 이용하여 ochratoxin 함량을 계산하였다.

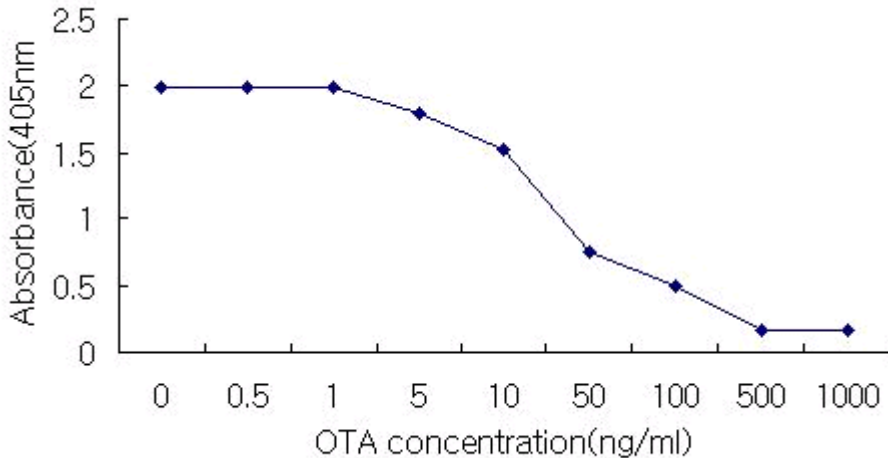


Fig. 1. Indirect competitive ELISA standard curve for ochratoxin A.

5) *Fusarium* toxin의 분석법의 확립과 분석

가) T-2 toxin의 분석

T-2 toxin 정성분석을 위한 TLC조건은 다음과 같다. TLC plate를 110°C 건조기에서 2시간 동안 활성화 시켜 준비한 후 ethylacetate : toluene(3 : 1)의 전개 용매로 전개시킨 다음 UV(365 nm)하에서 관찰하여 T-2 toxin 표준물질(Sigma 사)의 *R_f*치와 비교하여 T-2 toxin 유무를 검색할 수 있는 조건을 확립하였다. 한편 T-2 toxin의 정량분석은 indirect competitive ELISA법으로 측정하였으며 그 조건은 다음과 같다. 즉, T-2 toxin-HG-BSA를 완충액(coating buffer)에 녹여 microtiter plate에 100 μ l씩 주입한 다음 4°C에서 하룻밤 방치하여 코팅한 후 세척용 완충액으로 4회 세척하였다. 그런 다음 항체의 비 특이적인 반응을 방지하기 위해 PBS에 녹인 0.1% ovalbumin을 가하여 하룻밤 방치한 후 세척용 완충액으로 4회 세척하였다. 세척한 plate에 표준 T-2 toxin 또는 분석

시료 추출액과 T-2 toxin 항체를 적당히 희석하여(1 : 1,000) 각각 50 μ l씩 well에 주입하고 다시 4 $^{\circ}$ C에서 하룻밤 반응시켰다. 반응시킨 plate를 세척용 완충액으로 5회 세척하고 1 : 10,000으로 희석한 2차 항체(anti-mouse IgG-HRP, Sigma)를 100 μ l씩 분주하고 1시간 동안 실온에서 반응시킨 후 세척용 완충액으로 다시 6회 세척한 후 기질용액(ABTS) 100 μ l를 분주하여 실온에서 30분간 발색시킨 후 반응정지용액을 50 μ l씩 넣어 반응을 정지시켰다. 이것을, ELISA reader로 405 nm에서 흡광도를 측정하여 Fig. 2와 같은 표준곡선에서 T-2 toxin 함량을 계산하였다.

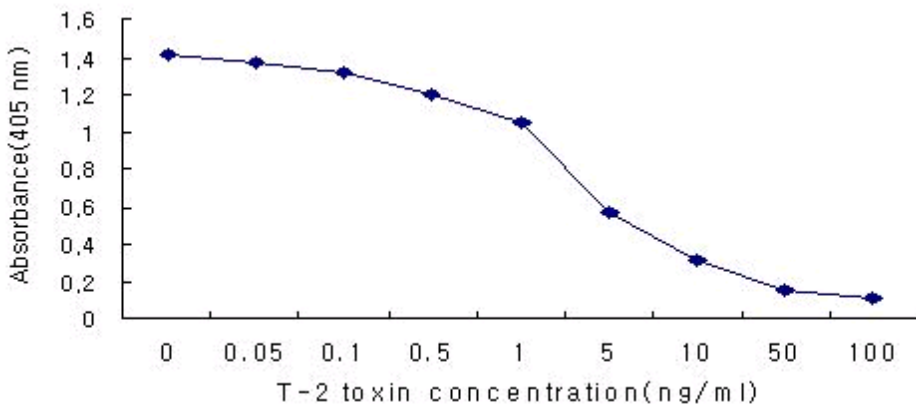


Fig. 2. Indirect competitive ELISA standard curve for T-2 toxin.

나) Zearalenone의 분석

표준 zearalenone을 1 ppm되도록 methanol에 녹인 모세관으로 각 5 μ l취하여 silica gel 60 plate (10x10 cm)에 spotting하여 1차 전개용매인 chloroform : methanol (97 : 3)으로 전개 후 암소에서 유기용매를 날려 보낸 다음 전개판을 90 $^{\circ}$ C방향으로 바꾸어 다시 toluene : ethyl acetate : formic acid(5 : 4 : 1)에 방향 2로 전개하여 365 nm의 UV에서 표준독소와 같은 R_f 치의 교차점에 청록색 형광의 유무를 관찰하여 zearalenone를 정성 확인하였다. High performance liquid chromatography(HPLC) 분석시에는 용출시료를 질소가스로 건조시킨 다음 4 $^{\circ}$ C에서 보관하고 필요에 따라 100 μ l 메탄올로 재 용해시켜 기기분석용 시료로 사용하였다. 이때 정제 시료의 기기분석을 위해 HPLC로 분석하였고 실험 조건은 Table 3와 같았으며 그때의 표준 zearalenone의 크로마토그램은 Fig. 3과 같았다.

Table 3. HPLC conditions used for zearalenone analysis

Items	Conditions
Instrument	Water associate, Inc.(Model 600E)
Column	μBondapak C ₁₈ steel column(reversed phase)
Solvent	Methanol : Water (65 : 35)
Detector	Water associate, Inc.(Model 484 ,UV 274 nm)
Flow rate	1.2 ml/min
Chart speed	0.5 cm/min

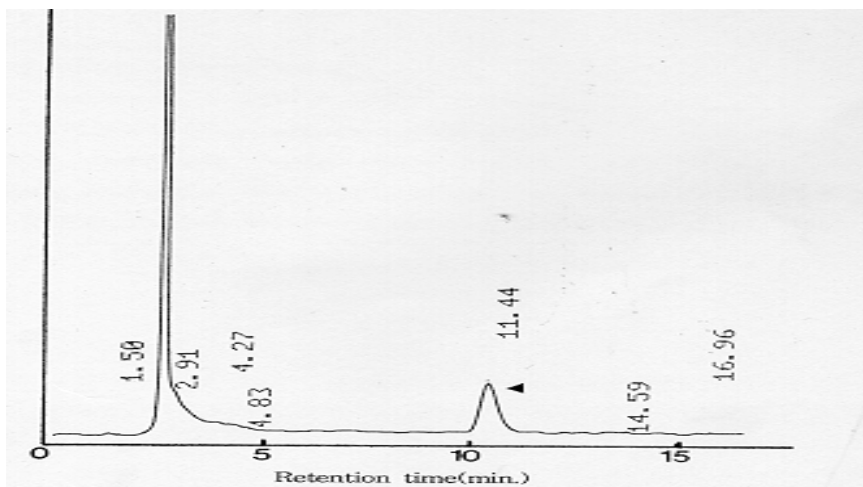


Fig. 3. HPLC chromatogram of standard zearalenone.

한편, direct competitive ELISA의 방법을 적용하기 위하여 단클론항체인 Z-7 항체를 이용하여 최적의 조건을 잡은 후 표준곡선을 작성하였고, MPM software(Bio-rad, Version 4.0)를 이용하여 농도를 산출하였다.

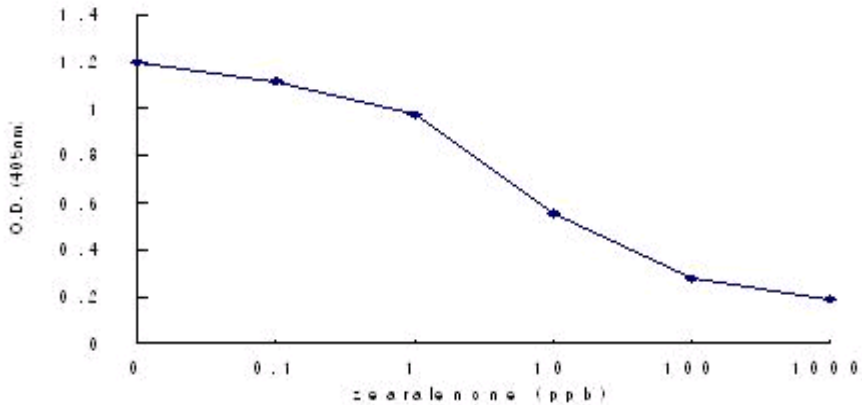


Fig. 4. Standard curve of zearalenone by direct competitive ELISA.

6) Mycotoxin생성균의 검색

가) 균원시료의 채취 및 전처리

HACCP 적용을 위한 객관적인 자료를 얻기 위하여, 앞서 열거된 생물학적 위해요소 중 곰팡이의 혼입을 초래하여 곰팡이 독소로 인한 위해를 일으킬 수 있는 위해요소 인자들을 포괄할 수 있도록 시료를 Table 3과 같이 채취하였으며 곰팡이분리를 위한 전처리로 다음과 같이 수행하였다.

(1) 원재료 및 완제품의 시료 전처리

원재료 및 완제품을 각 1g 씩 취하여 멸균된 0.05% Tween 80 용액 9 ml에 분주하여 4단계 희석한 다음, 각 단계별 희석액을 rose bengal 35 mg/L이 첨가된 rose bengal agar 배지에 분주하여 도말한 후 30℃에서 3~4일간 배양하였다.

(2) 공중부유 곰팡이에서의 시료 전처리

샘플 채취시 rose bengal agar 배지를 각각의 장소에 30분간 노출시킨 후 30℃에서 3~4일간 배양 하였다.

(3) 시설, 기구 및 장비

채취된 샘플을 4단계 희석하여 각 단계별 희석액을 rose bengal 35 mg/L이 첨가된 rose bengal agar 배지에 분주하여 도말한 후 30℃에서 3~4일간 배양 후 콜로니 모양 및 현미경관찰을 통한 형태학적 방법으로 *Aspergillus* spp. 및

Fusarium spp.로 추정된 균주를 선별하여 콜로니를 potato dextrose agar(PDA)평판배지에 각각 접종하고, 30℃에서 3일간 배양시켜 단일 colony에서 분리된 균을 PDA 사면배지에 접종, 배양한 후 4℃에 보존하면서 실험에 사용하였다. Rose Bengal agar 배지의 조성은 증류수 1 L에 potato 200 g, dextrose 20 g, yeast extract 5 g, agar 20 g, Rose bengal 0.035 g,를 용해한 후 pH를 5.6으로 맞춰 사용하였으며, potato dextrose agar(PDA)배지의 조성은 증류수 1 L에 potato 200 g, dextrose 20 g, yeast extract 5 g, agar 20 g를 조성대로 넣고 pH를 5.6으로 맞춰 준비하였다.

Table 4. Sample source for the screening and isolation of mycotoxigenic fungi

Group	Sample source	No.	
Institution & equipment	Depository of kitchen equipment	1	
	A wall	1	
	Ceiling	1	
	Ditch road	1	
	Old machine	1	
	Ventilation fan	1	
	Window	1	
	Floor	floor of factory	1
		Paper box on floor	1
	Fungi & spore in the air	Semi manufactured goods Packing paper room	3
Room for make Yack-kwa		3	
Room for make Yu-kwa, kang-jung		3	
Complete goods Packing paper room		3	
Room for fried food		3	
Upstairs workroom		3	
Complete goods warehouse		3	
Complete goods	Gangjung	1	
	Da sick	1	
	Go myung	1	
	Jung kwa	1	
	Yu kwa	1	
	Yack kwa	1	
Warehouse	Custody & carrying pallet	1	
	Bottom of warehouse	1	
Contact equipment	Case for packing	1	
	Contraction film for packing	1	
Raw materials	Wheat flour	1	
	Green laver	1	
	Sesame	1	
	Soybean	1	
	Glutinous rice	1	
	Walnut	1	
Total		45	

나) 곰팡이의 분리

배양 후 콜로니 모양 및 현미경관찰을 통한 형태학적 방법으로 *Aspergillus*속 및 *Fusarium*속으로 추정된 균주를 선별하여 각각의 선택배지에 접종한 후 독소생성여부를 확인하였다. *Aspergillus*속 곰팡이 배양을 위한 선택 배지는 SLS배지로 그 조성은 Sucrose 85g, Asparagine 10g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 3.5 g, KH_2PO_4 0.75g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.35g, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0.075g, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.01g, $\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0.005g, $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0.002g, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0.002g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.02 g/중류수 1 L 이며 25°C에서 15일간 진탕 배양 하였다. 분리한 결과 총 28개의 균주를 확보 하였다. *Fusarium*속 곰팡이 배양을 위한 선택 배지는 1% peptone czapek 배지로 그 조성은 peptone 10g, NaNO_3 3g, K_2HPO_4 1g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.5g, KCl 0.5g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.01g, Sucrose 30g, Distilled water 1L 이며 25°C에서 15일간 진탕 배양 하였으며 그 결과 총 14개의 균주를 확보 하였다.

다) Aflatoxin 생성균의 검색

원재료, 완제품 그리고 시설사항 등 각 시료에서 획득한 총 42개의 곰팡이 중 28개의 *Aspergillus*속 곰팡이를 분리하였으며 액체배양 후 aflatoxin 생성균의 검색을 실시하였다. 원재료에서 분리된 *Aspergillus*속 곰팡이 중에서 aflatoxin 생성균을 조사한 결과, 콩에서 분리한 곰팡이에서 42.6 ng/ml 이라는 높은 독소생성능을 가지는 것으로 나타났으나 그 외에는 독소 생성능이 없었다. 또한, 완제품에서 분리된 *Aspergillus*속 곰팡이에 관하여 측정된 결과 고명에서 분리한 균 이외에는 독소 생성능이 없었다. 고명에서 분리한 곰팡이는 독소생성도가 11.0 ng/ml 으로 비교적 높게 나타났다. 아울러, 시설 및 작업장 환경에 대한 사항에서 분리한 *Aspergillus*속 곰팡이의 독소생성능 유무를 측정된 결과, 특히 작업장 바닥에서 분리한 곰팡이에서 20.9 ng/ml라는 높은 수치가 나타났으며 소포장 케이스에서 분리한 곰팡이에서도 14.4 ng/ml로 비교적 높은 수치가 측정되었다.

Table 5. Screening and isolation of aflatoxigenic fungi

Sample source	Isolated <i>Aspergillus</i> sp.	Aflatoxin productivity (ng/mL of medium)
Raw material	Wheat flour - 1	-
	Wheat flour - 2	-
	Green laver	-
	Sesame - 1	-
	Sesame - 2	-
	Soybean - 1	-
	Soybean - 2	42.6
	Walnut - 1	-
	Walnut - 2	-
Product	Gangjung	-
	Gomyung - 1	11.0
	Gomyung - 2	-
	Gomyung - 3	-
	Gomyung - 4	-

Table 5. Continue

Sample source	Isolated <i>Aspergillus</i> sp.	Aflatoxin productivity (ng/mL of medium)
Environment & Contact equipment	A wall-1	-
	A wall-2	-
	Bottom of warehouse	-
	floor of factory-1	16.6
	floor of factory-2	20.9
	Custody & carrying pallet-1	-
	Custody & carrying pallet-2	-
	Window	-
	Ceiling - 1	-
	Ceiling - 2	-
	Ceiling - 3	-
	Case for packing	14.4
	Old machine	-
	Ventilation fan	-
	Total	28 EA(17.9% ¹)

¹ Incidence of aflatoxigenic fungi (%)

² The Average ± standard deviation of aflatoxin which detected in cultured medium of aflatoxigenic fungi

라) Ochratoxin 생성균의 검색

원재료에서 분리한 *Aspergillus*속 곰팡이 중 ochratoxin 생성능을 가지는 곰팡

이의 분포를 조사한 결과, Table 6에서와 같이 전반적으로 낮은 감도의 ochratoxin을 생성하였으나, 호두에서 분리한 곰팡이에서 각각 9.1, 9.4 ng/ml로 비교적 높은 수치가 측정되었다. 또한 완제품의 경우, 강정과 고명을 제외한 나머지 제품들에서 *Aspergillus*속 곰팡이는 분리되지 않았으며, 강정과 고명에서 분리된 곰팡이에서도 독소생성능이 거의 나타나지 않았다. 그러나 고명에서 분리된 곰팡이에서 8.5 ng/ml의 ochratoxin이 측정되었다.

Table 6. Screening and isolation of ochratoxin producing fungi

Sample source	Isolated <i>Aspergillus</i> sp.	Aflatoxin productivity (ng/mL of medium)
Raw material	Wheat flour - 1	-
	Wheat flour - 2	-
	Green laver	-
	Sesame - 1	-
	Sesame - 2	-
	Soybean - 1	-
	Soybean - 2	42.6
	Walnut - 1	-
	Walnut - 2	-
Product	Gangjung	-
	Gomyung - 1	11.0
	Gomyung - 2	-
	Gomyung - 3	-
	Gomyung - 4	-
Environment & Contact equipment	A wall-1	-
	A wall-2	-
	Bottom of warehouse	-
	floor of factory-1	16.6
	floor of factory-2	20.9
	Custody & carrying pallet-1	-
	Custody & carrying pallet-2	-
	Window	-
	Ceiling - 1	-
	Ceiling - 2	-
	Ceiling - 3	-
	Case for packing	14.4
Old machine	-	
Ventilation fan	-	
Total	28 EA(17.9% ¹)	3.8 ± 9.5 ²

¹ Incidence of aflatoxigenic fungi (%)

² The Average ± standard deviation of ochratoxin which detected in cultured medium of ochratoxigenic fungi

아울러, 시설 및 작업장 환경에서 분리한 *Aspergillus*속 곰팡이에 관하여 측정
한 결과 대부분의 분리 곰팡이에서 독소생성능이 거의 나타나지 않았으나 밀
가루 적재 팔레트에서 10.6 ng/ml이 측정됨에 따라 주의가 요구 될 것으로 사
료된다.

마) Zearalenone 생성균의 검색

각 시료에서 획득한 총 42개의 곰팡이 중 14개의 *Fusarium*속 곰팡이를 분리하
였으며 원재료, 완제품 그리고 시설사항에서 zearalenone 생성균의 검색을 실
시한 결과는 Table 7과 같다.

원재료에서 분리된 *Fusarium*속 곰팡이에 관하여 측정한 결과 대부분의 분리균
에서 zearalenon을 생성하였으나 그 검출감도는 매우 낮아서 문제시 되지는 않
을 것으로 보인다. 그러나 완제품에서 중 강정과 유과에서 분리된 *Fusarium*속
곰팡이에서 zearalenone이 검출되었으며, 그 중 유과에서 8.0 ng/ml 로 비교적
높게 나타났다.

Table 7. Screening and isolation of created zearalenone fungi from raw material

Sample source	Isolated <i>Fusarium</i> sp.	Zearalenone productivity (ng/mL of medium)
Raw material	Wheat flour	-
	Sesame	-
	Soybean	5.1
	Walnut - 1	1.0
	Walnut - 1	1.1
Product	Go myung - 1	4.0
	Go myung - 2	8.8
	Go myung - 3	4.0
	Yu kwa	8.0
Environment & Contact equipment	A wall	-
	Bottom of warehouse -1	18.2
	Bottom of warehouse -2	2.6
	floor of factory	1.1
	Ditch road	1.4
Total	14 EA(78.6% ¹)	3.95±5.0 ²

¹ Incidence of zearalenone producing fungi(%)

² The Average ± standard deviation of zearalenone which detected in cultured medium of zearalenone producing fungi

그리고 시설 및 작업장 환경에서 분리된 *Fusarium*속 곰팡이도 대부분이 zearlanenone 생성능이 없거나 낮게 나타났지만, 창고 바닥에서 분리된 곰팡이는 18.2 ng/ml로 비교적 높게 나타났다. 따라서 창고에서 관리가 제대로 되지 않았을 경우, 교차오염으로 제품에 혼입된다면, 저장 중 독소 축적이 있을 수 있는 것으로 사료된다.

바) T-2 toxin 생성균의 검색

원재료에서 분리한 *Fusarium*속 곰팡이의 T-2 toxin 생성에 관하여 측정한 결과 대부분의 분리 곰팡이에서 T-2 toxin을 생성하였으며, 특히 호두에서 분리한 곰팡이가 10.1 ng/ml로 비교적 높게 나타났다.

완제품의 경우 강정과 유과를 제외한 나머지 제품에서는 T-2 toxin이 검출되지 않았으나 고명에서 11.0 ng/ml, 유과에서 10.0 ng/ml로 비교적 높게 나타났다.

시설 및 작업장 환경에 대한 사항에서 분리한 *Fusarium*속 곰팡이에 관하여 측정한 결과 내벽, 창고바닥, 작업장 바닥, 배수로를 제외한 나머지 분리균에서는 T-2 toxin이 검출되지 않았으나 작업장 바닥과 배수로에서 16.7 ng/ml 와 11.7 ng/ml로 비교적 높게 나타났다.

Table 8. Screening and isolation of T-2 toxin producing fungi

Sample source	Isolated <i>Fusarium</i> sp.	T-2 toxin productivity (ng/mL of medium)
Raw material	Wheat flour	-
	Sesame	3.6
	Soybean	5.3
	Walnut - 1	6.1
	Walnut - 1	10.1
Product	Go myung - 1	-
	Go myung - 2	9.8
	Go myung - 3	11.0
	Yu kwa	10.0
1·Environment & Contact equipmen	A wall	2.3
	Bottom of warehouse -1	1.3
	Bottom of warehouse -2	16.7
	floor of factory	7.1
	Ditch road	11.7
Total	14 EA(85.7% ¹)	7.9±4.4 ²

¹ Incidence of T-2 toxin producing fungi(%)

² The Average ± standard deviation of T-2 toxin which detected in cultured medium of T-2 toxin producing fungi

제 2절 생물학적 위해요소 분석 및 Mycotoxin 모니터

링과 HACCP plan 개발

1. 연구수행 방법

가. 생물학적 위해요소분석

1) 세균의 모니터링

본 실험에 사용된 균원 시료는 전통식품 제조회사를 대상으로 수질, 작업장내 공기, 식품접촉기구 표면, 작업장내 시설 및 환경, 종사자, 원재료, 반제품, 완제품에서 총 69점의 시료를 수집하여 4℃로 이송,보관한 후 실험에 사용 하였다.

가) 시료의 전처리

모든 시료는 clean bench에서 무균적으로 처리하였으며, 상수도(원수)는 멸균된 감압 여과 장치를 이용하여 시료 250 mL를 여과지(Advantec MFS, Inc. 0.45 μm)를 사용하여 막 여과하여 증균 배지에 접종하였다. 식품접촉기구 표면, 작업장내 시설 및 환경 등의 시료는 채취 및 swab하여 넣은 각각의 증균배지를 37℃에서 24시간 진탕하여 증균 하였으며 원재료 및 반제품, 완제품 시료는 멸균된 시약 스폰이나 가위를 이용하여 식품 시료 25 g에 225 mL 증류수와 각각의 선택배지를 첨가한 후 증균 과정을 거쳐 실험에 사용하였다.

나) 미생물의 분리

(1) 일반세균

상수와 , 식품접촉기구 표면, 작업장내 시설 및 환경, 종사자에서 채취한 시료의 1 mL을 취하여 9 mL 멸균 증류수에 접종하여 단계별로 희석하였다. 원재료 및 제품 시료는 증류수에서 균질화 시킨 후 여과지를 이용하여 여과한 후 1 mL의 시료를 사용하여 단계 희석하였다. 각 검액 1, 0.1, 0.01 mL을 멸균 페트리접시에 무균적으로 취하여 45℃로 유지한 plate count agar(Merck Co.)배지 약 15 mL를 무균적으로 분주하고 페트리 접시 뚜껑에 부착하지 않도록 주의하면서 회전하여 냉각 응고한 후 다시 증충하여 분주한 페트리접시를 거꾸로 하여 35℃ 배양기에서 배양하였다. 24시간 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다.

(2) 대장균군

대장균군의 측정은 상수원수 시료에 대해 식품공진 중 유당환천배지에 의한

Table 9. Sample sources for the evaluation of microbiological hazard of the

food industry

source	Type of samples	Number	source	Type of samples	Number		
Water	Waterworks	1		Superannuated machine	1		
In the air	Working room (6 place)	18		Window	1		
	Frame for Da sick	1		Ventilation fan	1		
	Big size choppingboard	1		Cupboard for cook ware	1		
	Knife	1	Surrounding and Environment	Fly net	1		
	Rolling stick	1		Ditch road	1		
	Frame for yack kwa	1		packing room	1		
	Riddle	1		Floor	floor of factory	1	
	Washbowl	1			paper box on floor	1	
	Vinyl tablecloth	1			rest Room door knob	1	
	Flying machine	1		Door	working room door knob	1	
Board for remove oil	1			hands (A,B,C)	3		
Cutting machine	Blade of a knife on a shelf	1		Employees	Employees (A,B,C)*	working shoes (A,B,C)	3
					apron (A,B,C)	3	
	Sesame Go myung	2		Walnut	1		
Product (half finished Product & end product)	Da sick	2		Soybean	1		
	Yackgwa	2	Raw materials	Sesame	1		
	Gangjung	2		Green laver	1		
	Yukwa	2		Glutinous rice	1		
	Green laver	2		Wheat flour	1		
Go myung	2						
Total					69		

* A : employees for making Dasick. B : employees for making Yack gwa, Go myung

C : employees for making Gang jung, Yu gwa

정량법에 따라 실험하였다. 시험용액 10 mL를 2배 농도의 LB배지에 가하고 시험용액 1, 0.1, 0.01, 및 0.001 mL를 5개의 LB배지에 접종하였다. Durham발

효관이 들어있는 LB배지에 시료를 접종하여 35℃에서 48시간 배양하여 가스발생이 있으면 대장균의 존재를 추정하고, 가스발생이 있는 발효관으로부터 BGLB배지에 이식하여 35℃에서 48시간 배양하였을 때 가스발생이 보이면 EMB배지에 분리 배양하는데 전형적인 집락은 1개 이상, 비전형적인 집락은 2개 이상 각각 취하여 LB발효관에 이식·배양한 후 기포발생 적색 집락수를 계산하였다.

(3) *E. coli*

균의 증균 및 분리배양은 EC broth에 접종된 시료는 37℃에서 24시간의 증균 과정을 거친 후 미생물 동정 실험에 사용하였다. 증균된 균액 1백금을 취하여 *E. coli*의 선택배지인 EMB agar에 도말하여 37℃에서 24시간 배양한 후, 금속성 광택을 가지는 단일 집락을 취하여 실험에 사용하였다. 그리고 확인시험은 Gram staining, TSI, MR/VP, citrate 이용능, Lysine decarboxylase, Indol, Motility test를 실시하였다. 즉, Gram 염색을 통해 Gram음성 단간균의 형태를 확인하였고, 배양된 균을 TSI agar에 천자배양하고 35℃에서 24시간 배양하여 생물 공학적 성상을 검사하였다. Glucose와 lactose를 분해(acid slant yellow, acid butt yellow)하여 배지면과 천자부가 황색으로 변하고 가스가 발생하여 천자부가 갈라졌을 때 대장균 양성의 균주로 판별하였다. Methyl Red 반응을 이용하여 적색으로 변화한 균주는 포도당을 분해하여 강산을 생성하는 것으로 판정되었다. Simon's citrate 배지에서 37℃에서 24시간 배양 후 탄소원으로 citrate 이용능에서 음성임을 조사하였고, LIM 배지에 접종하여 균주가 lysine decarboxylase 분해능을 가지는지를 확인하였으며, 37℃에서 24시간 배양 후 운동성을 관찰하고 Kovac's reagent를 떨어뜨려 indol 생성능을 조사하였다. 또한 LB배지에 시료를 접종하여 35℃에서 48시간 배양하여 가스발생과 urease test를 통해 요소를 분해하여 암모니아를 생성하는지를 조사하여 *E.coli*임을 확인했다.

(4) *Salmonella* sp.

균의 증균 및 분리배양은 *Salmonella* 균주의 생화학적 실험을 위해 채취된 시료를 selenite broth에 접종하여 37℃에서 24시간 증균 하였으며 증균된 균액은 분리용 선택배지인 MacConkey agar에 도말하여, 37℃에서 24시간 배양하여 무색의 유당 비 분해균의 집락을 확인하였다. 그리고 확인시험으로 선택배지에서 의심되는 집락을 선택하여 nutrient agar에 옮겨 배양한 후 Gram 염색하고 검정하여 그람음성 간균임을 확인하였으며 배양된 균을 TSI agar에 천자 이식하고 35℃에서 24시간 배양하여 생물학적 성상 확인실험을 실시하였다. Lactose는 비분해하고 glucose를 분해 (slant red, butt yellow), 가스를 발생하

여 배지 천자부는 갈라지며 천자한 자리 근처가 검은색으로 변하는지 여부를 관찰하여 유화수소 생성여부를 확인하였다. MR, V-P에서 음성, citrate 이용능 test 양성, LIM에서 Lysine decarboxylase 분해능, Indol test 음성, Motility test 양성, urease test를 통해 요소를 분해하여 암모니아를 생성하는지를 조사하여 Salmonella 균임을 판정하였다.

(5) *Staphylococcus aureus*

증균 및 분리배양 *Staphylococcus aureus* 균주의 분리를 위해 채취된 시료 중 1 mL를 취하여 10% NaCl이 첨가된 TSB 배지 9 mL에 가한 후 37°C에서 24 시간 증균 배양하였다. 증균된 균액을 Mannitol salt agar에 희석 배양하여 37°C에서 24시간 배양한 후 황색불투명 집락을 나타내고 주변에 혼탁한 백색환이 있는 집락에 대해 확인 시험을 실시하였다. 그리고 확인시험으로 분리 배양된 평판 배지상의 집락을 그람 염색을 실시하여 포도상의 배열을 갖는 그람양성 구균을 확인하였다. Streptococcus와의 구분을 위해 catalase test로 양성임을 확인하였고, DNA 분해효소인 DNase를 생성하는지 여부를 실험하였으며, 토끼혈청(BBLTM, coagulase plasma) 500 µL에 배양된 균액 500 µL를 접종하여 37°C에서 배양하면서 4시간 동안 30분마다, 그리고 24시간까지 응고 유무를 판정하여 응고 또는 섬유소가 석출될 것은 모두 coagulase 양성으로 하며 이렇게 확인된 것은 황색포도상구균 양성으로 판정하였다.

2) 곰팡이(mycotoxin) 모니터링

한과 생산에 필요한 각종 원재료와 완제품 사항에서의 Mycotoxin에 의한 오염도를 조사하였다. 한 샘플에 대하여 무작위로 4점의 검체를 채취 하였으며 검사 항목은 aflatoxin B₁, zearalenone, T-2 toxin 그리고 ochratoxin A로 원재료인 밀가루, 참깨, 콩, 찹쌀, 호두, 파래, 흑임자의 6종류와 제품 사항으로 강정, 다식, 고명, 정과, 유과, 약과의 6종류로 총 48점의 검체에 대하여 개발된 효소면역분석법에 의해 Mycotoxin의 오염도를 측정하였다.

Table 10. Sample source for the screening of mycotoxins from finished products and raw materials

Group	Sample source	Number of samples	Total
Finished products	Gangjung	4 EA	24 EA
	Dasick	4 EA	
	Go myung	4 EA	
	Jung kwa	4 EA	
	Yu kwa	4 EA	
	Yack kwa	4 EA	
Raw materials	Wheat flour	4 EA	24 EA
	Green laver	4 EA	
	Sesame	4 EA	
	Soybean	4 EA	
	Glutinous rice	4 EA	
	Walnut	4 EA	
Total			48 EA

가) Aflatoxin B₁ 분석을 위한 ELISA 방법

종래의 aflatoxin을 비롯한 mycotoxin 분석방법 외 시료에서의 aflatoxin B₁ 생성능을 조사하는 방법으로, direct competitive ELISA법을 선택하여 그 방법을 확립하였다. 시료는 마쇄한 후 methanol-H₂O(70:30) 혼합액을 시료의 5배(w/v) 첨가하여 5분 동안 혼합한 다음 Whatman No.4 여과지로 여과하여 여액을 분석용 시료로 사용하였다. 본 실험실에서 제작한 aflatoxin B₁ 항체를 사용하여 다음과 같은 방법으로 direct competitive ELISA를 실시하였다.

Table 11. Cross-reactivity of aflatoxin B₁ analogues by DC-ELISA

Analogues	Cross-reactivity (%)
Aflatoxin B ₁	100
Aflatoxin B ₂	25
Aflatoxin G ₁	61
Aflatoxin G ₂	22
Aflatoxin M ₁	1

이때 ELISA의 경우 사용한 항체는 aflatoxin G group의 경우 G₁은 61%의 교차반응성을 나타내었고 aflatoxin B₂의 경우 25%의 낮은 교차반응성을 나타내었다. 그리고 aflatoxin M₁ 과의 교차반응성은 거의 없는 특이성을 가지고 있다.

나) Ochratoxin A 분석

시료의 전처리에는 aflatoxin 검출을 위한 전처리 방법과 동일하며 ochratoxin의 분석을 위해 사용한 ELISA법은 indirect competitive ELISA법으로서 그 조건은 앞서 설명한바와 같다. 이때 ELISA에 사용한 항체는 본 연구실에서 생산하여 보관중인 단클론성항체로서 Table 12에서 보는바와같이 ochratoxin C와 약간의 교차반응이 있고 ochratoxin A와는 특이하게 반응함을 확인하였다. 반응의 결과는 ELISA reader(Bio-Rad, Model 550, U.S.A)로 405nm에서 흡광도 (O.D)를 측정하여 동시에 작성하는 표준곡선 및 MPM software(Bio-rad, Version 4.0)를 이용하여 ochratoxin 함량을 계산하였다.

Table 12. Cross-reactivity of ochratoxin A analogues by indirect competitive ELISA

Analogues	Cross-reactivity (%)
Ochratoxin A	100
Ochratoxin B	0
Ochratoxin C	24
4-Hydroxyochratoxin A	0
Aflatoxin	0

다) T-2 toxin의 분석

T-2 toxin의 정량분석은 indirect competitive ELISA법으로 측정하였으며 그 조건은 앞서 설명한 바와 같다. 사용한 항체는 Table 13에서 보는바와 같이 특이성을 갖고 있었다.

Table 13. Cross-reactivity of T-2 toxin analogues in indirect competitive ELISA

Analogues	Cross-reactivity (%)
T-2 toxin	100
HT-2	42
T-2 tetraol	78
Deoxynivalenol	13
Diacetoxyscirpenol	0
Nivalenol	0
Zearalenone	0

라) Zearalenone의 분석

Direct competitive ELISA의 방법을 적용하기 위하여 다음과 같은 방법으로 zearalenone 분석조건을 확립하였다. 즉 본 실험실에서 제작한 단클론항체인 Z-7 항체를 coating buffer(0.02M Tris, 0.15M NaCl, pH 7.3)에 희석하여 100 μ l를 well에 가하여 4 $^{\circ}$ C에서 하룻밤 방치하여 coating한 후, wash buffer(0.02M Tris, 0.15M NaCl, 0.05% Tween 20, pH 7.4)로 3회 세척하였다. 이어서 zearalenone-HRP를 PBS에 희석한 것과 10% MeOH로 조제한 zearalenone 표준용액 및 단계 희석한 분석시료 추출액을 각각 1:1로 혼합 후 well에 100 μ l씩 넣고 37 $^{\circ}$ C 항온기에서 30분 반응을 하였다. wash buffer로 6회 세척 후 기질 용액(0.025% ABTS, 0.06M citric acid, 0.077M Na₂HPO₄, pH 4.0, 0.01% H₂O₂)100 μ l를 넣고 37 $^{\circ}$ C 항온기에서 20분 발색시킨 다음 ELISA reader로 파장 405nm에서 각 well의 O.D치를 측정하여 zearalenone의 표준곡선을 작성하고, MPM software(Bio-rad, Version 4.0)를 이용하여 농도를 산출하였다. Zearalenone에 대한 항체 역시 본 실험실에서 개발하여 보관중인 항체로서 Table 14에서 보는바와 같은 특이성을 갖고 있었다.

Table 14. Cross-reactivity of different zearalenone analogues with anti-indirect competitive ELISA

Analogue	Cross-reactivity (%)
Zearalenone	100
α -Zearalenol	11
β -Zearalenol	-
α -Zearalanol	2
β -Zearalanol	-
DON	-

나. 위해요소 예방을 위한 중요관리점(CCP)의 식별

곡류가 주성분인 한과제품의 특성상 각종 위해요소들 중 특히 화학적 위해요소로서 문제시 되는 것이 진균류에서 유래되는 mycotoxin이다. 따라서 식품 생산에 있어 가장 체계적이고 객관적 위생관리 프로그램인 HACCP의 적용과 그에 따라 mycotoxin을 중심으로한 중요 관리점(CCP)을 식별하고 그에 대한 관리방법을 설정하였다. 중요관리점 식별을 위해서 먼저 mycotoxin의 발생가능성과 심각도를 타진하여 위해요소분석을 실시한 후 원재료 CCP결정도표와 공정별 CCP 결정도표에 의거하여 제품에 함유되는 원재료에 대한 중요 관리점과 생산 공정중의 중요관리점을 식별하였다. 식별된 중요관리점에 대해서는 각각의 관리방법과 그에 따른 관리기준을 설정하였다.

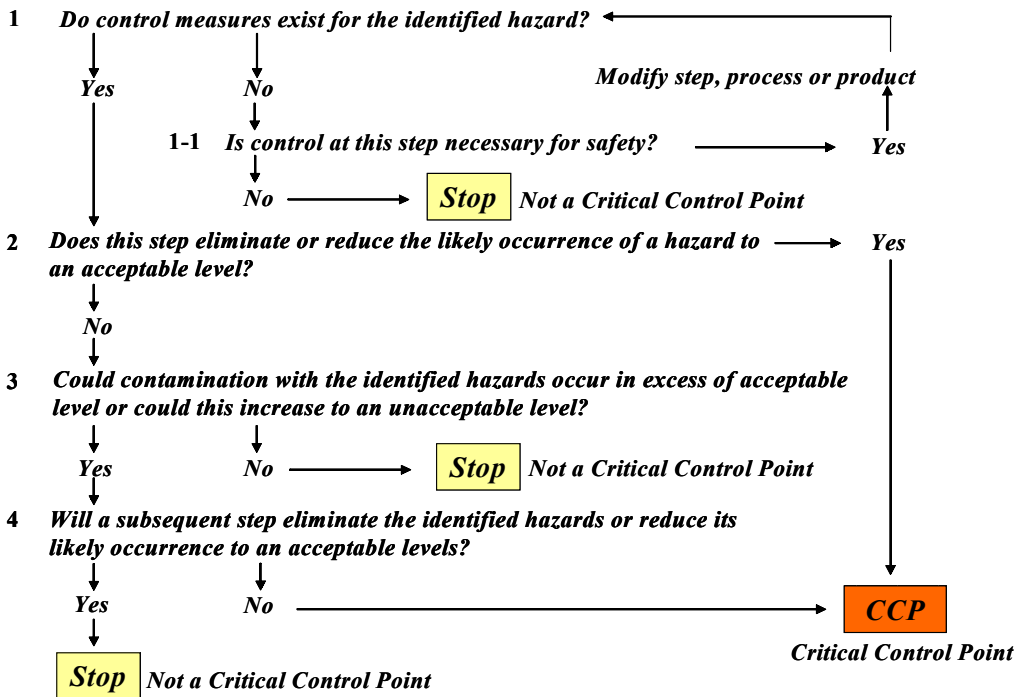


Fig. 5. The critical control point decision tree.

다. 허용한도(C.L)의 설정

Mycotoxin을 중심으로 식별된 중요 관리점에 대하여 곰팡이 생육을 방지할 수 있는 최대한의 한계기준(critical limits)을 설정하고 그에 따른 운용한도(Operating limits) 설정과 더불어 관리방법 및 모니터링 방법을 설정 하여 원재료 및 한과제조 공정중의 진균류에 의한 오염을 최소화 할 수 있는 방안을 모색 하였다.

라. Mycotoxin을 중심으로한 HACCP plan 개발

한과 생산에 있어 높은 심각도와 주재료인 곡류의 특성상 발생가능성이 높은 화학적 위해요소중 하나인 Mycotoxin을 중심으로 HACCP 개념을 응용하여 위해요소 분석과 중요관리점의 결정에 따른 허용한도 설정 그리고 그에 대한 모니터링 방법의 설정과 관리방법을 설정하였다. 그리고 그에 따른 시정조치와 검증방법을 설정하여 원재료에서 완제품까지의 전 과정에서 Mycotoxin에 의한 위해를 근절할 수 있는 방안으로 한과 생산에서 Mycotoxin을 중심으로 HACCP Plan을 개발 하였다.

마. Mycotoxin감소를 위한 저장조건 개선

1) Temperature cycling의 영향

액체배지에서의 배양중 온도처리는 공시균주의 aflatoxin 최적 생성온도인 28℃와 7℃에서 각각 12시간씩 cycling시켜 배양한 구, 그리고 17.5℃에서 배양한 구로 하였다. 고체배지에서의 배양중 처리온도는 aflatoxin 최적 생성온도인 28℃ 처리 구, 그리고 낮의 평균온도인 28℃에서 18시간, 밤의 평균온도인 15℃에서 6시간 cycling을 적용한 구, 그리고 자연 방치시킨 구로 하였다.

2) 빛의 파장 및 혼합배양의 영향

한과의 저장 보관에 있어 발열 효과가 없고 mycotoxin 생성능을 저하 시킬 수 있는 자외선의 영향을 조사 하였다. 아울러 혼합배양에 의한 실험방법은 aflatoxin 생성균주인 *Asp. flavus*와 aflatoxin을 생성하지 않는 *Asp. niger* 및 T-2 toxin 생성균주인 *F. sporotrichioides*의 상호작용이 aflatoxin 및 T-2 toxin 생성에 어떻게 영향을 미치는지를 조사하기 위하여 균주를 단독 또는 혼합배양하면서 균의 생육온도와 pH 변화 및 산 생성량, aflatoxin 생성능 및 T-2 toxin 생성능을 조사하였다. 시험관에 SLS배지를 5ml씩 첨가하고 고압증기 멸균한 다음 포자현탁액을 접종하여 0, 3, 6, 9, 12, 15일간 배양하면서 경시적으로 각각의 배양액을 실험하였다. 균의 생육도와 pH변화 및 산 생성량, aflatoxin 생성능은 앞서의 방법으로 측정하였고 T-2 toxin의 생성능은 ID-competitive ELISA법으로 측정하였다.

3) 방사선 처리의 영향

방사선 조사가 살균효과와 더불어 mycotoxin의 생성능에 미치는 영향을 조사하기 위하여 경상대학 병원에서 *Aspergillus ochraceus*를 공시균으로 하여 1-5 kGy의 γ 선을 조사한 다음 공시균의 ochratoxin A 생성능에 미치는 영향을 실험하였다.

2. 연구수행 내용 및 결과

가. 생물학적 위해요소분석

1) 세균의 모니터링

가) 수질의 위해분석

수질에 대한 일반세균과 대장균군의 분석한 결과는 Table 15와 같다. 상수원수의 경우 일반세균의 수치가 기준치인 10^3 CFU/ml 이상으로 나타났으며 대장균

균의 수치역시 불검출 되어야 하는데 반해 1.25×10 CFU/ml 으로 나타났다. 이는 갑작스런 온도상승, 물탱크의 불규칙적인 청소, 배관의 오염 등의 여러 가지 요인에 의해서 발생한 것으로 보이며 따라서 물탱크 및 배관에 대한 주기적인 점검 및 청소 프로그램의 확립이 필요하겠다.

Table 15. Bacterial screening on water

Sampling Site	Total bacteria	Coliform group
Waterworks	5.75×10^2	1.25×10

또한 상수원수에서의 병원성미생물에 대한 실험 결과 *E. coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*가 선택배지 상에 성장하지 않았다. 하지만 일반세균수와 대장균군수의 분석 결과로 볼 때 여러 가지 요인에 의한 병원성 세균의 오염을 염두 하지 않을 수 없으며 배관을 떠나 2차적으로 물통의 바른 세척, 소독과 적절한 세제와 린스 등을 사용함으로써 교차오염 방지에 각별한 신경을 써야 할 것으로 보인다.

나) 식품접촉 기구표면의 위해분석

작업장 내 식품 접촉 기구인 다식 제조용 나무틀, 대형도마, 칼, Rolling stick (나무 재질), 모양틀, 체(바구니), 대야, 제품 보관비닐, 유탕기, 탈유대, 강정 절단기의 칼날 부분과 절단기전반 부분에 대한 일반세균과 대장균군수를 분석하였으며 기구별로 분석 해 본 결과 거의 모든 식품접촉 기구표면에서 일반세균수와 대장균군 수가 일반세균의 경우 기준치인 10^3 CFU/cm² 이상, 대장균군의 경우 기준치인 10 CFU/cm² 이상으로 판별되었으며 특히 다식제조용 나무틀에서 일반세균수 10^5 CFU/cm² 이상과 대장균군 10^4 CFU/cm²으로 매우 높은 수치가 나왔으며 강정절단기 부분에서 선반의 경우 역시 일반세균수 10^5 CFU/cm² 이상, 대장균군 10^4 CFU/cm² 이상으로 판별되어 기구 표면에 대한 위생관리가 허술한 것을 알 수 있었다. 이러한 결과로 유추해 볼 때 전반적인 SSOP관리가 거의 되고 있지 않음을 알 수 있었다. 제품의 특성상 거의 모든 공정에서 작업자의 손에 의해 제품이 만들어 짐에도 불구하고 작업장내 손씻기 시설이 전혀 갖추어져 있지 않음으로서 손에 의한 교차오염과 나무 재질의 식품제조기구가 사용됨으로서 세균번식의 기회를 제공하고 있는 실정이었다. 따라서 식품접촉 기구는 나무재질을 피하고 스테인리스 스틸재질의 기구사용이 바람직하며 작업장내 손 씻기 시설과 손 소독 시설을 갖추는 것이 무엇보다 선행되어야 하겠다. 그리고 올바른 기구 세척 및 소독과 PDCA(Plan, Do, Check,

Action)cycle에 의한 계획, 이행, 검증 그리고 시정조치에 따른 체계적인 청소 프로그램의 수립과 SSOP의 확립으로 기구 오염을 최소화 하는데 만전을 기해야 하겠다.

Table 16. Bacterial screening on food contact surface

Sampling Site	Total bacteria	Coliform group
Frame for Da sick	1.36×10^5	2.24×10^4
Big size chopping board	2.80×10^3	1.35×10^2
Knife	8.15×10^2	4.10×10
Rolling stick	2.90×10^3	8.45×10^2
Frame	1.00×10^3	6.00×10
Riddle	5.60×10^3	9.30×10^2
Washbowl	8.70×10^2	1.25×10
Vinyl tablecloth	5.60×10^3	3.60×10^2
Flying machine	2.06×10^3	2.00
Board to remove oil	3.15×10^3	1.80×10^2
Cutting Blade of a knife	1.40×10^3	1.85×10
machine on a shelf	5.62×10^5	1.85×10^4

전통한과 제조회사에서 제품제조에 사용하고 있는 여러 가지 도구에 대해 식품 공전 기준에 따라 *E. coli*, *Salmonella* 그리고 제품제조 기구에 오염되기 쉬운 *Staphylococcus aureus*에 대한 생화학적 동정 결과 모든 기구표면에 있어 *Salmonella*는 검출되지 않았으며 탈유대 에서 *E. coli* 1점이 검출되었고 다식 제조용 나무틀, 강정 절단기의 날부분과 선반표면 부분, 제품제조용 칼 그리고 제품 보관비닐에서 *Staphylococcus aureus* 5점이 검출됨으로써 식품접촉 기구 표면의 미생물학적 위험을 확인할 수 있었다. 이러한 결과로 볼 때 기구에 대한 세척과 소독의 부족으로 판단되며 이는 곧바로 제품의 교차오염 가능성을 내포한다. 따라서 세척과 소독에 각별히 신경을 써야하겠으며 특히 *Staphylococcus aureus*의 검출은 종사자들의 위생의식 결여에 따른 기구의 세척, 소독의 부실에서 유래한 것으로 보임에 따라 식품접촉기구 표면을 74℃ 이상으로 가열하는 가열법이나 염소 200 ppm, 요오드 20 ppm의 화학제 사용법과 그에 따른 부식을 막기 위한 스테인리스 스틸 재질의 기구 사용이 바람직하다. 그리고 기구 세척시 3단계 싱크대 사용법을 실시하여 각 작업장마다 이러한 공간을 확보한 다음 세척, 행균, 77℃의 열수 또는 소독제사용을 위한 간이 대형수조 설비를 갖추어 체계적인 세척 및 소독을 함으로서 미생물학적 위험을 감소 시켜야 하겠다.

다) 작업장내 시설 및 환경의 위해분석

작업장내 시설 및 환경에 관한 사항으로 노후 방치기계, 창문 바닥면, 환풍기, 식품제조기구 보관대, 방충망, 배수로, 바닥을 세분화 하여 반제품 포장실, 작업장 바닥, 바닥의 종이박스 그리고 출입문에서 화장실문 손잡이와 작업장문 손잡이로 나누어 일반세균과 대장균군수를 분석하였으며 거의 모든 시설 및 환경 사항에서 일반세균 및 대장균군의 수치가 기준치를 초과 하였으며 작업장의 시설 및 환경문제에서 전반적인 GMP사항이 제대로 시행되고 있지 않다는 것을 확인 할 수 있었다. 분석결과로 유추해 볼 때 작업현장의 개선책으로서 제품 생산 공정라인 주위에 사용하고 있지 않는 불필요한 기계 들을 검교정 한 후 별도의 장소에 보관하는 것이 필요하다. 작업장 바닥관리에 있어 외부인의 자유로운 출입과 종사자들의 작업화에 대한 소독시설이 전혀 갖추어져 있지 않았으며 특히 불필요하게 바닥에 깔린 종이박스는 세균번식의 기회를 제공함으로써 일반세균 및 대장균군수가 기준치를 크게 넘어섰다. 아울러 배수로 덮개가 열려 진체로 방치되어 배수로에 대한 관리가 제대로 이루어지지 않아 작업장내 온도 상승시 제품에 문제를 유발시킬 가능성이 높을 것으로 사료 된다. 따라서 바닥에 깔린 종이박스 제거와 동시에 바닥에 대한 방수처리와 바닥과 배수로에 대한 청소, 소독, 건조 프로그램을 확립하여 체계적으로 관리해야 하겠다.

Table 17. Bacterial screening on surrounding and environment

Sampling Site	Total bacteria	Coliform group
Superannuated machine	1.03×10^3	3.90×10^2
Window	5.80×10^3	1.50×10^2
Ventilation fan	6.50×10^2	6.63×10^2
Cupboard for cook ware	1.75×10^2	6.50×10
Fly net	3.95×10^3	1.25×10^2
Ditch road	5.18×10^6	1.12×10^5
packing room	6.20×10^3	2.30×10
Floor floor of factory	2.70×10^5	1.10×10^4
paper box on floor	1.05×10^5	8.98×10^2
Door door knob of rest room	5.86×10^3	9.60×10
knob door knob of working room	4.60×10^3	1.45×10

또한 각 작업장내의 시설 및 환경에 대해 식품공전의 기준에 따라 작업장에 오염되기 쉬운 *E. coli*, *Salmonella* 그리고 *Staphylococcus aureus*의 오염여부를 생화학적 분석으로 조사 하였다. 그 결과 화장실문 손잡이에서 *E. coli* 1점이

검출되었고 작업장 바닥과 소포장 작업장 바닥에서 *Salmonella* 2점이 검출되었다. 그리고 조리기구 보관대, 바닥의 종이 박스, 작업장 문손잡이에서 각각 *Staphylococcus aureus* 3점이 검출되었다. 화장실문 손잡이에서의 대장균검출은 손 씻기가 제대로 되지 않고 있음을 의미하며 올바른 손 씻기법의 숙지와 화장실내 손 소독기를 비치하여 항상 청결 관리해야 하겠다. 그리고 바닥에서의 *Salmonella* 검출은 배수로의 오염에 의한 교차오염일 가능성이 높으며 반드시 바닥의 건조한 상태를 유지하고 염소용액 500ppm/day로서 주기적인 소독이 이루어져야 하겠다. *Staphylococcus aureus* 역시 종사자로 인한 오염일 가능성이 크며 따라서 SSOP 기준에 따른 개인위생관리에 각별한 신경을 써야 하겠다.

라) 종사자의 위해 분석

각 제품별 생산라인에 근무하는 종사자에 대해 종사자의 손, 앞치마, 작업화에서 일반세균과 대장균군의 실험을 실시하였으며 검사결과 종사자의 손의 경우 거의 모든 종사자 손에서 일반세균수는 기준치인 10^3 CFU/hand 를 훨씬 넘어섰고 대장균군 역시 10 CFU/mL을 초과하는 수준이었다.

Table 18. Bacterial screening on employees

Sampling Site		Total bacteria	Coliform group
Employees for Da sick	Hands	3.78×10^9	3.35×10^3
	Working shoes	5.58×10^3	3.00
	Apron	2.50×10^3	2.35×10
Employees for Yack Gwa, Go myung	Hands	4.80×10^3	1.35×10^2
	Working shoes	1.26×10^4	4.35×10
	Apron	3.20×10^3	1.45×10^2
Employees for Yu Gwa, Gang jung	Hands	4.18×10^4	4.10×10^2
	Working shoes	1.35×10^5	5.48×10^3
	Apron	9.30×10^2	2.00×10

이는 종사자들의 연령층이 고령화 되어있음을 감안해 볼 때 종사자들의 위생의식 결여와 부적절한 손 씻기에서 비롯되며 각 작업장내에 손씻기 시설이나 손 소독시설의 미비로 인해 더욱 오염도가 높은 것으로 판단된다. 따라서 생산관리자 및 QC관리자는 종사자들에 대한 개인위생 교육을 강의, 시청각교재 활용, 종사자들 간의 토론 등의 방법으로 철저하게 지속적으로 시행해야 하겠으며 우

수 종사자들에 대한 포상제의 도입 등으로 경각심을 고취시킬 필요가 있다고 사료된다. 그리고 각 제품별 생산라인에 근무하는 종사자에 대해 식품공전 기준에 따라 *E. coli*, *Salmonella* 와 종사자들에게 오염되기 쉬운 *Staphylococcus aureus*에 대한 생화학적 동정 결과 *Salmonella*균의 검출은 없었으며 다식 작업자의 앞치마에서 *E. coli*가 검출되었다. 이는 앞치마에 대한 소독과 보관이 잘되고 있지 않으며 특히 불결한 앞치마와 손에 의한 상호 교차오염에 의한 것으로 판단된다. 그리고 종사자들에게 있어 가장 문제시 될 수 있는 *Staphylococcus aureus*의 경우 다식 제조 작업자의 손과 앞치마 그리고 강정 제조 작업자의 손과 앞치마에서 각각 검출되었으며 이러한 사항들에 대한 일반세균과 대장균군의 수치가 기준치 이상임을 비교해 볼 때 일치하는 사항으로서 그 오염의 심각성을 여실히 드러내고 있었다. 따라서 종사자들에 대한 위생안전 교육 프로그램을 수립하여 위생에 대한 경각심을 고취 시키고 특히 손에 의한 작업이 대부분인 제품제조 특성상 반드시 올바른 손 씻기 방법의 숙지와 3 단계 손 세척에 의하여 제품에 직접적인 교차오염을 방지해야 하겠으며 앞치마의 경우 섬유재질의 앞치마 보다는 일회용 비닐 앞치마 사용이 바람직 할 것으로 사료된다.

마) 원재료 및 공정별 생산제품의 위해 분석

원재료의 경우 호두, 참깨, 콩, 파래, 찹쌀 그리고 밀가루에서 위해분석을 실시하였으며 대부분의 원재료에서 일반세균과 대장균군이 비교적 낮은 수치로 나타났으며 찹쌀에서의 일반세균수는 10^3 CFU/g 으로 나타났고 대장균군수의 경우 기준치를 훨씬 초과한 10^4 CFU/g 으로 나타나 원재료의 창고보관 및 관리에 각별한 주의를 기울여야 하겠다. 특히 보관창고의 온도관리와 주기적인 청소 및 소독 그리고 해충 및 쥐의 침입을 막기 위해 철저한 관리가 이루어져야 하겠다. 제품의 경우 공정별로 반제품, 완제품으로 나누어 파래고명, 다식, 유과, 강정, 약과 그리고 참깨 고명에서 위해분석을 실시하였으며 일반세균의 분석결과 대부분의 제품은 기준치 이하로 나타났으나 유과, 강정에서 반제품, 완제품 모두 기준치인 10^3 CFU/g 으로 나타났다. 그리고 대장균군의 경우는 모든 제품에서 기준치 이상으로 나타났으며 특히 강정 반제품의 경우 10^3 CFU / g로 나타났으며 완제품의 경우는 10 CFU / g로 수치는 낮아졌으나 모두 기준치 이상으로 위생관리의 심각성을 알 수 있었다.

Table 19. Bacterial screening on Raw materials of food and products

Sampling Site		Total bacteria	Coliform group
Raw materials of the foods	Walnut	9.60×10	ND
	Soybean	1.35×10^2	6.00
	Sesame	5.00×10	6.00×10
	Green laver	5.60×10^2	1.35×10^3
	Glutinous rice	9.50×10^3	1.11×10^4
	Wheat flour	5.65×10^2	1.02×10^2
Half finished Products	Sesame Go myung	6.25×10^3	3.80×10
	Da sick	6.10×10^2	4.70×10
	Yack Gwa	3.00	ND
	Gang jung	1.23×10^4	1.28×10^3
	Yu Gwa	2.50×10^3	2.00×10
	Green laver Go myung	6.50×10^2	1.90×10
End products	Sesame Go myung	3.60×10	ND
	Da sick	2.65×10^3	1.05×10
	Yack Gwa	1.00×10^2	ND
	Gang jung	1.65×10^3	1.75×10
	Yu Gwa	1.52×10^3	1.00×10
	Green laver Go myung	5.60×10^2	1.90×10

* ND : Not detected

또한 식품공전의 기준에 의해 *E.coli*, *Salmonella*와 *Staphylococcus aureus*를 생화학적 방법으로 분리·동정 하였다. 검사 결과 모든 원재료 및 반제품, 완제품에서 *E. coli* 와 *Salmonella*는 검출되지 않았으며 비교적 일반세균수와 대장균수치가 높은 참깨, 강정 그리고 다식에서 *Staphylococcus aureus*가 검출되었다. 특히 강정과 다식 작업자의 손에서 역시 *Staphylococcus aureus*가 검출되었음을 미루어 볼 때 종사자의 손에 의한 교차오염일 가능성이 매우 높으며 제품의 안전성 확보를 위하여 우선적으로 종사자에 대한 위생이 선행되어야 할 것이다.

바) 각 작업장별 공중 부유균 측정

전통 한과 제조회사의 생산라인을 따라 총 7개의 작업장을 대상으로 작업장내 공중 부유균 에서 일반세균수와 진균류수를 측정 하였으며 측정 장소는 작업장 출입문, 작업장 중앙부분 그리고 제품제조 선반에서 5분간 배지를 노출 시킨 후 균을 배양하여 측정하였으며 각 작업장의 공중 부유균 측정결과 대부분의 작업장은 일반세균과 진균류수가 낮게 나타났으며 약과 제조 작업장과 유과 반

데기 작업장이 비교적 높은 수치를 나타내었다.

Table 20. Bacterial screening in the air

Sampling Site of Working place	Total bacteria(CFU/5min)	Fungal count(CFU/5min)
A	Front of door	6.00
	Center	7.00
	On a shelf	8.00
B	Front of door	1.20×10
	Center	8.00
	On a shelf	5.00
C	Front of door	1.20×10
	Center	1.50×10
	On a shelf	2.40×10
D	Front of door	1.70×10
	Center	5.00
	On a shelf	8.00
E	Front of door	ND
	Center	2.70×10
	On a shelf	6.00
F	Front of door	5.90×10
	Center	6.44×10
	On a shelf	3.90×10

* ND : Not detected

특히 유과 반데기 작업장의 경우 중앙 선반에서 밀가루 배합과 채 고르기 등의 작업을 함으로서 작업장내 밀가루 날림에 의한 진균류수가 비교적 높게 나타난 것으로 판단된다. 따라서 공조시설과 공기정화시설의 설치가 필요하며 외부공기와의 접촉을 피할 수 있도록 제한된 창문과 출입문의 통제가 필요하다고 사료된다.

2) 곰팡이(mycotoxin)의 모니터링

1차년도 실험에서는 분리한 *Aspergillus*속 및 *Fusarium*속 곰팡이에서 각종 mycotoxin 생성능에 대한 측정 결과 전반적으로 비교적 낮은 수준을 나타내었다. 이는 분리한 mycotoxin 생성 진균류를 15일간 최상의 생육조건 하에서 증균시켜 측정한 결과로서 한과생산에서 진균류에 대한 관리 부주의 발생시 화학적 위해요소로서 남을 가능성이 있다는 것을 암시하는 결과였다. 따라서 이번

실험에서는 실제로 검체자체에 얼마나 오염되었는가를 조사하였으며 한 샘플에 대한 검사 항목은 aflatoxin B₁, zearalenone, T-2 toxin, ochratoxin A이다. 검체는 원재료인 밀가루, 참깨, 콩, 찹쌀, 호두, 파래, 흑임자와 제품 사항으로 강정, 다식, 고명, 정과, 유과, 약과에 대해 앞서 개발된 효소면역분석 조건에 의해 mycotoxin의 오염도를 측정하였다.

가) 원재료 및 완제품에서의 aflatoxin B₁ 분석결과

Table 21. Screening of aflatoxin B₁ from raw materials and finished products

Group	Sample source	Concentration ppb(ng/g)		
Finished products	Gangjung	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Dasick	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Go myung	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Jung kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Yu kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Yack kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Raw materials	Wheat flour	Sample A	ND
			Sample B	ND
Green laver		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Sesame		Sample A	1.178	
		Sample B	ND	
Soybean		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Glutinous rice		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Walnut		Sample A	ND	
		Sample B	ND	

* ND : not detected

완제품에서는 거의 모든 제품에서 aflatoxin B₁이 검출되지 않았으며 원재료에서 역시 거의 모든 시료에서 aflatoxin B₁ 측정농도가 매우 낮거나 검출되지 않은 것을 볼 수 있었다. 특히 참깨의 경우 1.178 ppb가 측정되었는데 이는 국내 법정 허용기준치인 10 ppb이하 그리고 미국의 경우는 20 ppb이하에 거의 못 미치는 결과로 크게 문제시 되지는 않을 것으로 본다.

나) 원재료 및 완제품에서의 Ochratoxin A 분석결과

Table 22. Screening of ochratoxin A from raw materials and finished products

Group	Sample source	Concentration ppb(ng/g)		
Finished products	Gangjung	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Dasick	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Go myung	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Jung kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Yu kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Yack kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Raw materials	Wheat flour	Sample A	ND
			Sample B	ND
Green laver		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Sesame		Sample A	ND	
		Sample B	1,521	
Soybean		Sample A	ND	
		Sample B	2,876	
Glutinous rice		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Walnut		Sample A	ND	
		Sample B	ND	

* ND : not detected

또한 ochratoxin A의 경우도 완제품에서는 aflatoxin B₁과 마찬가지로 거의 모든 제품에서 ochratoxin A가 검출되지 않았으나 원재료에서 콩 시료의 경우 2,876 ppb가 측정되었다. 현재 국내에는 ochratoxin A에 대한 규제기준은 없으나 브라질과 이스라엘의 경우 곡류에서 50 ppb이하, 프랑스의 경우 5ppb이하로 규정하고 있으므로 이에 비추어 볼 때 크게 문제시 되지는 않을 것으로 사료된다.

다) *Fusarium* toxin의 분석

(1) 원재료 및 완제품에서의 Zearalenone 분석결과

Table 23. Screening of zearalenone from raw materials and finished products

Group	Sample source	Concentration ppb(ng/g)		
Finished products	Gangjung	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Dasick	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Go myung	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Jung kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Yu kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Yack kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Raw materials	Wheat flour	Sample A	ND
			Sample B	ND
Green laver		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Sesame		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Soybean		Sample A	2.265	
		Sample B	ND	
Glutinous rice		Sample A	ND	
		Sample B	1.165	
Walnut		Sample A	ND	
		Sample B	ND	

* ND : not detected

Zearalenone의 경우도 거의 모든 제품에서 검출되지 않았고 원재료인 콩과 찹쌀에서 각각 2.265ppb, 1.165 ppb가 검출되었다. 현재 zearalenone에 대한 국내에서의 규제기준은 없으나 브라질과 프랑스의 경우 곡류에서 200 ppb이하로 규정하고 있으므로 이에 비추어 볼 때 크게 문제시 되지는 않을 것으로 생각되나 더욱더 철저한 보관창고 관리가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

(2) 원재료 및 완제품에서의 T-2 toxin 분석결과

한편 Fusarium속 곰팡이독소의 T-2 toxin의 경우는 Table 8과 같이 대부분의 완제품과 원재료에서 검출되지 않았으나 오직 완제품 고명에서 시료 B가 1.432 ppb의 낮은 수준을 보여 허용기준치가 설정되어있지 않은 현실과 고려하여 볼 때 크게 문제가 되지 않았다.

Table 24. Screening of T-2 toxin from raw materials and finished products

Group	Sample source	Concentration ppb(ng/g)		
Finished products	Gangjung	Sample A		
		Sample B	ND	
	Dasick	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Go myung	Sample A	ND	
		Sample B	1.432	
	Jung kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Yu kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Yack kwa	Sample A	ND	
		Sample B	ND	
	Raw materials	Wheat flour	Sample A	ND
			Sample B	ND
Green laver		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Sesame		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Soybean		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Glutinous rice		Sample A	ND	
		Sample B	ND	
Walnut		Sample A	ND	
		Sample B	ND	

* ND : not detected

전체적으로 원재료 및 완제품에서의 각종 mycotoxin에 의한 오염수준은 비교적 매우 낮았으며 창고관리 역시 양호한 수준이었으나 더욱더 철저한 보관창고 관리와 더불어 종사자들의 위생의식 전환을 위한 교육체계가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

나. 위해요소 예방을 위한 중요관리점(CCP)의 식별

곡류가 주성분인 한과제품의 특성상 각종 위해요소들 중 특히 화학적 위해요소로서 문제시 되는 것이 진균류에서 유래되는 mycotoxin이다. 따라서 식품 생산에 있어 가장 체계적이고 객관적 위생관리 프로그램인 HACCP의 적용과 그에 따라 mycotoxin을 중심으로 중요관리점(CCP)을 식별하고 그에 대한 관리방법을 설정하였다. 중요관리점 식별을 위해서 먼저 원재료의 수확단계에 따른 위해요소 분석과 예방조치 및 관리방법을 설정하였다.

1) 원재료 수확단계에 따른 위해요소분석 및 예방조치 설정

가) 수확 전 단계

상당한 량의 mycotoxin이 경작지의 농산물에서 나타나고 있다. 가뭄, 곤충의 침입, 초기 오염 그리고 수확의 지연 등이 중요한 내적 요인이이며 이들이 경작지에서의 mycotoxin 오염에 관여하게 된다. 이들 요인중 대부분이 환경적 요인이며, 사람은 그것들을 극히 제한적으로 관리하고 있다. 그러나 좋은 경작 활동, 즉 작물의 순환, 적절한 시기에 작물을 심고 수확하는 것, 그리고 제초제를 사용하는 것 등은 경작지에서 mycotoxin 오염도를 감소시키는 예방적 차원의 목표들이다.

많은 연구들이 곤충의 침입이 곰팡이 오염의 매개체가 되어 농산물의 mycotoxin 형성에 영향을 줄 것으로 보고 되고 있다. 따라서 곤충의 침입을 줄이는 것도 수확 전 mycotoxin control을 위한 주요한 항목이 된다. 가장 중요한 목표는 식품생산의 첫 단계에서 mycotoxin 형성을 방지를 위한 프로그램(GAP) 적용이 필요하다.

나) 수확 단계

수확과정에서는 각종 농산물에 기계적인 손상이 일어날 수 있다. 이 단계에서 기계적 손상을 줄이는 것은 차후의 오염을 매우 줄일 수 있다. 더욱이 경작지에서의 농산물을 적기에 수확하고, 수분함량과 수분 활성도를 mycotoxin 생성이 일어나지 않는 수준까지 줄이는 노력을 시도하여야 한다.

다) 수확 후 단계

수확 전 관리로 통한 예방은 mycotoxin 오염 관리를 위한 최상의 방법이다. 그러나 이 과정 후에 오염은 일어나고 계속되게 된다. 따라서 만약 농산물이 식품과 사료목적으로 사용된다면 독소와 관련한 위해 요소는 반드시 수확 후 과정에 관리되어야 한다. 수확 후 단계에서 저장과 가공은 중요한 분야로서 오염을 막을 수 있다. 가공과정은 농산물의 일부분을 제거하기 때문에 곰팡이 오염을 보다 용이하게 할 수도 있다. 독소는 물리적 제거나 화학적 불활성화로 제거될 수 있으며, 이는 가공과정이나 특별한 공정을 사용함으로써 일어날 수 있다. 이 점에 관해서는 이러한 노력들이 활발히 행해짐으로써 소비자들이 mycotoxin을 포함한 위해 요소에 노출되는 것도 방지할 수 있을 것이다.

Table 25. 원재료 수확단계에 따른 위해요소분석 및 예방조치 설정

단 계	원재료	위해 요소	예방조치
수확 전	곡 류 종 자	곰팡이 오염에 따른 mycotoxin 합성	<ul style="list-style-type: none"> •변화에 견디는 작물이용 •효과적 해충방제 프로그램실시 •적절한 관계 스케줄유지 •좋은 경작지, 윤작, 잡초제거실시
수확	곡 류 종 자	Mycotoxin 생산 증가	<ul style="list-style-type: none"> •최적시기에 수확 •가능한 한 낮은 온도유지 •외부물질 제거 •10% 수분이하로 급히 건조
수확 후	곡 류 종 자	Mycotoxin 출현 증가	<ul style="list-style-type: none"> •수분,해충,환경적 요인으로부터 저장품목 보호 •건조하고, 깨끗한 면에서 물품 저장
가공생산	곡 류 종 자	Mycotoxin의 잔류 또는 오염	<ul style="list-style-type: none"> •첨가한 모든 성분의 검사 •높은 품질 유지로 위한 가공작업 검사 •좋은 제조 방법을 따름

라) 가공생산 단계

수확 전, 수확 후에 농산물들은 가공과정 동안 여러 가지의 변화가 발생될 수 있다. 이것은 또 다른 단계로서 이때 mycotoxin 계획적으로 제거되거나 mycotoxin 형성이 촉진될 수도 있다. 가공과정은 깨끗한 것이 많아 오히려 곰팡이가 접종되어 그 결과 toxin의 생성을 일으킬 수 있다. 따라서 가공에 관여하는 사람은 항상 이러한 가능성을 알아야 하며, 이 과정 내의 오염의 감소는 소비자에게 도달되는 생산품이 식품에서 mycotoxin 오염과 관여한 위해 요소를 최소화 시킬 수 있다고 판단된다.

관리과정 가운데 가공 중 깨끗한 분리, 가열, 그리고 화학적 불활성화 등을 시도할 수 있으며 한번 오염된 제품이 가공 시설에서 발견되면 청결과 분리가 첫째 관리의 대책이다. 이러한 과정은 항상 조직을 파괴하지 않고 제품을 변화시키지 않는 것이다.

도정에 의해 곡류를 분리하거나 독성물질이 있는 부분을 제거하는 것도 다른 오염 제거 방법이다. 그러나 이러한 오염된 부분의 완전한 분리는 어렵기 때문에 toxin은 낱알 속으로 확산 될 수도 있다. 따라서 다른 과정은 마지막 제품의 오염 관리에 사용되어야 한다. 특히 열처리에 의한 mycotoxin의 제거 또는 불활성화에 관한 발표를 보면 fumonisin과 OTA는 옥수수과 밀 가공품의 열처리 과정에서 감소된 것으로 나타났으나 aflatoxin과 DON은 열처리에 별 효과가 없으며 물을 끓이거나, 가압 살균 또는 식품과 사료 가공 과정에서 여러 가지 방법으로 완전히 분해되지 않는다. 따라서 유당과정에서 mycotoxin을 완전히 제거하기란 사실상 불가능하다. 따라서 이러한 위해요소 분석을 통해 원재료 CCP결정도표와 공정별 CCP 결정도표에 의거하여 제품에 함유되는 원재료

에 대한 중요관리점과 생산 공정중의 중요 관리점을 식별하였다. 식별된 중요 관리점에 대해서는 각각의 관리방법과 그에 따른 관리기준을 설정하였다.

2) XXII 결정도표에 의한 원재료의 XXII 식별

Table 26. 원재료의 XXII 식별

원부재료	위해요소 종류 B : biological C : chemical P : physical	선행프로그램관리 Yes : 종결 No : 질문1	질문 1 Yes : 질문2 No : 질문1-1	질문 1-1 Yes : 질문1 No : 종결	질문 2 Yes : CCP No : 질문 3
호 두	C	Mycotoxins(Aflatoxin, Ochratoxin etc)	Yes (원료수확 관리)		
	P	호두 껍질조각	Yes (원재료 검수)		
파 래	B	Mycotoxins(Aflatoxin, Ochratoxin etc)	Yes (원료수확 관리)		
건 삼	B	Mycotoxins(Aflatoxin, Ochratoxin etc)	Yes (창고 관리)		
참깨, 흑임자	B	병원성미생물의 잔존 (예 : <i>Bacillus cereus</i>)	No (교차오염 가능)	Yes (가열 공정)	No (제거 불가)
	C	Mycotoxins(Aflatoxin, Ochratoxin etc)	Yes (원료수확 관리)		
		잔류농약 및 화학물질	Yes (승인된 공급자)		

* CCP : critical control point, CP : control point, CQP : critical quality point

* 원재료의 XXII 식별(계속)

원부재료	위해요소 종류 B : biological C : chemical P : physical	선행프로그램관리 Yes : 종결 No : 질문1	질문 1 Yes : 질문2 No : 질문1-1	질문 1-1 Yes : 질문1 No : 종결	질문 2 Yes : CCP No : 질문 3
밀가루	C Mycotoxins(Aflatoxin, Ochratoxin etc)	Yes (보관참고 관리)			
	잔류농약 및 표백제	Yes (승인된 공급자관리)			
콩	B 병원성미생물의 잔존 (예 : <i>Bacillus cereus</i>)	No (교차오염 가능)	Yes (가열 공정)		No (제거 불가)
	C Mycotoxins(Aflatoxin, Ochratoxin etc)	Yes (원료수확 관리)			
	잔류농약 및 화학물질	Yes (승인된 공급자관리)			
참 쌀	B 병원성미생물의 잔존 (예 : <i>Bacillus cereus</i>)	No (교차오염 가능)	Yes (가열 공정)		No (제거 불가)
	C Mycotoxins(Aflatoxin, Ochratoxin etc)	Yes (원료수확 관리)			

* CCP : critical control point, CP : control point, CQP : critical quality point

3) XXII 결정도표에 의한 한과 제조공정별 XXII 식별

가) 공정중 튀김(Flying)과정이 포함된 경우(유과, 참깨고명, 흑임자 고명 등)

Table 27. 한과제조 공정별 CCP식별(튀김(Flying)과정이 포함)

주요 공정명	위해요소 종류 B : biological C : chemical P : physical	선행프로그램관리 Yes : 종결 No : 질문1	질문 1 Yes : 질문2 No : 질문1-1	질문 1-1 Yes : 질문1 No : 종결	질문 2 Yes : CCP No : 질문 3
원재료 저장	B	병원성미생물의 증식 (예 : <i>Bacillus cereus</i> <i>Staphylococcus aureus</i>)	No	Yes (가열 공정)	No (제거 불가)
	C	Mycotoxins(Aflatoxin,Ochratoxin etc)	No (부적절한 창고 관리시 발생가능)	Yes (보관창고 온도 및 습도 관리)	Yes (진균류 증식 억제)
건 조	B	병원성미생물의 잔존	No	Yes (가열 및 건조)	No (제거 불가)
Frying	B	병원성미생물의 잔존	No (교차오염 가능)	Yes (가열 공정)	No (제거 불가)
	C	유지 산패	No	Yes (산가 측정)	No (제거 불가)
완제품 보관	C	Mycotoxins(Aflatoxin,Ochratoxin etc)	No (부적절한 창고 관리시 발생가능)	Yes (보관창고 온도 및 습도 관리)	No (제거 불가)

나) 공정중 튀김과정이 포함되지 않은 경우(다식, 정과, 약과 등)

Table 28. 한과제조 공정별 XXII식별(튀김(Flying)과정 포함 않됨)

주요 공정명	위해요소 종류 B : biological C : chemical P : physical	선행프로그램관리 Yes : 종결 No : 질문1	질문 1 Yes : 질문2 No : 질문1-1	질문 1-1 Yes : 질문1 No : 종결	질문 2 Yes : CCP No : 질문 3
원재료 저장	B 병원성미생물의 증식 (예 : <i>Bacillus cereus</i> <i>Staphylococcus aureus</i>)	No	Yes (가열 공정)		No (제거 불가)
	C Mycotoxins(Aflatoxin,Ochratoxin etc)	No (부적절한 창고 관리시 발생가능)	Yes (보관창고 온도 및 습도 관리)		Yes (진균류 증식 억제)
증 자	B 병원성미생물의 잔존	No (온도, 시간 모니터링 방법 미흡)	Yes (온도,시간 관리)		
제품 성형	B 병원성미생물의 오염 (예: <i>Staphylococcus aureus</i>)	No	Yes (SSOP 관리)		No (제거 불가)
완제품 보관	C Mycotoxins(Aflatoxin,Ochratoxin etc)	No (부적절한 창고 관리시 발생가능)	Yes (보관창고 온도 및 습도 관리)		No (제거 불가)

다) 공정중 Mycotoxin 관리를 위한 허용한도(C.L)의 설정

(1) Mycotoxin을 중심으로한 허용한도(Critical limit) 설정

Table 29. 허용한도의 설정

공정명	CCP/CP /CQP	위해 요소	관리 항목	한계 기준
원재료 저장	CCP-C 1	Mycotoxin 생성 곰팡이는 강력한 발암성 물질과 내분비장애 물질을 생성하는 진균류로서 심각도가 높다. 따라서 부적절한 원료의 보관으로 인한 mycotoxin 생성 곰팡이 성장이 가능	원재료 저장창고 온도 및 습도관리	창고보관 온도 15℃이하 상대습도 70~80% 유지
완제품 보관	CP/ CQP	부적절한 온도 및 습도 관리와 선입선출이 이루어지지 않을 경우 mycotoxin 생성 가능	완제품 보관창고 온도 및 습도관리	창고보관 온도 15℃이하 상대습도 70~80% 유지

(2) Mycotoxin을 중심으로한 운용한도(Operating limit) 설정

CCP를 감시하는 중에 관리 항목이 한계기준에 가까이 접근 해 갈 때 작업자는 한계기준을 이탈하기 전에 조치를 취하여 CCP에서의 관리 실패를 예방해야 한다. 이때 작업자가 조치를 취해야 하는 기준을 관리기준 이라고 하며 이것은 허용한도 보다 더 엄격한 값을 갖도록 하는 운용 한도(operating Limits)에 따라 운용자가 C.L에서 이탈의 위험을 줄이기 위해서 사용되며 또한 마진 및 장비에 관계하여 설정할 수 있다. 그러나 때로는 작업 기준이 품질이나 다른 이유로 한계기준과 큰 차이를 두기도 하므로 위생관리를 위해서는 좋을 수 있으나 제품 고유의 맛이나 색깔, 형태 등에 문제를 일으킬 수도 있다. 따라서 이러한 운용한도를 설정함으로써 작업기준에서 이탈시 시정조치로 인해 한계기준의 이탈을 방지할 수 있다.

(3) 창고보관 온도 기준설정

보관온도 설정에서 제품 및 재료의 수분 함량이 낮을 경우 상대적으로 보관 온도는 크게 낮추지 않아도 큰 문제는 발생하지 않는다. 반대로 수분함량이 높을

경우 가능한 온도를 낮추어 저장해야 한다. 따라서 수분함량이 적은 곡류가 주 성분인 한과에 있어 냉장저장 보다는 저온저장으로 관리하되 곰팡이 생육방지를 위해 습도관리가 동시에 이루어져야 한다.

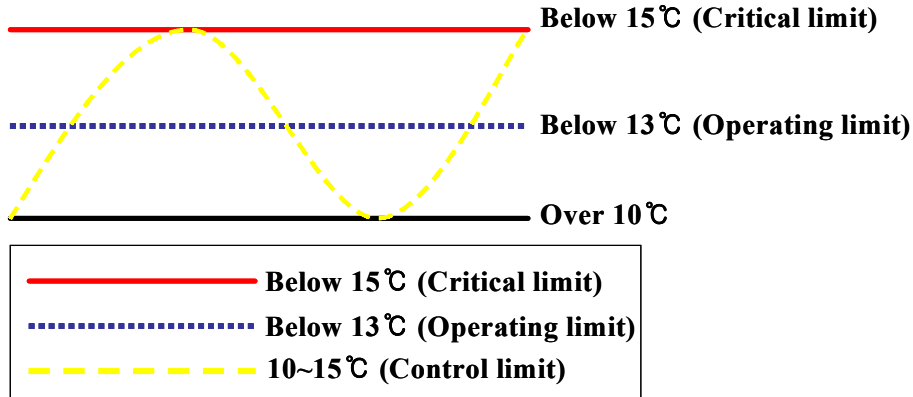


Fig. 6. Establishment of temperature condition for storage by C.L & O.L.

진균류의 최적 생육온도는 25~28°C이다. 따라서 원재료 및 완제품 보관에 있어 허용한도가 15°C이하로 설정 되었으며 이에 따른 실제적인 O.L 관리 즉 운용한도는 13°C이하로 관리가 되어야 하겠다. 따라서 모니터링시 온도 편차가 운용한도를 넘어서는 때는 즉시 시정조치로 들어가 허용한도를 넘어서지 않도록 관리하여야 하며 전체적인 보관창고 온도 관리범위는 10~15°C로 설정 하였다.

(4) 창고보관 습도 기준설정

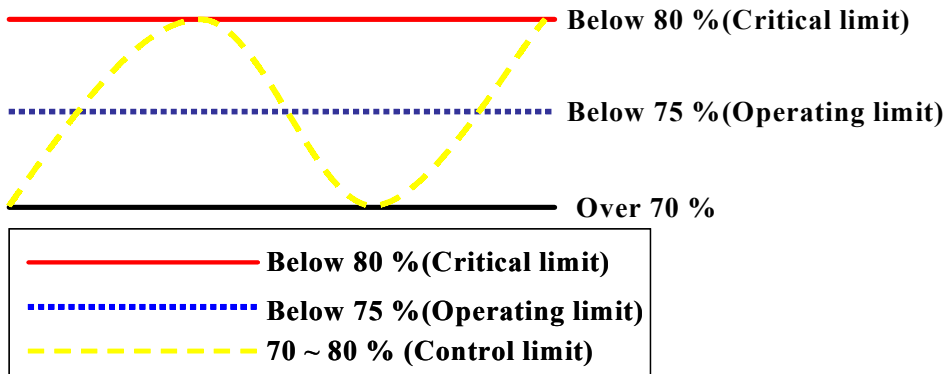


Fig. 7. Establishment of relative humidity condition for storage by C.L & O.L.

창고보관에 있어 습도관리는 매우 중요하다. 세균 특히 내염성 세균의 경우 성장 가능한 수분활성도의 범위는 A_w 0.85~0.80 정도이며 비교적 수분함량이 낮은 곳에서도 생육이 가능한 진균류의 경우 A_w 약 0.65 정도의 수분활성이 요구되므로 습도가 낮다 하더라도 진균류에 의한 오염을 항상 염려해두어야 하겠다. 따라서 최대 허용한도는 상대습도 80%로 설정하였고 운용한도는 75%이하로 전체 관리범위는 상대습도 70~80%로 설정하였다.

라) Mycotoxin을 중심으로한 HACCP plan 개발

앞서 식별된 CCP에서 공정중 튀김(Frying)과정이 포함된 경우 위해요소는 원재료 저장에서의 mycotoxin 그리고 Frying단계에서 가열온도 관리에 따른 병원성미생물의 잔존과 화학적위해요소로서 유지산패가 식별되었다. 그리고 공정중 튀김(Frying)과정이 포함되지 않은 경우 위해요소는 역시 원재료 저장에서의 mycotoxin 그리고 증자단계에서의 병원성미생물의 잔존이 식별되었다. 아울러 CP(Control Point) 사항으로는 완제품 보관에서의 mycotoxin이 위해요소로 식별 되었다. 이는 품질위해인 CQP(Critical Quality Point)사항과도 중복되는 내용이다. 따라서 식별된 여러 가지 CCP중에서 한과 생산에 있어 특히 중요한 원재료 및 완제품 보관관리를 위하여 Mycotoxin을 중심으로한 HACCP plan을 다음과 같이 개발 하였다.

Table 30. CCP-C1에 대한 HACCP Plan

공정	CCP No.	위해요소	한계기준(C.L)		모니터링 방법					개선조치	
			항 목	기 준	대상	관리기준	방 법	빈 도	점검자	기 록	내용
원재료 창고 보관	CCP -C1	원료 보관시 Mycotoxin 생성	보관 창고 의 온도 및 습도 관리	창고보관 온도 15℃이하 상대습도 70~80% 유지	창고 온도 및 습도	* 운용한도 적용 창고보관 온도 13℃이하 상대습도 70~75% 유지	온도 확인 및 습도측정 온도, 습도계 검.교정	3회/일 (오전, 오후, 야간)	생산 관리자	창 고 온 도 기 록	1) O.L 이탈시 : 온,습도 유지 기계보수 2) CL 이탈시 : 원재료 사용일시 3) 폐기 처리 : 원재료 Mycotoxin 검사시 기준치 초과 (해당 생산일의 원재 완제품 모두 폐기) 4) C.L 이탈원인 파 및 제거 : 설비정비, 종사자 교육실시 5) 개선조치기록

Table 31. CP/CQP에 대한 HACCP Plan

공정	CCP No.	위해요소	한계기준(C.L)		모니터링 방법						개선조치
			항 목	기 준	대상	관리기준	방 법	빈 도	점검자	기 록	내용
완제품 창고 보관	CP/ CQP	완제품 보관시 Mycotoxin 생성	보관 창고의 온도 및 습도 관리	창고보 관 온도 15℃이 하 상대습 도 70~80 % 유지	창고 온도 및 습도	창고보관 온도 15℃이하 상대습도 70~80% 유지	온도 확인 및 습도측정 온도, 습도계 검.교정	3회/ 일 (오전, 오후, 야간)	생산 관리자	창고 습도 기록	<p>1) CL 이탈시 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제품출고 일시정지 - 온,습도 유지 기계보 <p>2) 폐기 처리 :</p> <p>완제품 Mycotoxin 실험 검사시 기준치 초과 (하 생산일의 완제품 모두 폐기)</p> <p>3) C.L 이탈원인 파악 제거 : 설비정비, 종사 교육실시</p> <p>4) 개선조치기록</p>

4) Mycotoxin감소를 위한 저장조건 개선

저장이나, 가공과정, 또는 소매점에서의 저장은 식품을 다루는데 있어서 가장 중요한 과정이다. 적절하지 못한 저장기구, 알맞지 않은 포장과 식품의 상태 등은 저장 중 mycotoxin 오염을 일으킬 수 있으며 수분함량의 축적, 열 및 생산품에 대한 물리적 손상은 곰팡이의 침입을 조장하여 mycotoxin 발생을 일으킬 수 있다. 그것은 저장된 농산물은 곰팡이 성장을 증진시키는 수분과 같은 환경 조건에 노출시키지 말아야 하며 또한 많은 해충이 저장 중 존재하게 되면 농산물에 심각한 물리적 손상을 일으키게 된다. 특히 곡류제품인 경우에는 반드시 이에 대한 대책이 필요하다.

그리고 적절한 포장은 해충을 효과적으로 제거시킬 수 있고, 불리한 조건의 포장은 일반적인 위생문제를 야기 시킴으로 소량의 농약사용은 오염을 줄이는데 효과가 있으며 저장 기구를 조절하는 사람들은 이들 기구들이 조절 한계를 넘지 않도록 조정하는 것이 대단히 필요하다. 이러한 체제하에서는 곰팡이 오염의 관리가 어렵거나 환경이 개선되기 전에는 mycotoxin 이 발생될 것이다. 따라서 이러한 사항들을 고려하여 한과의 저장조건 개선을 위해 temperature cycling에 따른 mycotoxin 생성변화, 혼합배양이 곰팡이의 생육변화 및 mycotoxin생성억제에 미치는 영향, 빛의 파장 변화가 mycotoxin생성에 미치는 영향, 방사선 처리가 mycotoxin 생성에 미치는 영향 등을 조사하고 그 결과를 한과제조 사업장에 적용하여 진균류 생육억제를 위해 보다 합리적인 저장조건 개선방법을 모색하고자 하였다.

가) Temperature cycling이 mycotoxin 생성 억제에 미치는 영향

일반적으로 한과의 특성상 곡류를 주재료로 사용하고 있으며 따라서 저장조건 또한 이에 맞게 개선해야 하겠다. 이를 위해 먼저 저장중의 온도의 관리가 상당히 중요한 요소로 작용할 수 있는데 이는 mycotoxin 생성 곰팡이의 생육을 저해하는 요소로도 작용 할 수 있다.

Table 32. Aflatoxin production of *Aspergillus flavus* in SLS medium at different temperature program

Day Temp	Aflatoxin B1 $\mu\text{g/ml}$						
	0	3	6	9	12	15	20
28°C	0	58.2	157.2	172.6	168.6	161.2	141.6
Temp. cycling	0	63.2	171.1	189.2	182.6	169.2	170.1
Room temp.	0	48.3	110.2	152.6	158.2	149.2	138.1

먼저 aflatoxin 생성균을 일정한 온도로 배양하는 것 보다 낮과 밤의 온도차와 여러 가지 환경인자의 영향을 받고 있는 식품이 더 많은 aflatoxin 생성이 일어나는 예가 있어 직접 온도를 바꾸어가며 배양하는 temperature cycling 시스템을 적용하여 aflatoxin 생성능을 비교하였다. 먼저 Table에서 보는 바와 같이 전체 배양기간 중 temperature cycling 조건에서 aflatoxin 생성이 늦었고 실내에 방치할 경우 aflatoxin 생성이 약 20%이상 감소되는 것으로 나타났다.

Table 33. Aflatoxin production in various food media after 15days incubation of *Aspergillus flavus* at different temperature

Medium \ Temp	$\mu\text{g/g}$		
	28°C	Temp. cycling	Room temp.
Rice	168.2	181.5	178.6
Barley	148.1	151.6	150.6
Peanut	179.1	201.6	169.2
Soybean	105.1	145.6	92.1

실제로 쌀, 보리, 땅콩, 대두를 배지로 하여 공시균이 *Aspergillus flavus*를 접종하여 배양했을 경우 SLS배지에서와 같이 Temp. cycling 조건에서 가장 높은 aflatoxin이 생성되었고 그 다음이 실내에서 그대로 방치하면서 배양할 경우 땅콩을 제외한 배지에서 aflatoxin 생성이 높게 나타났다. 이처럼 공시균의 aflatoxin 생성이 Temp. cycling 조건에서 높게 나타나는 것으로 미루어 곰팡이 독소생성을 억제하기 위해서는 낮은 온도로 일정하게 원재료를 보관 하므로써 비록 곰팡이독소 생성균에 오염되었다 할지라도 mycotoxin 생성을 현저히 줄일 수 있을 것으로 생각된다. 한편 진균류 중 *Aspergillus* sp. 및 *Penicillium* sp.의 경우 생육적온이 보통 25~30 °C이며 이 온도는 실온과 가깝기 때문에 이 온도 범위보다 낮거나 아니면 이보다 더 높은 온도로 관리가 필요하다. M. Jimenez의 연구결과에서도 16~25°C의 실온과 28°C+12°C의 곰팡이 생육 최적온도 그리고 37°C에서 zearalenone의 생성능을 조사한 결과 실온과 최적온도 조건에서는 다량의 zearalenone이 검출 되었으나 37°C에서는 전혀 검출되지 않는다고 보고하였다.

그러나 생육적온 이상의 온도로 관리할 때는 위해세균에 의한 오염이 또한 문제시 되므로 환과 및 곡류 원재료의 저장방법으로는 상온저장 보다는 15°C 이하의 저온저장이 바람직하다고 사료되는 바이다.

이러한 조건들을 고려해 볼 때 적용할 수 있는 저온저장의 방법으로는 냉풍순환식 방법과 직접냉각식 방법이 있는데 직접 냉각법은 냉각관을 창고 내에 배

치해 직접 창고 내의 공기를 냉각시키는 방법으로 높은 비용과 관리가 까다로운 단점이 있다. 그리고 냉풍 순환식 방법은 냉동장치로 창고 밖의 공기를 냉각시켜 습도를 조절하면서 창고 내를 강제 순환시키는 방법으로 직접냉각보다 효율면에서 뛰어난 장점을 가지는 실용적인 방법이다. 따라서 한과의 저장에 있어 직접 냉각법 보다는 냉풍 순환식 방법을 사용하는 것이 mycotoxin 생성 억제와 동시에 비용절감과 저장창고 관리면에서 바람직하다고 사료된다.

나) 빛의 파장 및 혼합배양이 mycotoxin생성에 미치는 영향

진균류의 mycotoxin생성에 있어 빛의 파장 변화에 따라 mycotoxin 생성능을 저하시킬 수 있다. 먼저 적외선의 경우 가시광선과 마이크로파 사이의 파장으로 75 μ m ~1mm의 전자파를 가지며 이 적외선은 다시 근적외선, 중간적외선, 원적외선으로 구분된다.

적외선은 가열효과에 의한 살균효과 방법으로 생산 공정중의 병원성 미생물에는 살균효과를 기대할 수 있으나 한과의 보관 및 저장에 응용하기는 어렵다고 본다. 그러므로 한과의 저장 보관에 있어 발열 효과가 없고 mycotoxin 생성능을 저하 시킬 수 있는 자외선 조사방법을 응용할 수 있다.

자외선은 가시광선과 X선 사이에 있는 파장이 100~380 nm의 것을 지칭하며 이중 파장이 200~300nm 자외선의 경우 살균작용을 나타낸다. 특히 260nm 부근의 것의 살균력이 특히 강하고 그 살균력은 일광에 많이 함유되는 파장 350nm 부근의 자외선의 약 1,600배에 달한다.

일반적으로 UV를 조사한 곰팡이와 그렇지 않은 곰팡이의 성장패턴과 mycotoxin 생성능을 비교해 볼 때 서서히 증가하다가 24시간 이후에는 UV를 조사한 곰팡이의 경우 낮은 수준의 생성능을 보였으며 UV를 조사하지 않은 곰팡이의 경우 UV를 조사받은 곰팡이의 거의 두 배 수준의 성장패턴을 보여 그 결과 생육저해에 대한 mycotoxin생성 저해가 일어난다. 그러나 이러한 자외선 조사 방법은 투과력이 낮기 때문에 고체 식품의 내부나 요철이 있는 식품은 살균할 수 없는 단점이 있으므로 평한 식품의 표면살균 혹은 원재료 보관창고에서의 공중낙하균 제어용으로 알맞다.

따라서 한과생산에 있어 원재료 및 완제품 보관의 경우 C.L 이탈시 이러한 자외선 살균을 거쳐 제품의 전체 면을 살균 후 보관하는 방법도 생각해 볼 수 있으나 한과제품 자체에 자외선을 조사하기 보다는 보관창고내의 공중낙하균 제어 목적으로 살균효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다. 아울러 혼합배양의 영향을 보면 일반적으로 탄수화물 식품에 가장 많이 나타나는 곰팡이는 *Asp.oryzae* 및 *Asp. niger*를 비롯한 국균이다. 그러나 이들 *Aspegillus*속 곰팡이중 국균과 모양 및 특징이 유사한 균으로 mycotoxin을 생성하는 것으로서

Asp. flavus, *Asp. parasiticus* 및 *Asp. ochraceus* 등이 있다. 만약 이들 유해곰팡이가 식품에 오염될 경우 *Asp.oryzae* 등의 곰팡이와 같은 기질 내에서 경쟁적으로 생육하게 될 것이다. 이러한 경쟁적 생육이 mycotoxin의 생성에 미치는 영향을 알아보려고 몇 가지 혼합배양을 실시하였다. 즉 전통한과 재료인 각종 탄수화물식품의 저장 유통시 동시에 나타날 가능성이 있는 *Asp. flavus*, *Asp. niger* 및 *F. sporotrichioides*를 혼합배양시켜 균의 생육 및 곰팡이 독소 생성을 살펴보았다. 그 결과 균의 생육도를 살펴보면 Table 와 같이 *Fusarium*속 균의 생육이 *Aspergillus*속 곰팡이 보다 대체로 느리기 때문에 *F. sporotrichioides* 단독 또는 *F. sporotrichioides*와 혼합배양균의 균체량이 낮게 나타났다.

Table 34. Changes in the mycelial growth of each culture during incubation at 28°C for 15 days. (Unit : g/ml)

Strains	Incubation period (days)					
	0	3	6	9	12	15
<i>Asp. flavus</i>	0	0.007	0.016	0.028	0.037	0.035
<i>F. spor</i>	0	0.011	0.015	0.019	0.026	0.024
<i>Asp. fla + Asp. nig</i>	0	0.010	0.017	0.029	0.036	0.037
<i>Asp. fla + F. spor</i>	0	0.008	0.012	0.025	0.028	0.024
<i>Asp. nig + F. spor</i>	0	0.008	0.014	0.015	0.016	0.016
<i>Asp. fla + F. spor + Asp. nig</i>	0	0.004	0.018	0.025	0.024	0.028

또한 aflatoxin의 생성은 *Asp. flavus* 단독배양보다 혼합 배양의 경우 함량이 감소하는 경향을 나타내었고, 특히 *Asp. niger*와의 혼합배양은 *Asp. oryzae*보다 aflatoxin 생성에 큰 영향을 미쳐 배양 12일째의 경우 *Asp. flavus* 단독배양 시 145.08 $\mu\text{g/ml}$ 인데 비해 혼합배양은 10.21 $\mu\text{g/ml}$ 에 그쳤다. 이에 비해 T-2 toxin은 Table 에서 보는 바와 같이 혼합배양 시 *F. sporochioides* 단독배양보다 50% 이상이 감소되어 전반적으로 낮게 나타났으며 *Asp. flavus*, *Asp. niger* 등과 함께 혼합배양 시 T-2 toxin의 생성이 완전히 저해되는 경향을 나타내었다.

Table 35. Changes in aflatoxin productivity of each culture media during incubation at 28°C for 15 days. (Unit : $\mu\text{g}/\text{ml}$ medium)

Strains	Incubation period (days)					
	0	3	6	9	12	15
<i>Asp. flavus</i>	-	68.24	180.35	192.14	145.08	137.13
<i>F. spor</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Asp. fla + Asp. nig</i>	-	18.84	38.71	38.23	10.21	8.06
<i>Asp. fla + F. spor</i>	-	10.89	24.04	60.29	69.43	22.85
<i>Asp. nig + F. spor</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Asp. fla + F. spor + Asp. nig</i>	-	8.84	36.63	14.32	11.35	7.86

Table 36. Changes in T-2 toxin productivity of each culture media during incubation at 28°C for 15 days. (Unit : $\mu\text{g}/\text{ml}$ medium)

Strains	Incubation period (days)					
	0	3	6	9	12	15
<i>Asp. flavus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>F. spor</i>	-	7.64	12.36	15.48	19.87	19.42
<i>Asp. fla + Asp. nig</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Asp. fla + F. spor</i>	-	2.24	3.41	4.20	4.20	3.87
<i>Asp. nig + F. spor</i>	-	3.82	3.69	4.14	6.38	8.21
<i>Asp. fla + F. spor + Asp. nig</i>	-	0.14	0.27	0.31	0.22	0.17

다) 방사선 처리가 mycotoxin 생성에 미치는 영향

일반적인 *E.coli*나 *Vibrio parahaemolyticus*, *staphylococcus aureus* 등 세균의 경우 대부분 1~5 kGy의 방사선 조사에 의하여 살균할 수가 있다. 그러나 포자를 형성하는 세균이나 방사선 저항성 세균은 10kGy이상의 고선량에서도 살아남을 수가 있다. 그러나 mycotoxin이 문제시 되는 *Aspergillus*속이나 *Penicillium*속에서의 곰팡이는 1~5kGy의 방사선 조사로 살균이 가능하다. 본 실험실에서는 살균효과와 더불어 mycotoxin의 생성능 저하에도 효과가 있는지를 *Aspergillus ochraceus*의 Ochratoxin A를 대상으로 실험하였다.

Table 37. Effect of γ -irradiation on *A. ochraceus* growth and ochratoxin production in poultry concentrates

Radiation dose(kGy)	Ochratoxin A(ppb)
0	60.0 \pm 15.3
0.25	52.8 \pm 14.3
0.50	8.6 \pm 13.4
1.00	2.4 \pm 13.8
2.00	1.9 \pm 13.6
3.00	0
4.00	0
5.00	0

* Values are mean of five replicates \pm S.D, O.A : Ochratoxin A.

그 결과 Table에서 보는 바와 같이 방사선조사량에 따른 *A. ochraceus* 의 생육과 Ochratoxin A의 생성능을 볼 때 3~4 kGy 에서 생육이 현저히 감소하는 것을 볼 수 있었으며 Ochratoxin A의 경우 0 ppb로 나타나 3~4 kGy의 방사선 조사량에서 곰팡이 독소를 저해시키는 효과가 높다는 것을 알 수 있다.

또한 Nagy H. Aziz 등은 과일을 대상으로 3.5 kGy 의 방사선을 조사한 분류와 조사하지 않은 분류를 비교해 볼 때 aflatoxin, ochratoxin A, patulin 모두 방사선을 조사한 분류에서는 20 μ g/kg이하의 독소 생성능이 있었으며 방사선을 조사하지 않은 분류에서는 최대 380~700 μ g/kg 까지 독소를 생성하는 것으로 나타났다. 그리고 독소 생성 곰팡이 발현의 경우도 마찬가지로 방사선을 조사한 분류의 경우 거의 나타나지 않는다고 보고한바 있다.

따라서 한과와 같은 식품은 열전도도가 나쁘기 때문에 방사선 조사는 건조식품 소재의 살균에 아주 유효하며 이와 같은 식품 소재는 3~10kGy의 방사선을 조사함으로써 향미나 텍스처 등에 나쁜 영향을 미치지 않고 살균할 수 있으며 상업적인 조사량에서는 물성 변화가 극히 적으나 탄수화물 식품의 특성상 다당류의 점도 저하 등의 물성변화, 소화성의 변화 또는 이상한 물질이 생성되므로 조사선량에 있어 주의를 요할 문제이다. 현재 우리나라 방사선조사식품의 허가 선량 중 가공식품 제조 원료용 건조식품 및 어패류 분말의 경우 7kGy 이하로서 허용하고 있으므로 앞서의 실험 데이터들을 바탕으로 한과 및 원재료의 방사선 조사선량은 3~3.5 kGy가 적합 할 것으로 판단하며 특히 저장보관 중 C.L 이탈시 방사선 조사를 통하여 재살균 개념으로 사용하는 것이 효과적일 것이라고 사료된다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1절 평가착안점에 입각한 연구개발목표의 달성도

구 분	평가의 착안점	달성도
1차년도	<ul style="list-style-type: none"> •선결과제 열거 및 교육훈련 매뉴얼 •유과 HACCP 적용 •유탕처리 한과의 제조법 분석 •유탕처리 한과의 산패에 영향을 미치는 요인 확립 •곰팡이에 의한 위해요소 분석 •Aflatoxin과 기타 <i>Aspergillus</i> toxin의 분석방법확립 •<i>Fusarium</i> toxin의 분석법 확립 •Mycotoxin 생성균의 검색 	<ul style="list-style-type: none"> - 완료 - 완료 - 완료 - 완료 - 완료 - 완료 - 완료 - 완료
2차년도	<ul style="list-style-type: none"> •약과 HACCP 적용 •선결과제완료 •위해요소 예방을 위한 중요관리점의 식별 •첨가물을 이용한 유탕처리 한과의 산패억제 •유탕처리한과의 유통기한 설정 •허용한도의 설정 •Mycotoxin 의 모니터링 및 감소를 위한 저장조건 개선 •<i>Penicillium</i> toxin 및 <i>Fusarium</i> toxin의 분석법 확립 	<ul style="list-style-type: none"> - 완료 - 완료 - 완료 - 완료 - 완료 - 완료 - 완료 - 완료
최종평가	<ul style="list-style-type: none"> •전통식품에의 HACCP 적용 •생물학적위해요소감소 •화학적위해요소감소 	<ul style="list-style-type: none"> - 완료 - 완료 - 완료

제 2절 기술 발전에의 기여도

- HACCP 시스템을 전통한과 제조에 활용함으로써 종전의 제조방법을 종업원 스스로가 평가함게 됨은 물론 관리할 곳을 종업원이 명확히 파악하게 되어 결과적으로 제품의 안전성이 확보된다.
- 비유탕 팽화식의 개발은 강정을 유탕하지 않고도 팽화시킬 수 있는 획기적인 방법으로 식품산업에 확대·적용시켜 나아갈 수 있다.
- 천연항산화 장미추출물을 타 식품에 적용하여 지방에 의해 식품이 산패되는 것을 지연시킬 수 있다.
- 한과의 유통기한을 설정함에 있어서 화학적 방법과 관능검사를 통하여 적정 유통기한을 설정하도록 하는 바람직한 모델이 될 것이다.
- Aflatoxin 신속 분석법의 개발은 복잡한 분리·정제 과정없이 신속히 분석하는 새로운 기술이 국내에서 개발된 것으로 다양한 개발의 계기를 마련하여 관련분야의 연구가 활성화될 것이다.

제 5 장 연구개발 결과의 활용계획

- 다른 전통식품산업에의 HACCP 시스템의 적용으로 전통식품의 과학화를 유도할 수 있다.
- 소비자 보호를 위한 전통식품의 품질 확인 및 평가에 활용할 수 있다.
- 전통한과 생산 및 지방 산패 가능성이 있는 식품에의 비유탕 팽화식 적용 및 장미 추출물 첨가를 통해 산패를 지연시킬 수 있다.
- 전통한과 및 곡류가공 식품 생산 사업장에서의 mycotoxin에 의한 위해를 줄일 수 있는 저장방법 개선 및 HACCP system에 응용할 수 있을 것이다.
- 전통 가공식품에의 HACCP 적용 결과를 국제 학회 등에 발표함으로써 전통식품에 대한 신뢰도를 높일 것이다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외 과학 기술 정보

◦ 식품의 안전 확보를 위한 노력은 1950-60년대까지의 위생관리, 기업체의 식품 품질관리 수준에서 1972년 미국 식품공업협회(National Food Processor's Association)에서 GMP(Good Manufacturing Practice)를 식품 안전 확보를 위한 방법으로 제안하여 미국 FDA에서 적용하였다. 미국의 식품 안전 관련 행정 집행기관인 FSIS(USDA Food Safety and Inspection Service), FDA(Food and Drug Administration)와 NMFS(National Marine Fishery Service)는 대학 및 민간 전문가와 함께 NAS의 권고사항을 집행할 수 있도록 필요한 조치를 시작하여 NACMCF(미국 식품 미생물 분야 자문 위원회)에서 1989년에 HACCP 가이드라인을 발표하면서 구체적인 HACCP 적용을 위한 진업을 시작하였다. 또한 ICMSF(International Commission on Microbiological specifications for Food, 국제 식품 미생물 규격 위원회)에서는 WHO에 HACCP의 도입을 권고하였다(1988). 레토르트 식품의 경우, 제조하고자 하는 업체는 FDA의 사전 승인을 얻어야 하며, "Best process controlling school"에서 또는 이에 상응하는 기관에서 교육을 받아야 레토르트 기기를 작동할 수 있고, 주스류의 경우 NCFST에서 2002년 8월에 기본 교육 지표를 web site에 공개하였으며 canned food, dairy food의 경우 현재 pilot program을 진행하고 있고 이에 대한 자료를 공개할 예정이다. 기타 식품의 경우에는 업계에서 조합 등을 통하여 자체적으로 HACCP plan을 개발하여 진행하고 있다. NFPA(National Food Processed Association)의 D. E. Gombas는 위해분석이 적절하게 이루어졌을 경우 HACCP 적용은 매우 간단하게 이루어질 수 있으나, 그렇지 않을 경우 HACCP의 적용은 매우 어렵고 복잡해지므로 위해분석이 적절하게 이루어져야 한다고 하였다.(2002. 8. ACS symposium)

◦ 천연항산화 활성을 지니는 물질들에 대한 탐색이 지속적으로 이루어지고 있다. Cuvlier 등은 식용으로서의 허브가 주재료에 부수적인 향을 가미하거나 시각적으로 향을 돋구는 정도의 부향제의 의미로 사용되어 왔으나 항암효과의 기작으로 antioxidant 또는 electrophile scavenger로 작용하고, 면역보강효과를 나타낸다고 하였다. 또한 Tian 등은 허브의 항산화 성분이 DNA 이상을 억제하고, 암발생과 진행을 억제하며 phase I, II의 해독효소를 유발시킨다는 결과를 보고하였다. Ito 등은 쉽게 음용할 수 있는 차종류인 루이보스티가 높은 항산화 활성을 지닌 flavonoid, polyphenol 등의 천연 항산화제를 지니고 있음을 보고하였다.

Yamashita 등은 연어의 세포핵에서 얻어지는 염기성이 강한 nucleoprotein인 protamine은 혈압강하, 항혈액응고능, 혈당량 저하능 및 항균활성과 같은 생리기능 특성을 가지고 있으며 항균활성을 이용한 식품보존제로서 산업적 이용이 이루어지고 있다고 보고하였다.

제 7 장 참고 문헌

1. 박진영, 김광옥, 이종미. 전통적 강정제조방법의 표준화 1. 찰쌀의 최적수침기간과 익힌 찰쌀의 최적교반정도. 한국식생활문화학회지 7(4) : 292-296. 1992
2. 박진영, 김광옥, 이종미. 전통적강정 제조 방법의 표준화 (2) 청주와 콩의 최적첨가수준. 한국식생활문화학회지 8(4) : 309-313. 1993
3. 박운정, 전향숙, 김상숙. 질소치환 포장 및 γ -oryzanol 첨가가 유과의 저장성에 미치는 영향. 한국식품과학회지 32(2) : 317-322. 2000
4. 전형주, 손경희. 유과조리법의 표준화에 관한 연구 (2) 첨가물과 건조방법을 중심으로. 한국식생활문화학회지 10(2) : 83-88. 1995
5. 이철호, 맹영선. 한과류의 문헌적 고찰. 한국식생활문화학회지 2(1) : 55-69 . 1987
6. 김순남. 녹차가루와 신선초가루가 유과의 품질특성에 미치는 영향. 충북대 석사논문. 2000
7. 이철호, 맹영선. 한과류의 문헌적 고찰. 한국식생활문화학회지 2(1) : 55-69 . 1987
8. 조신호. 한국과정류의 역사적 고찰. 성신여대 박사학위논문 . 1991
9. 이호지. 한국전통 스낵식품. 식품과학과 산업 22(1) : 46-57. 1989
10. 김기숙. 한과류에 관한 연구동향과 산업화를 위한 과제. 식품과학회지 초록 : 88-100. 1999
김국이, 김선효. 한과류의 이용실험 및 시판 한과류의 품질에 관한 연구. 대한가정학회지 26(3) : 79-91. 1988
11. 계승희, 윤숙인, 이철. 주부들의 한과류 이용에 관한 실험조사 : 103-116. 1987
12. 김중만, 양희천. 부수계의 명칭 및 특성에 대한 고찰. 한국식품과학회지 15(2) : 33-40. 1982
13. 신동화, 최웅. 전통유과의 제조방법 조사연구 한국식생활문화학회지8(3) : 243-248. 1993
14. 김중만. 부수계에 관한 식품과학적 해석. 식품공업 : 15-25. 1993
15. 한재숙. 한국 병과류의 조리학적 연구- 유과를 중심으로. 한국영양식량학회지 11(4) : 37-41. 1982
16. 김태홍. 강정과 산자류 제조에 관한 실험 조리적 연구 (2) 건조와 튀기는 과정에 따른 강정과 산자의 질감에 대하여. 대한가정학회지 20(2) : 119-125. 1982
17. 임영희, 이현유, 장영숙. 콩기름의 가열시간별 유과의 품질특성. 한국영양식량

- 학회지 22(6) : 186-189. 1993
18. 신동화, 김명근, 정태규, 이현유. 유과의 저장성과 팽화방법 개선시험. 한국식품과학회지 22(3) : 266-271. 1990
 19. 신동화, 김명근, 정태규, 이현유. 유과품질향상을 위한 첨가물의 효과와 공정 단순화시도. 한국식품과학회지 22(3) : 272-277. 1990
 20. 신동화, 최웅. 유과제조 의 기계화연구. 한국식품과학회지 23(2) : 212-216. 1991
 21. 신동화, 최웅, 유과의 저장성향상을 위한 산소차단포장시험. 한국식품과학회지 25(3) : 243-246. 1993
 22. 강선희. 이산화탄소 주입과 압출성형 공법에 의한 유과 제조공정에 관한 연구. 공주대. 1999
 23. 이제명, 효소면역분석기법을 이용한 서부 경남지역 시판유통 메주 및 된장에 서의 aflatoxin B₁ 생성균 검색 및 생성능 측정. 경상대 학사 학위논문. 2002
 24. 이철호, 맹영선, 안현숙. 한과류의 관능적 품질특성에 관한 연구. 한국식생활문화학회지 2(1):71-79. 1987
 25. 유과제조 반데기 공정개발 및 저장성 강화연구. 한국식품개발연구원. 농림부. 1999
 26. 이해숙, 이서래. 강정과 다식의 탄수화물 특성 및 저장성. 한국식품과학회지 18(6) : 421-426. 1986
 27. 강성조, 박정현, 오상석, 정덕화, 면역분석기법에 의한 농산물에서의 Doxynivalenol 생성균의 검색, 한국환경위생학회지, 27(4), 35-40(2001)
 28. 정동효, 식품 미생물 제어론, 2001, p 413-477
 29. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Worldwide Regulations for Mycotoxins 1995 A Compendium, 1997
 30. Rudolf Krska, Mycotoxins of growing interest : Zearalenone, The Third Joint FAO/WHO/UNEP INTERNATIONAL Conference on Mycotoxins, 1999
 31. M. Jimenez, M. Manez, E. Hernandez, Influence of water activity and temperature on the production of zearalenone in corn by three *Fusarium* species, International J. of Food Microbiology, 29, 417-421 (1996)
 32. R. F. Mounton, P. fromageot, Inhibition of post-UV irradiation growth in the dark of tetrahymena pyriformis by caffeine and the oncogenic mycotoxin luteoskyrin, febs letters, volume 15(1), 1971
 33. E. M. EL-Bazza Zeinab, A. Farrag Hala, E. D. Z. EL-Fouly Mohie, Y.M.EL-Tablawy Seham, Inhibitory effect of gamma radiation and nigella sativa seeds oil on growth, spore germination and toxin production of fungi,

radiation physics and chemistry 60, p181-189, 2001

34. M. K. refai, N. H. aziz, Ferial el-far, a.a hassan, detection of Ochratoxin produced by *A. ochraceus* in feedstuffs and its control by gamma radiation, appl, radiat, Isot. Vol. 47(7) : 617-621(1996)
35. Nagy H. Aziz, Loutfy A.A. Moussa, Influence of gamma-radiation on mycotoxin producing moulds and mycotoxins in fruits, food control 13, p 281-288, 2002
36. 이혜란, 이지민, 최남순, 이종미. 장미 에탄올 추출물의 항산화성 및 항균성 한국식품과학회지 vol.35(3) : 373-378(2003)
37. 강삼식, 윤은숙, 장일식. 1988. 천연물과학. 서울대학교출판부, 84-85
38. 강우석, 김정환, 박은주, 윤광조. 1998. 울금 에탄올 추출물의 항산화 활성비교. 한국식품과학회지. 30(2): 266-271
39. 강운한, 박용근, 이기동. 1996. 폐놀성 화합물의 아질산염 소거 및 전자공여작용. 한국식품과학회지. 28(2): 232-239
40. 곽희진, 권영주, 정필호, 권중호, 김현구. 2000. 양파 메탄올 추출물의 생리활성 및 항산화효과. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 29(2): 349-355
41. 김동훈. 1994. 식용유지의 산패. 고려대학교 출판부. 336-348
42. 김정숙, 이기동, 권중호, 윤희식. 1993. Methyl Linoleate에 대한 Phenol성 물질의 항산화성과 산화생성물. 한국식품과학회지. 25(4): 379-385
43. 모숙임, 류홍수, 이희정, 최재수. 1994. 식용식물의 항산화효과 검색과 산초의 항산화성분. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 23(3): 466-471
44. 박난영, 이기동, 정용진, 김현구, 권중호. 1998. 전자공여작용과 관능적 특성을 고려한 산국 에탄올 추출물의 제조조건 최적화. 한국식품과학회지. 30(30): 523-528
45. 박종철, 전숙실, 양한석, 김성환. 1993. 한국산 식용식물의 화학성분 및 생리활성에 관한 연구(II). *J. Korean Soc. Food Nutr.* 22(5): 581-585
46. 변한석, 김선봉, 박영호. 1986. 양파 및 겨자 분말 추출물의 어유에 대한 항산화효과. 한국수산물학회지. 19(5): 453-458
47. 이기동, 장학길, 김형구. 1997. 버섯류의 항산화성 및 아질산염 소거작용. 한국식품과학회지. 29(3): 432-436
48. 이병완, 신동화. 1991. 식품 부패 미생물의 증식을 억제하는 천연 항균성 물질의 검색. 한국식품과학회지, 23: 200
49. 임대관, 최웅, 신동화. 1996. 소목 추출물의 항산화 효과. 한국식품과학회지. 28(1): 77-82
50. 임대관, 최웅, 신동화. 1996. 국내산 약용식물 추출물의 항산화효과 검색과 용

- 매 분획물의 비교. *한국식품과학회지*. 28(1): 83-89
51. 정인창, 박신, 박경숙, 하효철, 김선희, 권용일, 이재성. 1996. 느타리버섯 자실체 및 균사체 추출물의 항산화효과. *한국식품과학회지*. 28(3): 464-469
52. 조미자, 권태봉, 오성기. 1989. 식용 대두유에 대한 phenolic의 항산화효과. *한국농화학회지*. 32(1): 37-43
53. AOAC. 1980. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Washington D. C., 365
54. AOCS., 1964. Official and Tentative Method of the American Oil Chemists Society, 2nd ed. Method Cd 8-53. *Am. Oil Chem. Soc., Chicago*
55. Chang, S. S, O. M. Biserka, A. L. Oliver, Hsieh and C. L. Huang. 1977. Natural antioxidants from rosemary and sage. *J. Food Sci.*, 42(4):1102
56. Conner, D. E. and L. R. Beuchat. 1984. Effect of essential oil from plants on growth of food spoilage yeasts. *J. Food Sci.*, 49: 429-434
57. Cort W.M. 1974. Antioxidant activity of tocopherols, ascorbyl palmitate, ascorbic acid and their mode of action. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 51, 321
58. Endo, Y., Ususki, K. and Kaneda, T., 1985. Antioxidant effects of chlorophyll and pheophytin on the autoxidation of oils in the dark. II. The mechanism of antioxidant action of chlorophyll. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 62, 1387
59. M. S. AL Saikhan, L. R. Howard, J. C. Miller, JR. Antioxidant activity and total phenolics indifferent genotypes of potato. *J. of Food Sci.* 60(2): 341-343(1995)
60. Mahoney, J. R.. 1986. Role of Alpha-tocopherol, Ascorbic acid, citric acid and EDTA as Oxidants in model systems. *J. Food Sci.*, 51:1293-1296
61. Matsuzaki T., Y. Nara. Antioxidative of tea leaf catechins. *Nippon Nogeikaga Ku Kaishi*. 59(2), 129-131(1985)
62. Takanori Tsuda, Yoshinori Fukaya, Katsumi Ohshima, Shunro Kawakishi. Antioxidative activity of tamarind extract prepared from the seed coat. *Nippon Shokuhin Kagaku kaishi*, 42(6): 430-435(1995)
63. Cuvlier, M.E., Bercet, C. and Richard, H. Antioxidant constituents in sage(*Salvia officinales*) *J. Agr. Food Chem.* 42:665-669(1994)
64. Ito, A. Shinohara, K. and Kator, K. Proceedings of the international symposium in tea science. The Organizaing Committee of ISTS. Shizuoka, p.381(1991)
65. Yamashita, H., Yoshino, T., Kikuchi, H., Tsukamoto, K. and Sato, T.

Utilization of food of salmon spermary extract. *New Food Industry* 29:82-86(1987)

66. <http://rm.cfsan.fda.gov> HACCP Implementation
67. NACMCF, 1998. HACCP Principles and Application Guidelines, *J. food Protection*, vol 61 p1246-1259.
68. NACMCF, 1998, Principles of Risk Assessment for illness caused by Foodborne Biological Agents, *J. Food Protection*, vol 61, p1071-1074.
69. William H. Sperber, 1998, The role of Prerequisite programs in naging a HACCP system
70. Food Code 1999, FDA, USA.
71. Food Establishment Plan Review Guideline, 2000, Northeast Region Plan Review Development Committee for the Conference for Food Protection,
72. 위해분석·중요관리점방식 <집단급식용식품>, 1999, (사)일본급식 서비스협회
73. 식품위해요소 중점관리기준, 2000, 식약청 고시
74. Recommended International Code of Hygiene Practice for Precooked and Cooked Foods in Mass Catering, 1993, Codex Alimentarius Vol. 1 Sup.1
75. 학교급식 위생관리지침, 2001, 교육부
76. Validation and Verification of HACCP, ILSI Europe Report series, 1999. International Life Sciences Institute.