

11-1543
000-002
171-01

발간등록번호

11-1543000-002171-01

수출전략기술개발사업 R&D Report

수출전략형

할랄

전통스낵

제품개발

최종보고서

2017

농림축산식품부

수출전략형 할랄
전통스낵 제품
개발
최종보고서

2017. 12. 18.

주관연구기관 / 세종대학교
협동연구기관 / 헬스밸런스

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “수출전략형 할랄 전통스넥 제품 개발”(개발기간 : 2015. 12. 18 ~ 2017. 12. 17)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2017. 12. 18.

주관연구기관명 : 세종대학교 산학협력단	김선재
협동연구기관명 : (주)헬스밸런스	김진식
참여기관명 : 전주대학교 산학협력단	김진수
건국대학교 산학협력단	서정향
주식회사 정심푸드	진경학
사임당푸드영농조합	조해주

주관연구책임자 : 세종대학교	홍근표
협동연구책임자 : (주)헬스밸런스	이병주
참여기관책임자 : 전주대학교	신정규
건국대학교	최미정
주식회사 정심푸드	진경학
사임당푸드영농조합	조해주

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	115071-2	해 당 단 계 연구 기 간	2015.12.18. - 2017.12.17	단 계 구 분	최종단계/ 총2단계
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	수출전략기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	수출전략형 할랄 전통스넥 제품 개발			
	세부 과제명	전통 한과류의 할랄인증을 위한 재료 및 공정의 개선 수출전략형 할랄 인증 홍삼제품 개발			
연구책임자	홍 근 표	해당단계 참 여 연구원 수	총: 24명 내부: 7명 외부: 17명	해당단계 연구 개발비	정부: 360,000 천원 민간: 90,000 천원 계: 450,000 천원
		총 연구기간 참 여 연구원 수	총: 24명 내부: 7명 외부: 17명	총 연구개발비	정부: 360,000 천원 민간: 90,000 천원 계: 450,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	(1세부) 세종대학교			참여기업명: 정심푸드, 사임당푸드	
	(1협동) (주)헬스벨런스				
위탁연구	연구기관명: 전주대학교			연구책임자: 신정규	
	연구기관명: 건국대학교			연구책임자: 최미정	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 적외선 펄스 조사를 통한 기존 열풍보다 효과적인 농산물 건조 확보: 열풍건조 시간을 25~35% 단축하여 생산 시간 및 비용 절감 ○ Hot-press에 의한 건조 고구마 chip 제조 기술: 건조 농산물의 2차 건조 기술 및 chip 형태의 스넥화에 적용 가능 ○ 할랄 인증을 위한 전통 한과의 reformulation: 대표 하람 성분인 주정의 대체 소재를 활용한 할랄 규격화 확립 ○ 공정 개선을 통한 무슬림 소비자 기호에 맞는 수출 전략 상품화 ○ 미세 분말의 가치 분석을 통한 홍삼의 할랄 국가 수출 달성 ○ 주정 추출을 배제할 수 있는 새로운 홍삼의 활용 방안 확립 ○ In-vivo 활성에 기반한 제품의 가치 입증 및 제품 다변화 ○ 홍삼절편의 할랄 인증 완료 및 수출 계약 진행 중(2018년 2월 수출 예정) ○ 정량 성과: 특허출원 3(3), 기술이전 2(2), 제품화 4(4), 할랄인증 2(3), SCI논문 1(2), 비SCI논문 3(3), 학술발표 10(8), 인력양성 5(3), 교육지도 2(2), 홍보전시2(1) 				보고서 면수 197쪽	

국문 요약문

		코드번호	D-01			
연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> □ 연구의 목적: 할랄 지역 수출 경쟁력 확보를 위한 국내 농산물 이용 할랄 전통 스낵 식품 개발 및 할랄 식품 생산 공정 확립 □ 연구의 내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 개발 식품의 원·부재료의 할랄 규격 검정 및 대체 첨가물의 선정 ○ 제품의 가공 및 제조 공정의 할랄 규격 검정 및 공정의 개선 ○ 이슬람 국가의 기호성 및 유통환경을 고려한 첨가물 및 공정 최적화 ○ 제품 개발: 원물형 고구마 스낵, 전통한과류, 홍삼 제품(절편, 젤리, 환) 					
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> □ 원물형 건조 제품 생산을 위한 고효율 건조 기술 개발 및 타 제품 응용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 적외선 펄스 조사를 통한 기존 열풍보다 효과적인 농산물 건조 확보: 열풍 건조 시간을 25~35% 단축하여 생산 시간 및 비용 절감 ○ Hot-press에 의한 건조 고구마 chip 제조 기술: 건조 농산물의 2차 건조 기술 및 chip 형태의 스낵화에 적용 가능 ○ 딱딱하거나 질긴 건조제품의 crispy 조직감 부여 가능 □ 할랄 인증을 위한 전통 한과의 reformulation <ul style="list-style-type: none"> ○ 대표 하랍 성분인 주정의 대체 소재를 활용한 할랄 규격화 확립 ○ 전통한과 개선을 통한 무슬림 소비자 기호에 맞는 수출 전략 상품화 □ 미세 분말의 가치 분석을 통한 홍삼의 할랄 국가 수출 달성 <ul style="list-style-type: none"> ○ 주정 추출을 배제할 수 있는 새로운 홍삼의 활용 방안 확립 ○ In-vivo 활성에 기반한 제품의 가치 입증 및 제품 다변화 □ 개발제품의 할랄 인증을 통한 순차적 제품화 및 수출 달성 <ul style="list-style-type: none"> ○ 홍삼절편의 할랄 인증 완료 및 수출 실시(터키 YUDA YAPI사) ○ 홍삼젤리의 추가 수출 계약 진행 중(터키 YUDA YAPI사) ○ 반건조 감스낵의 국내 판매 실시(이마트 납품 실시) 및 할랄 인증 진행 ○ 사과정과의 일본 수출 진행 중 □ 연구기관별 개발 기술의 상호 적용을 통한 새로운 제품 개발 가능성 확립 □ 정량 성과 <ul style="list-style-type: none"> ○ 특허출원 3(3), 기술이전 2(2), 제품화 4(4), 할랄인증 2(3), SCI논문 1(2), 비SCI논문 3(3), 학술발표 10(8), 인력양성 5(3), 교육지도 2(2), 홍보전시2(1) 					
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> □ 후속 연구 기획을 통한 북미, 유럽, 중국으로의 수출 및 내수 판매를 통한 국내 점유율 증대 □ 대량생산 및 수출을 통한 원료 공급 농가의 소득 창출에 기여 □ 사업화 추진 <ul style="list-style-type: none"> ○ 원물형 및 전통 스낵류의 기술 이전을 통한 제품 생산 및 할랄 수출 ○ 홍삼 제품의 수출 개시 및 대상 업체를 통한 후속 개발 제품의 수출 실시 					
중심어 (5개 이내)	수출	전통스낵	할랄인증	홍삼	생산지침	

〈 SUMMARY 〉

		코드번호	D-02			
Purpose& Contents	<ul style="list-style-type: none"> ○ The final goal of this study was to develop Halal certified traditional snack foods and to achieve exportation to Islamic countries. ○ To achieve this goal, this study tried (1) to find acceptable ingredients that will replace Haram additives, (2) to advance manufacturing process of snack foods and (3) to produce the snacks with acceptable to Halal consumers. ○ The target products in this study were (1) an additive-free sweet potato chip, (2) traditional snacks (<i>Han-Gwa</i>) and (3) red ginseng products (jelly, pounded cake and pill). 					
Results	<ul style="list-style-type: none"> ○ In this study, novel drying techniques were applied to replace hot-air drying. Pulsed infra-red enabled to reduce 25~35% of drying time comparing to hot-air drying. Hot-press has a potential to make crispy chips of semi-dried plants, thereby improving textural property of hard dried snacks. ○ Traditional snacks could be satisfied with Halal certification by reformulation. Alcohol which is a representative Haram ingredient was replaced by vegetable oils or bleaching agents with high acceptability to Halal consumers. ○ Alcohol used to be essential to extract ginsenoside from red ginseng, while in-vivo activities of ginsenoside in finely ground red ginseng powder were approved. ○ The red ginseng powder was used to produce snacks including jelly, pounded cake and pills which were certified Halal and ready for exportation to Islamic country. ○ Currently 4 types (sweet potato chip, semi-dried persimmon, red ginseng jelly and pounded cakes) of snack foods are developed. Red ginseng pounded cake was certified Halal and the others are ongoing Halal certification. 					
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ○ The findings of this study will be applied to the follow-up work by focussing exportation to north America, Europe and China. ○ Through mass production and exportation of developed Halal foods, it will contribute to increase of incomes for farming families. ○ Participating companies are now ready to contract exportation of developed product. The products are also highly acceptable to domestic consumers, hence this study also contribute to improve market share in the relative food industry. 					
Keywords	Exportation	Traditional snacks	Halal certification	Korean Ginseng	Production guideline	

Contents

1. Introduction of project	7
2. Domestic and foreign present status of the research	20
3. Research progress and result	37
4. Goal achievement and level of contribution	189
5. Plans for future application	192
6. Foreign scientific and technological intelligence	192
7. Security grade of R&D outputs	192
8. Research facility and equipment status	192
9. Implementation of safety measures	193
10. Representative research activities	194
11. Others	194
12. References	195

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요	7
2. 국내외 기술개발 현황	20
3. 연구수행 내용 및 결과	37
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	189
5. 연구결과의 활용 계획 등	192
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	192
7. 연구개발성과의 보안등급	192
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	192
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행 실적	193
10. 연구개발과제의 대표적 연구 실적	194
11. 기타사항	194
12. 참고문헌	195

1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

1. 연구개발의 필요성

가. 할랄 식품 시장의 거대화 및 할랄 식품에 대한 개념 정립 필요

(1) 무슬림 시장의 개요 및 할랄의 이해

- 할랄 식품 시장의 지속적인 성장 및 거대화 상황에서 우리농산물을 활용한 할랄 식품의 이슬람 문화권 국가로의 수출을 모색할 필요가 있음. 할랄 식품은 잠재적인 주요 식품 시장임.
 - 국내 식품산업의 잠재적인 경쟁력에도 불구하고, 할랄 인증에 대한 이해 부족으로 할랄 식품 시장 진출이 미약함.
 - 할랄 식품 소비국은 대부분 절대적으로 식품을 수입하는 국가들이며, 이들의 자국 내 식품제조 업체들의 수출 경쟁력이 낮음.
 - 특히, 주요 할랄 식품 수출국은 이슬람이 아닌 태국 등 다른 종교의 국가들임.
- 전통적으로 우리나라에서 이슬람(Islam)이라 하면, 중동 지역의 국가로 제한된 인식을 보이고 있음.
 - 정확한 의미에서 이슬람은 무함마드를 예언자로 하는 유일신 종교를 의미하며, 이는 현재 기독교, 불교와 함께 세계 3대 종교의 하나임.
 - 무슬림(Muslim)은 이슬람을 믿는 신자를 의미함.
- 무슬림들은 현재 약 140여 개 국가에 살고 있으며, 그 중 아랍 연맹에 속하는 22개국을 포함하여 이슬람 회의기구에 가입되어 있는 회원국가 총 57개국에 약 8억 명 이상에 달함.
 - 현대 사회에서 이슬람 국가들은 서아시아를 중심으로 동쪽으로 중앙아시아를 거쳐 중국과 동남아시아, 서쪽으로는 아프리카 북서부에 이르는 넓은 영역에 거주하고 있으며, 이러한 지역을 이슬람권이라 일컫음.
 - 2013년 기준 무슬림 인구가 가장 많은 국가는 인도네시아(약 2억 5천만 명)이며, 아랍인 무슬림 수는 약 3억 5천만 명이고, 터키, 이란, 이집트, 나이지리아에 각 8천만 명이 분포되어 있음.
 - 중국에도 2천2백만 명의 무슬림이 있으며, 서유럽 국가에 약 3천 5백만 명의 무슬림이 거주하며, 북미지역에도 약 7백만 명이 거주하고 있음.
 - 우리나라에 거주하는 무슬림도 2012년 기준 20만 명을 넘은 것으로 집계됨.
- 특히 아랍국가들의 높은 출산율을 감안할 때, 향후 무슬림의 수는 계속해서 증가할 것으로 예상됨. Carnegie Endowment for International Peace에서 집계한 2014년 무슬림 인구는 약 20억을 돌파한다고 함.
- 이슬람에서는 크게 허용하는 것과 금하는 것을 나누어 할랄과 하람으로 규정하고 있음.
 - 할랄은 과일, 채소, 곡류 등 모든 식물성 음식과 어류, 어패류 등의 모든 해산물 등 이슬람 율법 하에서 무슬림이 먹고 사용할 수 있도록 허용된 제품을 총칭하며, 하람은 이슬람법이 정한 행위의 5범주(5번째 금지된 행위)를 의미함.
 - 이러한 범주에서 할랄이라 함은 하람을 제외한 모든 품목으로 정의할 수 있지만, 경우에 따라서는 할랄과 하랄을 구분할 수 없는 경우도 존재하며, 이를 의심스러움을 뜻하는 마슈부흐(Mushbooh)라는 용어를 사용함
- 할랄과 하람은 무슬림이라면 반드시 따라야 하는 중요한 규율이며, 이들의 삶에 큰 부분을 차지하고 있어 음식, 제약, 의료, 의류, 화장품, 관광 등 폭넓은 분야에 적용되고 있음. 반면 일반적으로 할랄과 하람의 구분은 음식에 적용하는 경우가 대부분임.
- 할랄식품을 위한 법은 무슬림에게 적합하고 합법적인 음식을 규정하며 이 법은 꾸란과 하디스에서 기원함. 이슬람법은 샤리아와 수십년 동안 무슬림학자들이 해석해온 법으로 나타나는데 이슬람법의 기본 원리는 확실하며 바뀌지 않은 채로 남아있음. 그러나 그 해석과 적용은 시간, 장소, 환경에 따라 바뀔 수 있음.

(2) 할랄식품 시장의 규모

- 할랄 식품에 대한 연구는 1974년 말레이시아를 시작으로 80년대 인도네시아 및 이슬람 문화권 국가들을 겨냥하여 식품 수출 무역이 활발해지면서 본격적으로 시작됨.

- 할랄 식품을 소비하는 무슬림은 전 세계 인구의 1/4인 약 16억명이며, 이중 95%가 아시아, 중동, 아프리카에 거주하고 있음. 이슬람 식품 시장은 전 세계 16%의 시장을 차지하며 약 6천 5백억 달러, 한화로는 650조원의 규모에 이르고 있음. World Halal Forum에 따르면 세계 식품 시장 규모의 약 16%를 할랄식품이 점유하고 있으며, 특히 아시아 지역의 할랄 식품 시장에서 차지하는 비중이 약 63%에 달하고 있음.
- Thomson Reuters의 보고서에 따르면 2013년 전 세계 식품과 음료(이하 식음료) 지출은 약 7조 3,020억 달러에 달하는 것으로 추정되며, 같은 기간 전 세계 무슬림들이 식음료에 소비하는 비용은 약 1조 2,920억 달러로 전 세계 식음료 지출의 약 17.7%를 차지한 것으로 조사됨
- 무슬림들의 식음료 지출은 2019년 2조 5,370억 달러로 성장할 것으로 예상되며, 이는 전 세계 지출의 약 21.2%를 차지할 것으로 예상됨.
- 전체 식품소비에 기반한 최고의 무슬림 식품 소비 국가들을 살펴보면, 인도네시아(1,940억 달러), 터키(1,685억 달러), 파키스탄(1,084억 달러), 이란(970억 달러) 이집트(948억 달러)의 순으로 조사됨(그림 1-1).



국가별 무슬림 식품소비 시장 규모 (2013년)

순위	국가명	시장규모 (US\$ 10억)	순위	국가명	시장규모 (US\$ 10억)
1	인도네시아	\$ 190.4	13	수단	\$ 27.0
2	터키	\$ 168.5	14	모로코	\$ 24.5
3	파키스탄	\$ 108.4	15	아랍에미리트	\$ 21.3
4	이란	\$ 97.0	16	말레이시아	\$ 16.6
5	이집트	\$ 94.8	17	카자흐스탄	\$ 14.5
6	방글라데시	\$ 59.9	18	미국	\$ 12.8
7	사우디아라비아	\$ 52.7	19	아제르바이잔	\$ 12.5
8	러시아	\$ 43.7	20	프랑스	\$ 11.9
9	인도	\$ 41.1	21	예멘	\$ 11.5
10	나이지리아	\$ 37.7	22	중국	\$ 10.1
11	이라크	\$ 35.4	23	독일	\$ 9.9
12	알제리	\$ 35.4	24	쿠웨이트	\$ 8.7

그림 1-1. 2013년 무슬림 식품 소비 시장 규모(출처: Thomson Reuters).

- 맥도날드, KFC, 네슬레, 유니레버, 크레프트사 등과 같은 많은 다국적 기업들이 할랄 시장에서의 우위를 차지하기 위해서 할랄 인증을 받아 이슬람국가들로 수출을 하고 있으며, 할랄식품의 성장 가능성을 보고 일본, 중국, 영국, 프랑스 등 많은 국가들이 할랄 사업에 관심을 가지고 적극 참여하고 있음.

(3) 할랄 식품 인증 현황

- 많은 이슬람 국가들과 비 이슬람권 국가들에서 할랄 시장에서의 성공적인 사업을 위해 할랄 인증에 관한 프로그램을 만들면서 할랄에 관한 본격적 연구가 시작되었고 1999년 자카르타에서 각기 다른 인증서 발행 기준과 생산 과정에 대한 통일된 규격을 만들기 위해 인도네시아, 미국, 호주, 네덜란드 4개국에 이 주도하여 World Halal Council(WHC)를 설립하기도 하였음.
- 이렇게 확대되고 있는 글로벌 할랄시장에 진출하기 위해서는 할랄식품 인증을 받는 것이 필수적 요소임. 현재 전 세계적으로 할랄 인증 기준은 표준화 되어있지 않지만, 대표적인 할랄 인증기관으로는 말레이시아의 JAKIM, 인도네시아의 MUI, 싱가포르의 MUIS, 그리고 미국이슬람식품영양위원회(IFANCA) 등의 인증기관이 대표적이며 우리나라에서도 한국이슬람교중앙회(KMF)에서 할랄 인증을 시행하고 있음.
- 이처럼 인증기관이 전 세계에 여러 개 존재하기 때문에, 할랄, 하람 그리고 마슈부흐에 대한 개념은 정립되어있지만, 어떤

물질에 대한 할랄 판단 여부를 결정하는 정확한 기준은 수출하고자 하는 해당국가와 할랄 인증을 받는 기관에 따라 약간의 차이가 나기도 함.

- 우리나라의 대표적 식품 기업들 역시 할랄 시장의 잠재성을 인정하고 본격적인 시장 진출을 꾀하고 있음. (주)대상은 인도네시아 MUI로부터 미원을 최초 할랄인증을 획득하여 인도네시아 공장에서 생산하고 있으며, 국내에서는 풀무원이 지난 2013년 말레이시아의 정부기관 JAKIM으로부터 자사 라면제품의 할랄 인증을 획득하는데 성공하였으며, CJ 제일제당도 같은 해 김치와 즉석 밥, 김 등에 할랄 인증을 얻었음. 대상은 할랄식품 브랜드인 마마수카를 런칭하여 인도네시아 할랄식품 시장을 공략하고 있으며, 아워홈도 한식세계화 일환으로 할랄인증에 뛰어 들어 김과 김치에 대한 할랄 인증을 획득하였으며, 국내 제과업계에서는 크라운해태제과가 지난해 5월 4개 스낵 제품에 대해 싱가포르 할랄 인증을 받았으며, SPC의 경우 KMF 인증을 획득하는 등 2015년 현재 약 100여개 업체가 약400개의 인증을 획득하였음.
- 한국 이슬람교중앙회(KMF; Korea Muslim Federation) 할랄위원회는 2013년 7월에 수출업체들에게 필요한 말레이시아 인증기관인 JAKIM(Jabatan Kemajuan Islam Malaysia)으로부터 공식 할랄 인증기관으로 승인을 받음. 이에 한국 이슬람교 할랄 위원회에서 발행하는 할랄 증명서는 JAKIM에서 발행하는 할랄 인증서와 동등한 가치를 지님.

(4) 할랄 인증에 대한 무슬림 소비자의 인식

- 최근 인도네시아와 말레이시아 무슬림을 대상으로한 할랄 식품 인식조사(한식 세계화를 위한 한식 식자재의 할랄 인증 및 성공적인 SCM 구축, 농림축산식품부)에 따르면, 두 국가 간 미미한 인식차이는 있지만, 할랄식품에 대한 일반적인 사항은 동일한 것으로 보고됨. 특히 할랄 식품을 안전하고 위생적이라고 인식하고 있으며, 할랄 인증에 대한 신뢰가 높은 것으로 나타남.
 - 특히 원래 할랄인 제품(쌀, 물, 과일, 소금 등) 조차 할랄 로고가 있는 제품을 선호함.
 - 따라서 인증 여부는 제품의 가격보다 중요함.
- 반면 비 무슬림 국가의 할랄 인증에 대해서는 무슬림 국가의 할랄 브랜드에 비하여 신뢰도가 낮은 경향이 있었지만, 인도네시아와 말레이시아 무슬림들이 상대국 인증기관에 대해서는 모르고 있는 결과도 함께 보였음. 자국 내 인증 기관 이외에는 의미를 부여하지 않음.
 - 할랄 인증 여부가 중요하며, 어느 기관에서 인증을 받았는지는 고려의 대상이 아님.
- 한식 및 한국 할랄 인증에 대한 태도에서 무슬림의 현지 한식당 방문 경험은 매우 낮은 반면, 한국 이슬람교 중앙회(KMF)의 할랄 인증에 대해서 높은 신뢰를 보임
 - 한국산 할랄 제품에 대해서는 가격이 높아도 구매 의사가 높으며, 특히 한류와 관련하여 인지도가 높음.
 - 따라서 한류의 영향력이 높은 상황임. 특히 한국산 가전제품의 높은 인지도를 통하여 한국산 식품에 대한 신뢰도도 높은 것으로 평가되고 있음.
- 한국 사극 드라마, 영화 등의 인기에 부응하여, 한식을 연계하면 이를 통한 충분한 시장 확보가 가능한 상황임.
 - 전통 한식류에 대한 할랄 인증 및 이를 통한 수출 가능성이 매우 높음.
 - 또한 한국의 기능성 식품의 대표인 홍삼 등의 수출 주도형 제품의 할랄 인증을 통한 수출 판로 개척은 가능성이 매우 높음.

나. 한류 연계 전통 한과류의 잠재적 가치 및 할랄 인증 적합성

(가) 한과류의 수출 잠재성

- 한과는 우수한 우리의 건강한 전통 먹거리이자 계승되어야 할 식문화임. 무엇보다 세계 시장을 겨냥한다면 산업적인 측면에서도 경쟁력이 있는 아이템임. 한과를 만드는 데 사용되는 재료는 농산물이 주를 이루고 첨가물이 없으며, 천연의 재료로 단맛과 색을 내는 건강한 먹거리임.
- 한과는 장기보관에 필요한 방부제를 첨가하지 않아도 잘 상하지 않음. 맛을 내기 위해 공통적으로 들어가는 조청은 곡물은 당화시켜 만들어지는 것이기 때문에 자체적으로 방부제의 특성을 가지고 있음. 또한 대개 주재료를 조청이나 꿀에 오랫동안 졸여서 만든 것이므로 그 맛이 쉽게 변하지 않아 저장성이 좋음.
- 우리 전통 과자류인 한과는 독특한 맛이 있으며 과자의 단순한 단맛을 제공하기 보다는 그 재료에 몸에 이로운 약이 될 수

있는 재료들로 구성된 식즉약(食卽藥) 또는 약식동원(藥食洞源)의 개념, 즉 ‘음식이 곧 약’이라는 선조들의 사상이 담겨 있음 (표 3).

표 1-1. 약이 되는 한과의 천연 재료와 효능

재료		효능
	찰쌀	찰쌀의 전분에는 아밀로펙틴이 많고 아밀로오스가 적어 점성이 강하며 소화 흡수가 쉬움. 소화가 잘되므로 위장이 튼튼해지며 피를 맑게 함. 따라서 어린이의 성장 발육에 좋음. 또한 찰쌀 현미는 고혈압 및 당뇨병 예방에도 효과가 큼.
	쌀	쌀은 빵, 국수와는 달리 식후 혈액 내 인슐린 수치를 서서히 증가 시켜 비만 세포에 지방이 많이 저장되지 않아 하루 세끼 양을 똑같이 먹을 경우 체내 포도당이 항상 일정히 유지되므로 살이 찌지 않는다고 함. 또한 쌀 단백질은 수 아미노산인 라이신이 옥수수 밀가루 보다 두 배나 많으며 체내 이용률이 높아 콜레스테롤이나 중성 지방의 농도를 낮춤. 이밖에 쌀에는 엽산을 포함한 비타민B군은 물론 비타민E, 마그네슘 등이 풍부하며 비타민E 등은 강력한 항산화작용을 하기 때문에 노화방지에 효과가 있음.
	흑임자	검은깨를 가루로 낸 것으로, 필수 아미노산이 많이 들어 있어 뇌를 건강하게 하고 몸의 신장을 보하는 효능이 있는 아주 좋은 음식임. 변비 치료와 영양 강장제로 사용되는 경우가 많고, 칼슘·철분 등 각종 미네랄과 비타민이 풍부하여 성장기 어린이나 여성에게 꼭 필요한 식품임. 특히 비타민 E가 다른 곡식에 비해 많이 들어 있어 피부노화를 방지함. 이밖에 노화 방지 물질이 함유되어 있어 머리카락을 검은지게 하고 노인성 난청을 개선하는 효능을 발휘해 귀중한 약으로 여겨지는 식품임.
	들깨	깨는 자양강장제로서 효능이 있고 식물성 지방이 풍부하여 혈관의 노화를 방지해주며 고급불포화 지방산을 함유하여 성인병을 예방, 천식에도 효과가 있음. 그리고 비타민E·F가 들어 있어 피부를 아름답게 하는 미용 효과도 있으며 특히 머리카락에 윤기를 줌. 또한 여름철 체력 저하시나 산후 회복에도 도움을 줌.
	호두	단백질 함량이 육류보다 더 많아 겨울철에 많이 먹으면 추위를 이겨내는데 도움이 됨. 비타민 균이 풍부해 머리를 많이 쓰는 학생들에게 특히 좋음. 또한 노인의 신기능 감퇴에서 오는 요통 대퇴부와 하지의 허약 폐 기능의 쇠퇴로 인한 기침, 숨가쁨, 만성 변비, 잔뇨감과 불쾌감 병후의 쇠약, 요로 결석 등에 효과적임.
	대추	대추에는 단백질, 지방 등의 영양소와 사포닌, 포도당, 과당, 다당, 유기산, 칼슘, 인 등 36종의 다양한 무기원소가 들어 있음. 특히 비타민 C와 비타민 P가 풍부한데, 비타민 P는 비타민 C의 작용을 도와 노화를 막고 모세혈관을 튼튼하게 해줘 고혈압과 동맥경화 등 성인병을 예방함. 또한 내장을 따뜻하게 보호하는 기운이 있어 감기에 잘 걸리는 사람이나 갱년기 장애로 정력이 감퇴되는 사람이 대추차를 꾸준히 마시면 효과를 볼 수 있음. 비장과 위장이 허약해 식욕 부진, 소화불량, 설사 같은 소화기 계통의 질병이 있는 사람에게도 효과가 있으며, 간질환이나 복통 등 내장 관련 질병에도 좋음. 신경 안정 효과가 있어 히스테리나 불면증, 스트레스를 없애줌.
	참깨	노화를 방지하고 불로장생의 효과가 있는 것으로 알려진 참깨는 영양 면에서 매우 우수한 식물성 단백질을 함유하고 있음. 또한 회분, 칼슘, 비타민 B군이 풍부하고 철분도 포함되어 있어 혈액순환을 원활하게 하고, 피부를 윤택하게 해주며, 머리를 검게 하는 효과가 있음.

○ 한과에 재료로는 곡물(찰쌀, 콩), 종실류(참깨, 들깨, 흑임자) 견과류 한약재 과채류가 이용되며 단맛을 내는 재료로는 설탕보다는 천연감미료인 조청이나 꿀을 사용함. 찰쌀은 소화를 돕는 기능이 있고, 잣, 호두, 땅콩 등은 필수지방산과 비타민의 공급원으로 꼽힘. 그 밖에도 계피가루, 복분자, 대추 등 여러 한약재가 두루 쓰이고 있어 영양 면에서 우수하며 건강기능성 식품으로서 건강유지에 도움이 됨.

○ 대표적인 한과로는 유밀과, 유과, 강정, 산자, 다식, 정과 등이 있으며 그 재료와 제조 방법은 다양함.

○ 유밀과 - 밀가루에 꿀 등을 넣고 반죽한 후 적당한 모양으로 빚은 다음, 기름에 튀겨 꿀, 조청 또는 엿류를 이용하여 증청

하고 튀밥이나 깨고물 등을 입힌 것으로 약과, 연약과, 소약과, 대약과, 모약과, 매작과(매자과, 매엽과 또는 타래과라고도 함.), 만두과 등을 말함. 주로 사용하는 밀가루 대신 다른 곡물을 사용하거나 그것들과 섞어 만든 것도 있음.

- 유과 - 찹쌀을 물에 담가 삭힌 후 가루로 뭉은 다음, 술, 더운 물, 콩물 등으로 반죽하고 익힘. 이것을 여러 번 쳐댄 후 알맞게 만든 찹쌀반죽을 적당한 모양으로 썰어 말린 다음, 기름에 튀겨 팽화시킨 후 꿀, 조청, 물엿 등을 묻히고 고물을 입힌 것으로 겉모양에 따라 강정, 산자, 빙사과 등으로 불림. 주로 사용하는 찹쌀 대신 다른 곡물을 사용하거나 그것들과 섞어 쓸 수도 있음.
- 강정 - 누에고치 또는 손가락 모양의 유과로서 세반강정, 깨강정, 잣강정, 계피강정, 송화강정 등을 말함.
- 산자 - 납작한 네모모양으로 만든 유과로서 각종 산자(세반산자, 매화산자, 매밀산자, 묘화산자 등) 및 이보다 좀 작은 크기의 연사과(세반 연사과, 매화 연사과, 백자 연사과, 각색 연사과 등) 등을 말함.
- 다식 - 콩, 깨, 밤, 쌀, 녹말, 송화, 한약재 등의 가루에 꿀, 조청 또는 물엿 등을 넣고 반죽한 후 다식판에 박아 낸 것으로 다식에는 콩 다식, 깨다식, 밤다식, 쌀 다식, 녹말다식, 송화다식, 승검초다식 등을 포함 함.
- 정과 - 식물의 뿌리, 줄기, 열매 등의 생것이나 말린 오가리를 꿀, 조청, 물엿 또는 설탕에 넣고 조린 것으로 정과에는 무정과, 동과 정과, 유과 정과, 연근정과, 생강정과, 인삼정과, 홍삼정과, 더덕정과, 박오가리 정과, 도라지 정과, 산사정과, 청매정과, 모과정과 등을 포함함. 단, 인삼정과 및 홍삼정과는 꿀만을 넣고 조린 것을 말함.
- 엿강정 - 조청이나 물엿 등을 끓이다가 튀긴 밥풀, 콩, 깨 또는 견과류 등을 넣고 잘 섞어 적당히 굳힌 후 일정 모양으로 썬 것으로 엿강정에는 쌀 엿강정, 깨 엿강정, 콩 엿강정, 잣 엿강정, 호도 엿강정, 땅콩 엿강정 등을 포함 함.
- 과편 - 신맛이 나는 과일을 삶아 으갠 후 꿀을 넣어 조린 다음, 녹말가루를 넣어 엉기게 한 후 식혀 선 것으로 과편에는 앵두편, 살구편, 오미자편, 생강편, 모과편, 복분자편, 머루편 등을 포함 함.
- 속실과 - 과수의 열매를 원형 그대로 또는 으개어 익힌 후 꿀에 조린 것으로 익힌 속실과에는 재료를 모양이 그대로 유지되게 꿀에 조린 초류(밤초, 대추초 등)와 익힌 재료를 으개어서 꿀에 조려 다시 원래의 모양으로 만든 난류(울란, 조란, 강란 등)를 포함 함.
- 한과는 다양한 천연염료와 천연 향신료를 이용하여 주재료와 부재료의 배합함으로써 시각적인 아름다움과 함께 충분한 영양소를 섭취할 수 있음. 또한 서양 빵과 다르게 한과의 주재료는 우리의 주식인 찹쌀과 멥쌀이며 부재료로는 잡곡류, 견과류, 과일류, 채소류, 구근류, 꽃류, 한약재류가 모두 사용되니 그 재료가 매우 다양하고 건강에 이로운 식품이라고 할 수 있음.

(2) 전통 한과 원료로서 고구마의 우수성

- 국산 자생 고구마는 몇가지 품종으로 분류되고 있는데 품종에 따른 특성 차이가 큼(표 1-2)

표 1-2. 국산 고구마의 품종별 특성

대표적 품종	특성
자색고구마	<ul style="list-style-type: none"> • 자색의 안토시아닌 함유 • 강한 항산화 작용 및 이를 통한 다양한 생리 활성 보유
호박고구마	<ul style="list-style-type: none"> • 황색 육질을 보유 • 섬유질이 많아 단맛이 강하고 부드러운 식감 부여
밤고구마	<ul style="list-style-type: none"> • 육질이 단단하고 수분함량이 적음 • 밤과 유사한 맛을 보유하며, 연노란색의 육질 보유
베니하루가 고구마	<ul style="list-style-type: none"> • 밤고구마와 호박고구마의 교배종으로 양쪽 품종의 특성을 보유(일본에서 유래) • 숙성에 의해 당분과 수분함량이 높아져 부드러운 식감 부여

- 고구마의 원산지는 멕시코로, 우리나라에서는 1736년에 일본으로부터 종자를 들여와 재배하기 시작하였으며, 건조 고품질 중 탄수화물이 75% 이상을 차지하여 중요한 식량자원으로 재배되고 있음. 또한, 식이섬유가 풍부하며 단백질, 지방, 무기질 등이 골고루 들어있는 영양학적으로 중요한 식품임. 그 외에도 비타민, 안토시아닌과 같은 물질이 풍부하여 항산화작용, 혈

압강화, 골다공증 예방, 간 보호기능 등이 알려져 있음.

- 이뿐만 아니라 고구마는 당근, 단호박과 함께 폐암을 예방하는 3대 적황색 채소로 알려져 있으며(농수산물유통공사, 2007), 주요 기능성 성분인 β -카로틴은 특히 위암과 폐암 예방에 효과적으로 알려져 있음. 또한 풍부한 식이섬유는 대장암을 예방하며, 특히 점액질인 세라핀은 탁월한 장청소 기능으로 대장암 예방에 효과적임.(Kwon, 2010).
- 또한 기본적으로 고구마는 당질의 함량이 매우 높아 단맛을 내어 남녀노소 모두에게 인기가 높은 식재료임.
- 최근에는 자색 고구마를 비롯한 유색 품종이 개발되어 시중에 유통되고 있음. 이러한 유색 고구마는 보통의 고구마에 비해 안토시아닌, 카로틴 등의 함량이 대단히 높으며 이에 따라 색소 물질의 생리·화학적 기능성이 우수한 식품으로 알려져 있음. 이뿐만 아니라 다양한 폐놀성 물질을 함유하여 자색 고구마 특유의 향미를 갖는 것으로 확인되고 있음(표 1-3).

표 1-3. 고구마의 영양성분

니아신 0.70mg	나트륨 15.00mg	단백질 1.40g	당질 30.30g	레티놀 0.00 μ g	베타카로틴 113.00 μ g
비타민 A 19.00 μ gRE	비타민 B1 0.06mg	비타민 B2 0.05mg	비타민 B6 0.27mg	비타민 C 25.00mg	비타민 E 1.10mg
식이섬유 2.32g	아연 0.27mg	엽산 52.00 μ g	인 54.00mg	지질 0.20g	철분 0.50mg
칼륨 429.00mg	칼슘 24.00mg	콜레스테롤 0.00mg	회분 0.90g		

영양성분 : 100g 기준

- 이에 따라 식품 산업계에서 고구마를 활용한 연구는 활발하게 진행되어옴. 고구마를 활용한 민속주, 목, 당면, 통조림, 음료, 면류 가공, 제과·제빵을 비롯하여 송편, 설기 등 떡류에 대한 연구도 진행됨. 그 외에도 고물, 요구르트, 고추장에도 고구마를 활용하고자 하는 다양한 연구가 수행되었으며(오현의 등, Korean J. Food Cookery. Sci., 2008), 외국의 경우 칩, 스낵, 플레이크 등의 제과류 형태로 가공되고 있음.
- 고구마를 활용한 한국식 간식류에 관한 연구로는 고구마 분말을 첨가하여 제조한 팽화과자(빵튀기)의 이화학적 및 관능적 특성에 관한 연구가 있음. 일반 고구마와 자색 고구마 분말을 첨가하여 팽화과자를 제조하여 고구마의 기능성을 살린 건강 편이식품을 제조하고자 하였으며, 자색 고구마 빵튀기가 외관, 색도, 조직감, 기호도 면에서 우수하게 평가되었다고 보고하였음.(천선화, 전남대학교, 2011).

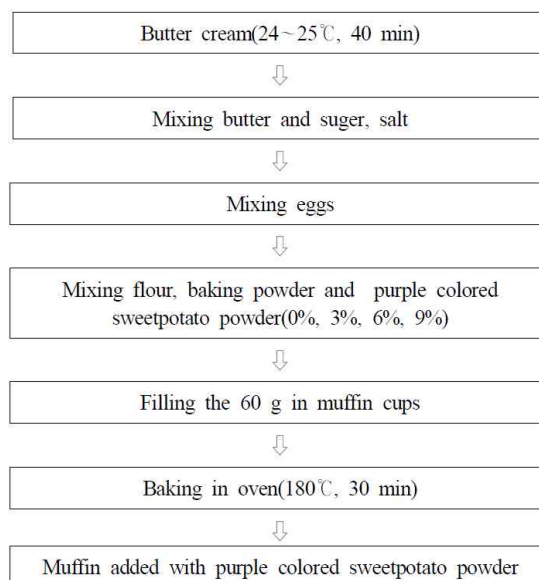


그림 1-2. 고구마 분말을 첨가한 머핀의 제조 과정(Ko and Seo, 2010).

- 고구마를 활용한 죽, 스프 및 팬케이크를 제조한 연구에서도 고구마 첨가 시 우수한 관능평가 결과를 얻었음.(Kwon, 2010).
- 가래떡에 자색 고구마 분말과 생강 분말을 첨가하여 제조함으로써 영양성, 조직감, 관능성, 외관 및 기호도 등이 우수한 떡류가 떡으로 제공될 수 있음.
- 그러나, 이를 포함한 기존의 대부분의 연구는 기성식품에 고구마 분말을 첨가하는 형태로 진행되어 활용도가 높지 않았으며, 이에 따라 일반 가정에서의 고구마 수요는 감소하고 있음.
- 또한 고구마 특유의 냄새, 갈변, 저장성 등의 문제로 소비자들이 간편하게 먹을 수 있는 편익식 제품 개발이 미미한 수준이며(Kim and Ryu, 1995), 우리나라 고구마 소비의 90%는 찐 고구마 등 별식용으로 소비되고 있는 실정임.(농수산물유통공사, 2007).
- 이에 따라 고구마의 단맛을 활용하여 건강 기능성이 높은 간편식 개발을 통해 맛과 기능성을 모두 갖춘 한과를 제조하여 고구마 소비를 촉진할 수 있으며, 국내뿐 아니라 해외에 수출하여 한과를 알릴 수 있을 것으로 예상됨.
- 미국인 대학생들을 상대로 다식, 산자, 약과, 엿강정 등의 한과에 대한 선호도를 조사한 결과 90.5%의 패널이 구입의사가 없다고 응답한 바 있음. 낮은 선호도의 이유로는 한과의 단맛이 강하지 않아 단맛의 선호도가 떨어지는 것에 의한 것으로 밝혔으며, 한과의 세계화를 위해 단맛을 증진할 필요가 있음을 시사함.
- 또한 한과의 수출을 위하여 맛뿐만 아니라 영양, 포장 방법, 해당 국가의 문화적 배경, 분위기 및 시장 환경까지 고려하여야 할 것으로 제시하였음(Lee, 2006).
- 생고구마를 15% 첨가하여 제조한 설기떡은 관능평가 결과 색, 냄새 및 단맛의 기호도가 비침가구에 비해 증가하여 설기떡에 생고구마를 사용하는 것이 가능함을 밝혔으며, 고구마의 첨가가 품질특성 증진 효과를 가져올 수 있을 것으로 예측하였음.(Oh and Hong, 2008).
- 이에 따라 고구마를 첨가하여 단맛을 선호하는 외국인에게 선호도가 높은 단맛 강화 한과를 개발할 수 있을 것으로 판단됨.
- 또한, 고온다습한 기후에서는 한과의 주재료인 엿이 유통 중 변질될 가능성이 높으나, 고구마를 이용하여 엿의 단맛을 대체할 경우 품질의 변화를 최소화하여 제공될 수 있을 것으로 예상됨.

(3) 전통 한과류의 이슬람 시장 대중화 가능성

- 대한무역투자진흥공사(KOTRA)의 2010년 경제동향 보고서는 할랄 산업이 2조 달러 규모의 신흥 산업으로 급부상하고 있음은 분석을 나타내고 있지만 아직까지 무슬림시장에 대한 긍정적인 전망에 비해 경제적 효과와 경제적 파급효과 등에 대한 연구는 걸음마 단계임.
- 한국 식품 및 음료는 최근 말레이시아를 포함하여 동남아시아의 여러 국가로 점차 시장 점유율을 높여가고 있음이고 보고 있음. (주)농심 신(辛) 라면의 경우, 동남아 국가를 포함 이슬람 여러 국가로 진출하기 위해 육류 재료를 배제한 수출용 제품을 생산하여 KMF(Korea Muslim Federation, 한국이슬람교중앙회)의 할랄 인증을 2011년 4월 취득하고 인도네시아, 아랍에미리트, 파키스탄 등지에서 판매를 하고 있음. 한국식품연구원에서 할랄 인증 '터키형 김치 4종'을 연구 개발하였고 대상기업의 종 가집 김치는 할랄 인증을 취득하여 이미 수출을 하고 있음. CJ 제일제당은 현재 밀가루에 대한 할랄 인증을 KMF에 신청한 상태임 (표 1-3).
- 무슬림 여성의 사회진출이 늘어나면서 여성 소비파워가 증가함에 따라 관련 산업 확대가 이루어질 전망이다. 동시에 건강 식단 및 다이어트에 대한 관심도 보편화됐으며, 이에 따른 웰빙 음식, 유기농 식품 시장이 확대될 것으로 기대되고 있음. 따라서 한국산 웰빙, 유기농 식품에 대한 인지도는 극히 미미하지만, UAE의 경우 식품소비가 상승세를 이어가고 있고, 최근 한국 식품의 대형 유통체인(Carrefour, Lulu 등)진출도 증가하고 있으므로 한국 기업의 진출도 유망한 시장임.
- 한국의 드라마에 의해 시작된 한국의 다양한 문화에 대한 접촉을 바탕으로 동아시아 국가에 미치는 영향력 있는 한류 열풍이 주로 드라마, 영화·패션·식·가요·스타 등을 통해 1990년대부터 동남아시아에서 불기 시작하였음.

표 1-3. 이슬람 국가들의 전통과자

		
<p>터키 - 로콤</p>	<p>터키 - 로콤 헤이저바바</p>	<p>터키 - 바클라바</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 터키의 전통 캔디 ○ 설탕, 피스타치오, 옥수수전분 등을 원료로 함 ○ 젤리 같은 느낌이지만 입 속에서 살포시 녹아 잇몸에 달라붙지 않음 ○ 먹은 후에 과도한 단맛이 남아있지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 터키의 전통 캔디 ○ 설탕, 옥수수전분, 천연 민트향 등을 원료로 함 ○ 달콤하고 하얀 슈가 파우더가 입혀졌고 젤리 속에 민트향이 들어 있어 신비한 맛을 냄 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바클라바는 얇은 피를 겹겹이 쌓고 호두, 피스타치오 등과 시럽을 더해 만든 터키 전통 디저트

○ 한국관광공사는 한류 열풍을 관광객 유치와 외화 획득으로 연결하기 위해 한류 기획단을 설립하고 ‘한류 관광의 해’로 선포, 한류 마케팅에 박차를 가하고 있으며, 특히 ‘한류 관광’이 관광 수익 외에도 한국 상품에 대한 전반적인 이미지와 구매 의욕을 높이는 데 기여한다는 점에서 큰 가치를 지니고 있고 더욱이, 한국에 대한 친밀감 등 국가 이미지 전체가 관련되어 있어 행정부와 각 기업체, 지방자치단체에서도 한류를 활용한 상품을 개발하는데 힘쓰고 있음.

○ 2012년 문화관광체육부와 한국문화산업교류재단이 중국·일본·대만·미국·브라질 등 9개국 3,600명 성인남녀를 대상으로 온라인 조사한 결과에 따르면, 한국하면 떠오르는 이미지로 한국드라마가 가장 많이 언급되었으며, 다음으로 K-pop, 한식 순으로 많이 나타남. 그러나 중국시장만 보면 한국드라마에 이어 한식이 두 번째로 뽑혀 중국인들에 대한 한식의 인지도는 높게 나타남.(문화체육관광부·한국문화산업교류재단, 2012).

○ 이러한 한류 붐이 불고 있는 중국과 아세안 지역으로의 수출이 늘고 있고, 이슬람시장을 겨냥한 할랄 식품이 새로운 시장으로 뜨고 있음. 또 검역문제에서 자유로운 가공식품의 수출 증가율이 빠르게 늘고 있는 점을 감안해 가공식품을 중심으로 한 농수산물 수출 전략을 수립하는 것이 필요함.

○ 이러한 실정에서 한과는 한류 열풍을 이을 수 있는 충분한 가능성을 지니고 있음. 각국별 문화적, 기호도를 고려하여 맛과 심미적인 만족은 물론 건강 기능성까지 확보한 웰빙 식품으로 새로운 한과를 개발할 경우, 특히 단맛의 선호도가 강한 MENA 지역에서도 경쟁력이 충분할 것으로 보임.

○ 최근 전 세계적으로 불고 있는 웰빙 트렌드에도 적합한 한과는 전통적 재료 외에 한약 재료를 응용하여 영양의 보강, 맛의 조화로움, 심미적 효과를 주는 음식임.(Choi et al., 2006).

○ 더욱이 대개 꿀, 곡물, 종실류 등의 천연재료와 승검초, 행인, 복분자, 송화가루와 같은 다양한 한약재를 재료로 사용하고 있어, 할랄 인증을 획득하고 무슬림들에게 인기가 높은 식품으로 자리매김할 것으로 보임.

(4) 알코올에 대한 할랄 인증 규격 분석

○ 일반적으로 한과류 제조에는 특유의 잡내를 제거하거나 혹은 제품의 팽창효과를 위하여 소주나 청주를 첨가함. 또한 한과 제조공정에서 이용되는 장치들의 소독을 위하여 알코올이 사용되고 있음. 따라서 알코올은 한과류의 할랄 인증에서 고려해야 할 가장 중요한 성분이며, 이에 대한 할랄 인증 규격을 살펴볼 필요가 있음.

○ 알코올이라는 단어는 에탄올, 또는 쿠란에서 ‘khamr’나 알코올음료라고 말하는 것의 주성분인 에틸알코올을 의미함. 알코올은 자연에서 흔한 화학 물질이며, 다양한 용도 및 사용처에 쓰이고 있는데 고대에 알코올은 주로 알코올음료로 소비되었음

○ 모든 형태의 알코올음료 소비는 무슬림들에게 완전히 금지되어 있으며 포도, 대추야자열매, 건포도에서 파생 된 알코올은

najis 또는 부정한 것으로 간주됨. 이러한 원료에서 나온 알코올의 사용은 화장품, 향수 같은 비 식품적인 용도나 개인 케어 제품에도 허용되지 않음

- 알코올은 포도와 대추야자열매(dates) 같은 과일에서 발효에 의해 만들어 지고, 지금은 또한 호밀, 밀, 보리, 옥수수 등의 곡물에서도 만들 수 있으며 감자와 유청(whey)도 알코올을 만드는 데 사용 될 수 있음
- 오늘날 알코올의 주요 용도는 알코올성 음료와 식품의 용매, 화장품 및 제약 산업에서 사용되는 것으로 알코올성 음료는 법적으로 용량기준 0.5%에서 80%의 에틸알코올을 함유 할 수 있으며 순도가 높은 산업용 알코올은 95%이상의 에탄올을 말함
- 알코올음료의 세 가지 주요 범주로 나눌 수 있는데 첫째, 양조(발효)알코올 음료 (곡물과 과일 같은 농산품으로 만들어지고 3~16% 포함), 둘째, 증류 또는 고농도 증류알코올음료 (발효 음료를 증류하여 만드는 것. 80%까지 알코올 농도를 증가), 마지막으로 혼성 또는 강화알코올음료 (발효주 또는 증류주와 향미 물질을 섞어 만든 알코올음료로 이러한 제품의 알코올 함량은 80%정도까지도 높일 수 있음)임
- 알코올성 음료는 직접적으로 소비되거나, 조리나 배합에 사용되는 재료로 음식에 들어 갈 수 있으며 알코올이 재료로 음식에 들어가면, 최종적으로 첨가된 알코올 양이 일정량을 넘기면 (예: 국내 주세법은 1.0% 이상인 경우) 식품 제품의 재료 표기에 사용한 특정 알코올성 음료를 반드시 기재해야 함
- 알코올은 풍미를 강하게 하거나 특정한 풍미를 없애는 목적으로 음식에 사용되기도 하는데 요리에 사용되는 가장 흔한 알코올이 바로 와인이며 첨가된 알코올이 조리하는 동안 모두 증발하거나 타서 없어질 것 같지만, 실험에 의하면 남아있는 알코올 양은 조리방법에 따라 다르며 표 10에 의하면 각각 다른 요리 방법에 의해 조리된 식품에 남아있는 알코올을 나타내고 있음

표 1-4. 조리된 식품에 남아있는 알코올

No.	조리된 식품에 남아있는 알코올	함량
1	끓고 있는 액체에 첨가한 후, 가열중지한 경우	85%
2	불 위에서 조리할 경우	75%
3	가열 없이 첨가한 후 밤새워 저장한 경우	70%
4	저어 섞지 않고 25분 동안 구울 경우	45%
5	잘 저어 혼합물을 만들어 15분 동안 굽거나 조릴 경우	40%
6	잘 저어 혼합물을 만들어 30분 동안 굽거나 조릴 경우	35%
7	잘 저어 혼합물을 만들어 1시간 동안 굽거나 조릴 경우	25%
8	잘 저어 혼합물을 만들어 2시간 동안 굽거나 조릴 경우	10%
9	잘 저어 혼합물을 만들어 2시간 반 동안 굽거나 조릴 경우	5%

출처:LarSen(1995).

- 고농도의 순수 알코올의 두 가지 주요 용도는 용매로 사용되거나 원료로 쓰이는 경우가 있음
- 알코올의 용도 중 원료로서 사용되는 예들 중 하나는 식초를 만드는 공정 중 알코올이 아세트산(식초)로 변환시키는 것임. 식초는 샐러드드레싱, 마요네즈, 그리고 다른 여러 가지에 응용되며 이슬람에서 알코올성 음료로서 알코올 사용은 하람(금지)인 반면, 아세트산(식초)으로 변환하는 것은 할랄(허용)이 됨
- 알코올의 중요한 기능 중 하나는, 유지성분을 수용성 제품에 혼합시키거나 또는 수용성 성분을 기름성분의 제품에 혼합되는 것을 용이하게 하는데 이러한 기능은 대부분이 기름 향료제조에 매우 중요한 역할을 하고 있음
- 예를들어, 오렌지 향을 음료수에 사용하는 방법은 오렌지 향을 알코올에 용해시킨 다음, 이 알코올과 오렌지향의 혼합물을 물에 용해시키면 오렌지향의 풍미가 완전히 혼합되어 탄산수에 잘 용해되고 상품의 유통기한 동안 잘 용해되어 남아 있을 수 있음
- 곡물 알코올 또는 합성 알코올은 최종적으로 식품 성분에서 0.5% 이상, 소비자 제품에서 0.1% 낮아져 증발되면 식품 제조에 사용될 수 있으나 일부국가의 가이드라인에서는 더 엄격하거나 알코올 존재자체를 인정하지 않기도 함

- 소량의 고유 알코올을 함유하는 천연 제품은 할랄 식품 논의에서 문제가 되지 않을 수 있는데 천연 제품에 포함 된 알코올의 양을 농축하게 되면 농도가 높아질 수 있으며 대부분의 할랄 인증기관은 이러한 소량의 식품재료 자체 알코올의 양을, 일반적으로 1.0% 이하, 때로는 0.5%까지를 받아들이고 있음
- 알코올 대신 사용할 수 있는 기술적인 다른 실행 가능한 대안물질이 없다면, 산업 공정에서 사용되는 모든 농도의 알코올 사용을 허용하며 산업용 응용 제품의 최종 알콜함량은 증발 또는 아세트산으로의 전환에 의해 0.5% 미만으로 감소되어야 함(표 11).

표 1-5. 알코올 확인법

Ingredient	Issue	laboratory analysis methods
Alcohol	Alcohol	GC, electronic nose technology, PTR-MS

출처: Che Man and Mustafa(2010).

- 맥주, 와인 또는 주류 등의 발효 알코올 음료는 식품이나 음료 제품에 첨가되면 그 제품은 하람(금지)이지만 그 제품에서 식품 진액이 추출되고 알코올의 양이 무시해도 될 정도로 줄어든다면, 대부분의 할랄 증명하는 기관 및 수입국은 식품에서 이러한 사용을 받아들이지만 각 해당 국가의 당국 또는 최종 사용자와의 협의를 통하여 문제를 명확히 해야 함

다. 국산 홍삼에 대한 이슬람 문화권의 관심 증가 및 수출 전략형 제품화 필요

- 무슬림 할랄 식품에 대한 농업계의 관심은 매우 뜨거운데, 그 가운데 홍삼은 이슬람권 사람들에게 동양의 신비한 묘약으로 인식되어져 홍삼에 대한 제품에 뜨거운 관심을 보이고 있음. 최근 한류 영향으로 홍삼이 전 세계로 소개되면서 매년 성장 추세를 보임.
- 이미 홍삼제품에 대해 할랄 인증을 받아 이슬람 시장을 공략하는 곳이 있는데, 국내 홍삼제조업체인 ‘금산덕원 인삼약초 영농조합법인’의 경우 IFANCA(Islamic Food and Nutrition Council of America)로부터 11종에 대한 할랄 인증과 ‘황풍정’이라는 회사는 ‘6년근 홍삼액’을 국내 이슬람 중앙회 인증을 획득함.
- 국내 경제는 지난 상반기 말 불어 닥친 중동호흡기증후군(메르스) 공포로 적지 않은 피해가 발생함. 대다수 국민이 외출을 자제하면서 유통·관광·외식·교통·계약 등 많은 업종의 매출이 줄어듦. 일부 건강식품처럼 메르스 공포에 제조명을 받은 경우도 발생하였고, 대표적인 게 홍삼임. 이렇듯 메르스 확진 환자가 연달아 나오자 홍삼은 면역력을 높여주는 식품으로 입소문을 타며 소비자들로부터 큰 관심을 모음.
- 이슬람 문화권 국가에서 가장 인기 있는 품목들로 엄선하여 무슬림들이 안전하게 섭취할 수 있도록 할랄에 적합한 원재료만을 사용하여 제조되어 할랄 인증을 받으면 홍삼에 대한 수출력을 크게 신장할 것으로 예상됨. 이슬람권에서는 인삼 및 한방 등 한국의 건강 관련 제품에 대해 좋은 인식이 형성돼 있어 현지 시장 진출 가능성이 높고, 특히 중동지역의 부유층은 한국 홍삼의 우수성을 잘 알고 있어 점차 구매가 증가하고 있는 추세임.
- 2015 국제할랄산업전에서 참가 바이어 업체 인터뷰 내용을 살펴보면, 아랍에미리트의 알아미라푸드는 세계 각국의 농식품을 수입해 자국과 쿠웨이트, 이집트, 이란 등 중동지역에 유통하는 업체로, 이번 수출 상담회에 참여했던 알아미라푸드의 오사마 이맘 매니저에 따르면 중동 소비자들은 우리 농식품에 대해 전반적으로 좋게 평가하고 있으며, 특히 중국산과 비교해 품질이 좋고 안전하다고 생각하는 소비자들이 많을 정도로 신뢰도가 높음. 그가 행사를 통해 눈여겨 본 제품은 스넥과 라면. 그는 “한국 스넥류와 라면은 포장디자인, 맛과 품질이 모두 뛰어나다”며 “특히 인삼이 활용된 캔디나 젤리는 충분한 성공 가능성이 있다”고 함. 하지만 할랄 인증을 획득한 제품이 거의 없어 수입이 활발히 이뤄지지 않고 있음.
- 홍삼 제제의 할랄 인증을 위해서는 번역기능의 주요 역할을 하는 진세노사이드 RG1, RG2부분의 함량을 주된 지표 성분으로 삼아 그 질적 평가를 판가름 함. 하지만 이러한 전통적인 국내 홍삼 제조 방법으로는 할랄 식품으로 판매가 될 수 없는 데, 그 주된 이유는 주정추출을 통해야만 생리활성 물질 추출이 극대화되기 때문임.
- 1차적으로 홍삼의 원료인 인삼이 할랄용 재배되어야 하고, 2차적으로 홍삼 제조 과정이 할랄 제품용으로 인증되어 지기 위한 새로운 공정 개발이나 수정 필요. 열수 추출을 이용하여 홍삼 기능성 식품을 제조할 수 있으나, 수분으로 추출되지 않은 생리활성 성분의 미흡으로 그 역할을 제대로 할 수 없음.

- 따라서 이러한 방법을 해결하기 위한 홍삼 제조법은 기존의 주정추출을 피하고, 가능하면 첨가되어 저야 할 첨가물이 있다면 이 또한 최소화 하는 것이 할랄 인증을 위한 쉬운 접근 방법이라고 할 수 있음.
- 홍삼을 통째로 분말화 하여 환형태나 드링크 형태로 제조하게 되면 주정발효 과정을 거치지 않아 할랄 인증에 보다 쉽게 접근할 수 있고, 무엇보다도 초미세 분말을 거치게 되면 제형 적성이 달라지고 체내 흡수율이 증가되어 건강기능성 식품의 품질 면에서도 강한 이점 홍보 가능.
- 초미세 분말화 된 할랄 인증 홍삼 제품 제조 과정을 통한 홍삼은 할랄 인증에 새로운 장을 마련할 수 있으며, 이를 젤리, 절편, 음료 및 환 등 다양한 홍삼 제품 형태로 가공이 유리함.

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 연구개발의 최종목표 및 주요내용

□ **최종목표:** 할랄 지역 수출 경쟁력 확보를 위한 국산 농산물 이용 할랄 식품 개발 및 할랄 식품 생산 시스템 확립

□ **개발 제품**

- 국산 농산물을 이용한 전통 한과 개발: 고구마스넬 2종, 전통과정류 3종
- 국산 홍삼을 이용한 전략 식품 개발: 젤리, 절편, 음료, 홍삼환

□ **할랄 시스템 확립 및 할랄 인증**

- 원·부재료의 할랄 규격 점검 및 대체 첨가물의 선정
- 가공 및 제조 공정의 할랄 규격 점검 및 공정의 개선
- 이슬람 국가의 기호성 및 유통 환경을 고려한 첨가물 및 공정의 최적화

□ **할랄식품 인증을 위한 제품 생산과정의 연구**

- 원·부재료의 분석 및 할랄 규격 비교를 통한 대체 소재의 선정
- 가공 공정의 분석 및 할랄 규격과의 비교를 통한 가공 공정 개선
- 대체 원부재료 및 대체 가공공정을 통한 할랄 식품의 개발

□ **할랄식품의 개발**

- 무슬림 기호도에 부합되는 수출 주도형 식품 선정: 이슬람 대중화가 가능한 정통 한식 제품들
- 고온의 유통 조건을 감안한 장기간 shelf-life 확보 방안
 - 제품의 물성 및 조직감 변형 억제: 기존 배합비의 변경 및 제조 공정 보완
 - 제품의 지질 산패 억제: 제조 공정 보완 및 최적 포장기술 도입
 - 제품 내 곰팡이 생성 억제: 최적 포장기술 도입 및 탈산소제 활용
 - 제품 자체의 변색 등 외형 변형 억제: 제조 공정 보완

□ **할랄식품 생산을 위한 전체 생산 시스템의 할랄 규격화**

- 원료의 입고에서 제품의 유통에 이르기까지 전 단위 유닛의 분석 및 할랄 규격화
- 생산 장비 및 생산제품의 잔류 알코올 함량 분석
- 기존 생산 라인 분석을 통한 독립적인 할랄 전용 생산라인의 구축

□ **할랄 식품 인증 후 관리 방안 확보**

- 할랄 식품 생산시스템 관리 방안 확보
- 생산자 교육 실시를 통한 안정적인 할랄 식품 생산
 - 할랄 전문인을 활용한 생산자 및 관리자의 정기적인 교육 실시
 - 할랄 생산 시스템의 정기적인 관리감독 실시
- 생산자를 위한 작업 가이드라인 제시 및 메뉴얼화
 - 이슬람 국가에서 시행되고 있는 하람 위해요소 중점관리제도(Haram Analysis Critical Control Point, HrACCP) 기반의 분석 가이드라인 제공
 - 정기적 생산 시스템 점검을 위한 분석 기술의 메뉴얼화

나. 품목별 할랄 식품 개발 주요 연구 내용

(1) 할랄지역 수출을 위한 국산 농산물 이용 전통 한과류 개발

□ 기 생산 제품의 분석

- 주원료인 고구마를 건조하여 생산되는 제품으로 기타 첨가물을 사용하지 않음. 무첨가의 특성으로 제품의 균일성이 결여될 수 있으며, 이를 해결하기 위해 본 연구에서는 당절임 기술을 접목하여 비교하고자 함.
- 제조 공정은 증자, 크기별 절단, 건조(반건조), 포장 및 살균으로 이루어지며, 반건조 제품의 특성으로 인하여 유통기간은 6개월로 설정됨.
- 할랄 규격과의 비교를 통한 평가 지표 확립: 원재료인 고구마는 할랄에서 허용하는 농산물이며, 무첨가물 스넵의 특성상 첨가물에 대한 할랄 규격화는 문제가 없음. 반면 제조 공정 상 생산 장치의 살균을 목적으로 알코올을 이용하고 있으며, 이에 따라 최종 제품의 알코올 함량 분석이 필요. 할랄 규격화를 위한 지표미생물 검사.
- 무슬림 기호성 고찰: 고구마는 선호도가 높은 품목인 반면, 반건조 제품의 특성 상 저작 시 물성변화로 구강 내 점착성이 지나치게 커지는 문제점의 개선 필요.
- 저장 안정성: 반건조 식품으로 저장 중 변색과 곰팡이 생성의 문제 보유. 따라서 건조공정과 살균공정의 개선을 통한 문제 해결 필요.

□ 개발 제품의 형태 선정 및 연구 개발 사항(고구마 스넵)

- 제품의 저작 시 물성 개선: 증자 및 건조 조건의 개선, 으갠 후 재구성하여 제품의 물성 변화
 - 원재료의 원형 유지 및 마쇄에 따른 최종 제품의 품질 평가
 - 마쇄된 원재료의 재구성 형태에 따른 최종 제품의 품질 평가
- 무슬림 선호도 향상 방안: 최적 원료의 선정 및 최적 숙성 조건의 확립
 - 대표적인 고구마 종류 별 특성 평가 및 최적 종류의 선별: 호박고구마/자색고구마 비교
 - 품종별 숙성기간에 따른 당도 및 수분함량 변화 평가를 통한 최적 숙성기간 산출
- 저장 안정성 향상: 포장 및 살균 조건의 개선
 - 고온의 유통 환경을 고려한 저장 환경 부여
 - 제품의 이화학적, 미생물학적 품질 변화, 할랄 규격 검증: 알코올 함량 평가, 지표 미생물 평가
 - 저장 안정성 확보를 위한 건조 기술 비교: 원적외선 건조 및 과열증기 처리 기술 비교 평가
 - 포장 방식의 비교 분석(합기포장 및 질소충진포장), 탈산소제 활용 필요성 평가
 - 품질 균일화를 위한 원물 건조 형태 및 당절임 가공 형태 비교
 - 살균조건의 변화(온도, 시간)를 통한 저장 기간 확보
- 할랄 규격화 방안
 - 전체 공정의 분석 및 잔류 알코올 함량 분석
 - 포장상태 저장 및 개봉 후 저장에 따른 알코올 함량 변화 분석 및 지표 미생물 평가
- 최종 제품의 형태: 세절 고구마 스넵, 마쇄 재구성 고구마 스넵

□ 전통 과정류의 할랄 인증 체제 구축

- 할랄 인증 여부, 무슬림 기호도 및 유통 안정성을 고려한 최적 전통 한과류의 선정
 - 과정류(과자류): 사과정과, 엿강정, 약과
- 할랄 인증을 위하여 허용된 원·부재료 및 금지 재료의 분류 및 대체 재료의 선정
 - 정과류 원·부재료의 종류 및 사용 목적에 대한 평가: 청주 및 소주 대체 소재 선정
 - 대체 소재를 사용함에 따른 품질 변화 평가 및 해결 방안 모색
- 무슬림 기호도를 겨냥한 저작시 질감 문제 해결
 - 첨가물의 배합비 조절을 통한 제품의 품질 및 관능적 특성 평가
 - 제조방법의 개선에 따른 제품의 물성 및 관능적 특성 평가
- 고온의 유통조건을 고려한 품질 최적화 방안 확립
 - 장기저장을 위한 제조법 및 공정의 보완
 - 과정류 최적 포장 기술의 적용
- 개발 기술의 할랄 규격화 및 참여기업으로 기술이전

(2) 수출 전략형 할랄 홍삼제품 개발

□ 기존 제품의 원·부재료 및 제조공정의 할랄 위해 요소 분석

- 수출을 위한 통관규격의 검증: 잔류 농약 및 중금속 함량 평가
- 진세노사이드의 주정추출을 대체하기 위한 수단 확보: 홍삼 원물의 세절 및 홍삼 분말화
 - 홍삼 분말의 이화학적 특성 평가: 분산 안정성, 저장 안정성
 - 홍삼 분말의 인체 효능검정: 주정 추출물과 분말 홍삼 소재의 비교 평가
- 홍삼 함유 제품의 무슬림 기호성 및 할랄 금지 원료의 대체 재료 선정
 - 젤리류: 젤라틴을 대체할 수 있는 젤리형 물성의 원료 선정(제1세부 연계)
 - 절편류: 한과류 제조 공정 분석 및 할랄 금지 요소 분석(제1세부 연계)
 - 드링크: 기능성 첨가물질의 할랄 규격 비교 평가 및 대체 재료 선정

□ 분말 홍삼을 사용한 제품 개발

- 무슬림 기호도 반영: 관능평가
- 제품의 할랄 규격 평가: 제품 내 에탄올 함량 분석, 잔류 유기용매 분석, 지표미생물 평가
- 유통과정에서의 품질 변화 평가: 제품의 이화학적, 미생물학적 분석
- 최적 포장 방법 선정 및 적용
- 할랄 생산 시스템 확립

□ 할랄 홍삼 제품의 이슬람 문화권 수출

- 기존 판매망을 통한 제품의 선호도 및 신뢰도 평가
- 국제 식품 박람회에 개발 제품의 출시를 통한 해외 소개
- 마케팅 협력 업체를 통한 유통망의 확장
- 안정적인 할랄 생산시스템 운용 지침 확립

2. 국내외 기술개발 현황

코드번호	D-04
------	------

1. 국내 할랄 식품 인증 현황

가. 국내 할랄 인증 현황

- 무슬림들은 이슬람 교리에 따라 제조한 식품(할랄)을 먹어야 함. 할랄은 '신이 허용한'이란 뜻의 아랍어로 이슬람법에 따라 허가된 식품, 의약품 및 화장품 등이다. 할랄 인증을 받고 적극적으로 판로를 개척하고 있는 곳은 풀무원, CJ 등 국내 식품 기업임. 그러나 우리나라 식품업계는 아직도 이슬람 문화에 대한 생소함과 까다로운 인증 절차 등으로 할랄 식품 시장 진출은 미약함. 이에 따라 틈새시장을 활용하는 선제적인 시장개척을 강구할 필요가 있음.
- 이에 따른 이슬람 문화를 잘 알아야 하는데, 할랄 식품은 고객 충성도가 높다는 점에서 주목해야 함. 무슬림들은 종교적으로 그들이 사용하는 제품들이 확실하게 할랄인가에 대하여 확인하는 의무를 지니며, 의심되는 것을 소비하지 않는 이슬람식 교육을 어릴 적부터 엄격하게 받음. 이러한 이유로 무슬림들은 식생활에서 그들에게 허용된 할랄 식품인지를 확인하고 소비하는 경향이 매우 강함.
- 무슬림 소비자를 대상으로 한 관광공사 연구결과에 의하면 응답자의 89.1%가 식품 구매 시 할랄 로고를 확인한다고 답하였으며, 97.9%가 할랄 로고가 없는 제품보다는 할랄 로고를 지닌 제품을 더 신뢰한다고 응답함. 제품 구입 시 할랄 인증 여부가 가격보다 중요하다는 비율이 97.9%에 달하여 할랄 인증 식품에 대한 높은 충성도를 보임.
- 할랄 식품에는 샤리아 법에 따라 도축되지 않은 불법적인 동물 또는 샤리아 법에서 금하는 재료가 포함되어서는 안 됨. 할랄 식품으로 인정받기 위해서는 사용하는 모든 재료의 생산부터 유통까지 이슬람법에 따라야하기 때문에 대부분의 이슬람 문화권에서는 할랄 식품을 인증하는 인증 제도를 도입하여 소비자의 선택에 도움을 주고 있음.
- 현재 세계적으로 150~200여개의 할랄 인증기관이 운영되고 있으며 이곳에서 식품, 화장품, 의약품 및 공산품에 이르기까지 인증된 할랄 제품에 관한 정보를 제공하고 있음.
- 할랄 인증을 해주는 기관은 정부 또는 준정 부기관, 비정부기구, 지역 이슬람 사원이나 이슬람 단체 등 그 유형이 매우 다양하며, 이슬람 국가임에도 불구하고 자국 내 할랄 인증을 지정해주는 인증기관이 없는 경우도 있음. 국가가 인증을 하는 경우에도 국가에 따라 할랄 인증기준의 차이가 있을 수 있고, 한 국가 내에서도 수니파와 시아파 등 종파나 또는 지역에 따라 다른 인증기관이 존재하기도 함(Hong, 2015).

표 2-1 국내 기업의 할랄 인증 현황




분야	업체명	인증품목	인증시기	인증기관
제분	동아원	제분 1등급(87개 품목)	2013.8	말레이시아 JAKIM
차류	전남 고흥군	유자식품	2013.7	말레이시아 JAKIM
치킨	네네치킨	양념치킨소스, 오리엔탈 파닭 소스 (11개 품목)	2013.4	한국이슬람교중앙회(KMF)
	교촌치킨	치킨제품	2013.8	할랄 인증 획득을 위한 컨설팅 계약
화장품	G.hands	천연화장품	2014.4	한국이슬람교중앙회(KMF)

(출처: 한국관광공사. 무슬림 관광객 유치 안내서, 2014)

표 2-2. 대표적인 할랄 인증제의 종류

국가	인증기관	기관 성격	할랄마크	규제 장치		
				규정제정	공식표준	인증주체
말레이시아	JAKIM	공공단체		있음	있음	정부
인도네시아	MUI	공공단체-민간		없음	있음	준 정부
브루나이	Lembaga Mengeluarkan Permit Import Halal	공공단체		있음	있음	정부
필리핀	IDCP	민간단체		없음	있음	민간
싱가포르	MUIS	공공단체		있음	있음	정부
캐나다	Halal Montreal Certification Authority	민간단체		없음	없음	민간
미국	IFANCA	민간단체		없음	있음	민간
중국	China Islamic Association	공공단체		없음	있음	정부
이탈리아	Halal International Authority	민간단체		없음	없음	민간
독일	European Inspection-and Certification Body for Halal-Food	민간단체		없음	없음	민간

표 2-3. 국내 할랄 인증 제품

제품명	제품	세부사항
자연은 맛있다		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 풀무원 ○ 제품설명: 풀무원에서 제작한 라면의 종류이며, 말레이시아 JAKIM 할랄인증을 받아 현재 판매 준비중이다.
하선정 맛김치		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: CJ제일제당 ○ 제품설명: CJ제일제당에서 제조한 김치로 말레이시아 JAKIM 할랄인증을 받아 현재 판매중에 있다.
베지밀		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 정사랑 ○ 제품설명: 정사랑에서 제조한 두유로, 미국 할랄 인증기관인 IFANCA로부터 할랄 인증을 받았다.

미오제주		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: ㈜주영인터내셔널 ○ 제품설명: ㈜주영인터내셔널에서 제작한 착즙음료로 JICC할랄인증을 받았다.
종가집 김치		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 대상 ○ 제품설명: 대상에서 제작한 김치로 말레이시아 JAKIM 할랄인증을 받아 시판 중에 있다.
마요네즈		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 오뚜기 ○ 제품설명: 오뚜기에서 제작한 마요네즈로 말레이시아 JAKIM 할랄인증을 받아 시판 중에 있다.
김		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 청정원 ○ 제품설명: 청정원에서 제조한 조미김으로 인도네시아 MUI 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
조미김		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 만전식품 ○ 제품설명: 만전식품사에서 제조한 조미김으로 한국이슬람교중앙회 KMF에서 할랄인증을 받아 시판 중에 있다.
조리퐁, 콘칩, 신짱, 카라멜콘 땅콩		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 크라운제과 ○ 제품설명: 크라운제과에서 제조한 과자류로 싱가포르 MUIS 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
초코파이		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 오리온 ○ 제품설명: 오리온에서 제조한 초코파이는 인도네시아 MUI 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
오가닉 그린티		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 티젠 ○ 제품설명: 티젠에서 제조한 오가닉 그린티는 한국이슬람교중앙회 KMF 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
본고장 우동		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 한일식품 ○ 제품설명: 한일식품에서 제조한 본고장 우동 및 면류는 한국이슬람교중앙회 KMF 할랄인증을 받아 시판 중에 있다.
김치		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 한성식품 ○ 제품설명: 한성식품에서 제조한 김치류로 한국이슬람교중앙회 KMF 할랄인증을 받아 시판 중에 있다.
신라면		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 농심 ○ 제품설명: 농심에서 제조한 신라면 및 면류는 한국이슬람교중앙회 KMF 할랄인증을 받아 시판 중에 있다.
멸균 초코우유		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 남양유업 ○ 제품설명: 남양유업에서 제조한 멸균초코우유는 말레이시아 JAKIM 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.

<p>두유</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 삼육식품 ○ 제품설명: 삼육식품에서 제조한 검은콩 칼슘, 바나나 및 각종 두유 5종은 싱가포르 MUIS 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
<p>치킨</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 교촌치킨 ○ 제품설명: 교촌치킨에서 제조한 각종 치킨제품들은 미국 할랄인증 기관인 IFANCA에서 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
<p>우유</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 서울우유협동조합 ○ 제품설명: 서울우유에서 제조한 오렌지맛 우유 등 유제품은 인도네시아 MUI 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
<p>정관장 홍삼정</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: KGC 인삼공사 ○ 제품설명: 인삼공사에서 제조된 정관장 뿌리삼 및 홍삼농축액 등 3개 품목은 한국이슬람교중앙회 KMF 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
<p>제분류</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 동아원 ○ 제품설명: 동아원은 제분 1등급(87개 품목) 상품이 말레이시아 JAKIM 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
<p>유자식품</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 전남 고흥군 유자사업체 ○ 제품설명: 고흥군 유자사업체에서 개발한 각종 유자식품들은 말레이시아 JAKIM 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.
<p>치킨</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 네네치킨 ○ 제품설명: 네네치킨에서 개발한 양념치킨소스, 오리엔탈 파닭 소스등 11개 품목은 한국이슬람교중앙회 KMF 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.

나. 기관별 할랄 인증 규격의 차이점 (JAKIM, MUI, KMF)

- 말레이시아의 정부 인증기관으로 JAKIM(Jabatan Kemajuan Islam Malaysia)은 공공단체로 운영되며 규정제정 및 공식표준이 존재. 국가 할랄 표준(MS 1500)을 설정하여 할랄식품을 생산, 유통 및 판매하는데 필요한 기본적인 요건을 제공하고 있으며, 유일하게 할랄 인증을 정부차원에서 적극적으로 후원하고 장려하는 국가.
- 인도네시아의 준정부 인증기관으로 MUI(Majelis Ulama Indonesia)인증은 통해 'HALAL' 마크를 반드시 표기하도록 하고 있으며, 할랄보장시스템(HAS)에 따라 심사가 이루어진다. 규정제정이 존재하지 않지만 공식표준이 존재.
- 우리나라에서는 한국이슬람교중앙회 KMF(Korea Muslim Federation)에서 할랄 인증을 시행하고 있으나 KMF에서는 인증을 통한 수출 가능국가에 대한 정보를 제공하고 있지 않기 때문에 한국 기업들은 일부 국가를 제외하고는 수출국의 인증을 취득해야 하는 상황임.(삼정 KPMG 경제연구원 2015)
- 한편 KMF 인증은 말레이시아 JAKIM 인증과 인도네시아 MUI 인증과 동등성을 획득하면서 주요 할랄시장에 대한 국내기업의 진출은 수월해짐. 이와 같이 국내 할랄 인증이 예전에 비해 진일보한 것은 사실이지만, 사실상 바이어들이 KMF가 국제인증기관이라는 사실과 JAKIM과의 상호동등성을 획득했다는 사실에 대해 인지하고 있지 않은 경우가 많아 아직은 큰 효력을 기대하기 어려움. 일부 이슬람국가에서 KMF에서 획득한 할랄 인증을 인정하지 않는 경우도 있으므로 주의.

표-24. 할랄식품 생산공정 조건 및 규격 JAKIM 예시

공정	준수사항
원재료	<ul style="list-style-type: none"> • 할랄인 것
식육처리	<ul style="list-style-type: none"> • 할랄의 개념을 이해한 무슬림이 샤리아법에 따라 도축
중간재 투입	<ul style="list-style-type: none"> • 최종제품에서 검출되지 않더라도 하람인 것은 사용 불가
공장	<ul style="list-style-type: none"> • 하람인 것과 접촉하지 않도록 설계 • 양돈장, 하수처리시설로부터 분리
제조기계	<ul style="list-style-type: none"> • 나지스(부정)한 것(하람)에 접촉하지 않을 것 • 세척하기 쉽게 설정
공장조업	<ul style="list-style-type: none"> • 양호한 위생상태
포장	<ul style="list-style-type: none"> • 디자인, 심볼, 로고 등은(할랄 인증 관련) 오해를 불러 일으키는 요소가 있어서는 안됨 • 할랄 인증 표시는 등록 시의 것을 사용
보관 및 저장	<ul style="list-style-type: none"> • 하람인 것과 분리 보관
판매	<ul style="list-style-type: none"> • 소매의 경우 비할랄 상품만 진열하는 코너 설치 혹은 할랄 상품만 진열하는 할랄 전용 코너 필요

Source: 말레이시아 이슬람개발부(JAKIM)

다. 국내 할랄 식품 시장 및 수출 현황

- 국내 기업은 2013년 전체 수출액 5,596억 달러 중 11.6%에 해당하는 651억 200만 달러를 이슬람 국가에 수출하였으며, 최근 5년간 이슬람 국가로의 수출은 29.8%의 증가율을 보임. 할랄식품 수출은 1억 5,300만 달러로 전년 대비 9.3% 증가하였으며, 전체 식품수출액의 9%수준임.
- 국내 기업의 경우 2013년 현재 주요 대기업을 중심으로 할랄 인증을 획득하였으며, 이를 바탕으로 말레이시아와 인도네시아를 중심으로 할랄 제품을 수출하고 있는 것으로 조사됨.
- 대표적으로, 농심은 2011년 부산공장에 할랄 전용 생산라인을 만들었으며, 할랄 인증 신라면으로 2013년 상반기에 전년 동기 대비 54% 늘어난 100만 달러(약 11억 원)의 수출실적을 냄. '할랄 신라면'은 현재 인도네시아를 비롯해 사우디아라비아, 카타르 등 9개 무슬림 국가에 수출 중임. 신라면(봉지·컵), 중동 수출용 컵면 6종 등 8종의 KMF 할랄 인증을 취득함. 2014년 2월 말레이시아에서 브랜드 가치가 가장 뛰어난 식품기업으로 선정됨.
- CJ제일제당은 조미김과 햇반을 비롯한 43개 품목에서 JAKIM 할랄 인증을 획득함. 2013년 4월 3~6일 말레이시아에서 열린 '2013 국제 할랄박람회(MIHAS)'에 참가함. 현지 바이어와 소비자들에게 햇반, 조미김, 김치를 소개하여 호응도가 높음. 공격적인 마케팅으로 2013년 100억 원, 향후 5년 안에 1,000억 원의 매출을 목표로 함. 최근 소비자들은 할랄식품이 정결한 음식이라는 이미지 때문에 비무슬림들에게도 호응도가 높음.
- 풀무원은 MIHAS에 2012년에 이어 2년 연속 참가하는 등 할랄 시장 공략을 위해 적극 노력함. '맵지 않고 깔끔한 맛' '얼큰하고 깔끔한 맛' 2가지가 '자연은 맛있다'라는 풀무원 생라면 브랜드로 할랄시장 진출 가속화 함.
- 대상은 2010년 인도네시아 시장 수출 전용 브랜드 '마마수카'를 출시하여 마요네즈, 김류에 대한 할랄인증 받은 후 2년여 만에 마요네즈는 약 20배, 김은 약 4배 매출이 증가함. 2013년 현지 인도네시아 법인은 할랄 인증 제품으로만 300억 원 매출을 기록하며, 할랄 인증이 매출 증가에 큰 영향을 주었다고 판단함에 할랄 인증 제품을 확대할 계획임.
- 파리바게트는 인도네시아를 비롯한 중동 국가를 집중 공략할 전략이며, 네네치킨은 싱가포르 매장의 무슬림 고객 확보로 30%의 매출 상승 효과를 기대.
- 만전식품은 김제조 전문 식품기업으로 2013년 30만달러(3억1600만원)의 매출로 초기 대비 2.5배 매출 신장을 함. 말레이시아와 인도네시아의 할랄 인증 관련 박람회 등에 참가하여 제품 홍보 주력함.
- 동아원은 부산공장에서 생산하는 제분 중 1등급 제품 총 87개를 인증 취득. 단일 플랜트로는 국내 최다 인증임.
- 남양유업은 환자용 특수식 등 일부제품의 인증 획득하며, 생표식품은 '할랄' 인증을 받은 간장조미소제(간장분말)를 2009년부터 필리핀·태국 등 동남아에 수출 중임.

라. 국내 기업의 할랄 경쟁력

- 국내 기업의 경우 2013년 현재 주요 대기업을 중심으로 할랄 인증을 획득하였으며, 이를 바탕으로 말레이시아와 인도네시아를 중심으로 할랄 제품을 수출하고 있는 것으로 조사됨
- 국내 기업의 할랄 인증을 획득하기 위한 가장 큰 애로사항으로는 다음과 같은 사항들이 있음
 - 할랄 제품 제조에 대한 정확한 정보 획득의 어려움
 - 할랄 제품 제조를 위한 새로운 생산라인의 구축
 - 할랄 원재료의 수배 및 수입
 - 할랄 전용 창고 및 보관소의 확보
 - 정확한 할랄 인증 획득에 대한 정보 부족 (해외인증 또는 국내인증)
 - 국내 할랄 인증기관에 대한 불신
- 현재 국내 기업들의 할랄 제품에 대한 국제 경쟁력은 아직 경쟁국인 태국이나 말레이시아, 인도네시아를 비롯하여 미국과 호주 등에도 비하여 비교를 할 수 없을 정도로 경쟁력이 미약한 것으로 조사되었음

- 그럼에도 불구하고 우리나라 기업들이 할랄 인증 제품을 꾸준히 개발하고 시장에 진출한다면 한국의 기술력 및 한류와 더불어 시장에서 선두 주자로 부상할 수 있는 가능성을 충분하다고 판단됨

표 2-5. 국내 기업의 할랄 인증 동향

분야	업체명	인증품목	인증시기	인증기관
가공식품	대상	종가집, 김치	2009	말레이시아 JAKIM
		마요네즈	2010.12	말레이시아 JAKIM
		김, 옥수수수유, 당면, 물엿	2012.1	인도네시아 MUI
면유	농심	신라면 등 면류	2011.4	한국이슬람교 중앙회(KMF)
제과	파리바게뜨	제과	2012.12	한국이슬람교 중앙회(KMF)
가공식품	CJ제일제당	햇반, 조미김, 김치(43개 품목)	2013.3	말레이시아 JAKIM
가공식품	크라온제과	조리풍, 콘칩, 카라멜콘땅콩, 못말리는 신장(4개품목)	2013.5	싱가포르 MUIS
면류	풀무원	라면	2013.7	말레이시아 JAKIM
차류	전남 고흥군	유자식품	2013.7	말레이시아 JAKIM
가공식품	아워홈	국, 탕, 김치, 면, 떡, 어묵, 장류, 두부 등	2013.6	농식품부와 제품개발 및 연구
제분	동아원	제분 1등급(87개 품목)	2013.8	말레이시아 JAKIM
유제품	남양유업	멸균초코우유	2011.10	말레이시아 JAKIM
치킨	네네치킨	양념치킨소스, 오리엔탈 파닭 소스(11품목)	2013.4	한국이슬람교 중앙회(KMF)
치킨	교촌치킨	치킨제품	2013.8	할랄인증 획득을 위해 컨설팅 계약
가공식품	롯데제과	자이리틀 껌		인도네시아 MUI
가공식품	롯데제과	초코파이		베트남 HCMC
레스토랑	롯데리아	페스트푸드 레스토랑		인도네시아 MUI
가공식품	오리온	초코파이	2013.6	인도네시아 MUI
유제품	삼육식품	검은콩칼슘두유, 바나나두유, 딸기두유, 초코두유, 매론두유	2014	싱가포르 MUIS
인삼제품	KGC인삼공사	정관장 뿌리삼과 홍삼농축액 등 3개 품목	2014.4	한국이슬람교 중앙회(KMF)
유제품	서울우유협동조합	오렌지 맛 우유 등 유제품	2014.3	할랄인증 획득을 위해 컨설팅 계약
김치류	엄마손맛김치	엄마 손맛 김치		인도네시아 MUI
화장품	G. hands	천연화장품	2014.4	한국이슬람교 중앙회(KMF)
유제품	빙그레	아이스크림, 유음료	2013	한국이슬람교 중앙회(KMF)
가공식품	만전식품	조미김, 김	2009.11	한국이슬람교 중앙회(KMF)
음료	한성푸드	유자차, 대추차, 알로에차, 생강차(4종)	2013.8	말레이시아 JAKIM
가공식품	한일식품	본고장 우동	2014.3	한국이슬람교 중앙회(KMF)
가공식품	티젠	오가닉 그린티		한국이슬람교 중앙회(KMF)
김치류	한성식품	김치	2013	한국이슬람교 중앙회(KMF)

출처: 이희열(2014).

2. 국외 할랄 식품 현황 및 제품

가. 할랄식품에 대한 국가별 현황



- 일본은 230개의 업체가 할랄제품 도입에 적극적이며 3곳의 업체는 말레이시아 현지에 공장을 설립해 할랄 식재료, 식품, 어육가공제품을 생산할 예정임. 일본 정부는 농식품수출촉진대책 가운데 다양한 지원사업을 통해 할랄에 적극 대응하고 있다. 특히 수출대책 사업 이외에도 타 정책사업을 활용해 할랄 식육시설의 설비투자를 보조하고 있으며 각종 할랄 정보.제도의 수집도 도모하고 있음.
- 사우디아라비아에서 소비되는 닭고기 대부분은 브라질산으로 브라질 공급업자들은 정교한 할랄 도축시설을 갖추고서 시장 선점.

- 네덜란드 로테르담은 돼지고기, 알코올류와 완전히 분리된 최대 규모의 할랄전용 창고를 운영하여 무슬림 고객을 유치하고 있으며 인도네시아 정부는 도축과정이 할랄 규정에 맞지 않는다는 이유로 뉴질랜드산 쇠고기 수입금지 조치함.
- 필리핀 무역산업부(DTI)가 2011년 하반기부터 할랄식품에 대한 국가표준(Philippine National Standard)작업을 역점사업으로 추진하고 있으며, 이를 위해 Halal Trade Development Program을 마련.
- 태국은 비록 불교국가이지만 할랄제품에 대한 시장점유율이 브라질(10.2%), 미국, 인도, 러시아에 이어 다섯 번째인 5.3%를 기록(Kurokawa). 2003년 세계적 수준의 할랄 연구소인 Halal Scient Center(HSC-CU)를 ChulalongkornUniversity에 설립하고 세계최초로 할랄식품에 대하여 연구하였으며 각각의 할랄표준을 가지고 있어 태국무슬림 국가들로부터 좋은 평가를 받음. 특히 할랄제품에 대한 물류에 관심을 가지고 인증된 할랄제품의 제조와 마케팅을 one-stop 서비스로 제공할 수 있는 “The Halal Super Highway and Holistic Center”를 건설, 할랄제품 수출입의 국제적 허브를 구축.
- 프랑스의 할랄시장은 경제력을 가진 북아프리카 이민자 2-3세대들의 정착에 의해 연간 약 15% 정도 성장하고 있으며 2012년 할랄식품시장은 550억 유로 규모. 프랑스에는 EU국가 중 가장 많은 약 7백만 명의 무슬림 커뮤니티가있으며, 할랄식품에 대한 요구는 꾸준히 증가하고 있으며 주요 슈퍼마켓인 Carrefour 또는 Albert Heijn에서도 할랄미트를 포함한 할랄제품들을 판매하기 시작하고 파리 시내에는 400개 이상의 할랄제품으로 요리를 하는 식당들이 운영.
- 중국은 최근 카자흐스탄, 말레이시아, 사우디아라비아 등 실크로드 인근 국가 및 산시, 간쑤, 칭하이 등 중국 지역의 무역추진기구, 협회 회원, 기업가, 전문가, 학자 등이 한자리에 모여 ‘실크로드경제벨트 국제할랄식품기업 협력 교류회’를 개최해 중국 북서부 5개 성 할랄식품의 국제시장 진출을 위한 중국 할랄식품의 안전생산 문제에 대한 토론을 진행.

나. 국외 할랄 인증 식품 제품

- 무슬림은 가파른 인구 증가와 함께 경제성장 속도도 기독교와 천주교를 믿는 주요 선진국보다 빠르게 성장. 할랄 컨설팅 기업인 AYS그룹에 따르면 1990~2010년 무슬림 국가들의 연평균 1인당 국내총생산(GDP)은 6.8%로 같은 기간 전 세계 평균(5%)을 웃돌음. 다국적기업들은 일찌감치 할랄 전쟁에 뛰어들어 할랄 식품 시장의 80%를 장악함. 할랄을 특수한 종교 문화로 치부하지 않고, 사업적 관점에서 적극적으로 시장을 공략한 결과임(조선일보 2015.).
- 스위스 네슬레는 1980년대부터 할랄 전담팀을 꾸려, 말레이시아를 할랄 식품 연구·생산거점으로 만듦. 전 세계 450여 공장 중 85개 공장이 할랄 인증을 받았다. 커피, 과자 등 할랄 인증을 받은 제품만 150여 종류에 달함.
- 프랑스 다농은 생수 브랜드인 ‘아쿠아 워터’를 할랄 기준에 따라 인도네시아에서 생산함. KFC는 2009년 영국에서 이슬람 율법에 따라 도축한 육류를 사용해 만든 ‘할랄 버거’ 매장을 100여 곳 설치. 맥도널드는 말레이시아에 진출한 모든 매장이 할랄 인증을 받았고, 버거킹은 ‘할랄 치킨 너겟’을 개발해 시장을 확대. 다국적기업들은 마케팅에서도 철저한 현지화 전략을 추구한다. 코카콜라가 이슬람 성지인 메카를 접목해 ‘메카 콜라’를 출시하고, 네슬레가 알라의 99개 특질을 소재로 제작한 만화영화를 접목해 ‘99생수’를 파는 식임.
- 다국적기업이 노리는 할랄 시장은 스낵, 화장품, 의약품, 미용비누, 건강보조제 등 비(非)식품 분야와 서비스 분야까지 확대되고 있음. 영국의 화장품 브랜드인 사프푸어사는 2008년 세계 최초로 할랄 화장품 인증을 받음. 콜게이트 치약은 이슬람법이 금지한 어떤 동물성 재료도 쓰지 않았다는 점을 부각시켜 대표적 할랄 브랜드로 부상함(조선일보 2015).


표 2-6. 국외 할랄인증 제품

제품명	제품	세부사항
햄버거		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 맥도날드 ○ 제품설명: 말레이시아에서 할랄인증을 받아 시장을 확대하고 있다.
할랄 치킨 너겟		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: KFC ○ 제품설명: 말레이시아에서 할랄 치킨 너겟’을 개발해 시장을 확대하고 있다

커피, 과자		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 네슬레 ○ 제품설명: 전 세계 450여 공장 중 85개 공장이 할랄 인증을 받았다. 커피, 과자 등 할랄 인증을 받은 제품만 150여 종류에 달한다
다농은 생수		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 다농은 생수 ○ 제품설명: 아쿠아 워터'를 할랄 기준에 따라 인도네시아에서 생산한다
할랄버거		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 버거킹 ○ 제품설명: 이슬람 율법에 따라 도축한 육류를 사용해 만든 '할랄 버거' 매장을 100여곳 열었다.
젤리		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 하리보 ○ 제품설명: 할랄의 기준에 따라 도축 및 재료를 가공한 제품으로 현재 시판 중에 있다.
감자칩		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 프링글스 ○ 제품설명: 할랄의 기준에 따라 원재료를 가공하여 인증을 받은 해외 감자칩으로 현재 시판 중에 있다.
쇠고기 육포(중국)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 干哥備 ○ 제품설명: 중국의 干哥備회사에서 쇠고기 육포를 제조하였으며 생산지는 내몽고이다.
양고기 가공제품		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 月盛齋 ○ 제품설명: 중국의 月盛齋회사에서 양고기 가공제품을 제조하였으며 생산지는 베이징이다.
소시지(우육)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 皓月 ○ 제품설명: 중국의 皓月회사에서 소시지(우육)을 제조하였으며 생산지는 길림장춘이다.
소시지(계육)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 双匯 ○ 제품설명: 중국의 双匯회사에서 소시지(계육)을 제조하였으며 생산지는 하남정주이다.
라면		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 華丰 ○ 제품설명: 중국의 華丰회사에서 라면을 제조하였으며 생산지는 광둥주해이다.
라면		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 馬老表 ○ 제품설명: 중국의 馬老表회사에서 만든 라면으로 운남성이슬람교 협회에서 인증을 받아서 판매되고 있다.

블루베리 밀크캔디		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 草原情 ○ 제품설명: 중국의 草原情회사에서 만든 블루베리 밀크캔디로 생산지는 내몽고이다.
베이커리		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 海玉 ○ 제품설명: 중국의 海玉회사에서 만든 베이커리로 생산지는 산시 태원이다.
스낵		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 哈里 ○ 제품설명: 중국의 哈里회사에서 만든 스낵으로 생산지는 섬서시 안이다
조미료		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 沙湖 ○ 제품설명: 중국의 沙湖회사에서 만든 조미료로 생산지는 ning하은 천이다.
절임버섯		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: 百山祖 ○ 제품설명: 중국의 百山祖회사에서 만든 절임버섯으로 생산지는 절강닝파이다.
라면(mama)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: Thai President FoodsPublic Company Limited ○ 제품설명: Thai President FoodsPublic Company Limited회사에서 만든 하면으로 태국 이슬람 중앙회에서 인증 받아 판매되고 있다.
그린커리 소스		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: Thai Union Group ○ 제품설명: Thai union group회사에서 만든 그린커리 소스로 태국 이슬람 중앙회에서 인증 받아 판매되고 있다.
태국 고추장		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: Thai Union Group ○ 제품설명: Thai union group회사에서 만든 태국 고추장으로 태국 이슬람 중앙회에서 인증 받아 판매되고 있다.
팻타이 요리 소스		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: Thai Union Group ○ 제품설명: Thai union group회사에서 만든 팻타이 요리 소스로 태국 이슬람 중앙회에서 인증 받아 판매되고 있다.
콜라겐 캡슐		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: Iianguan ○ 제품설명: 순수한 어피 콜라겐을 이용한 제품으로 할랄인증을 받아 현재 시판 중에 있다.

버섯		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: Pandian ○ 제품설명: 할랄인증을 받은 버섯 통조림류 이며 현재 시판 중에 있다.
파스타		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: Qingdao Risingsun Food ○ 제품설명: 밀가루와 팜 오일을 활용하여 만든 파스타면으로 할랄 인증을 받아 판매 중에 있다.
즉석 새우 완탕		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: CP(Charoen Pokhaphand) ○ 제품설명: CP(Charoen Pokhaphand)회사에서 만든 즉석새우 완탕으로 태국 이슬람 중앙회에서 인증 받아 판매되고 있다.
닭고기 데리야끼		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: CP(Charoen Pokhaphand) ○ 제품설명: CP(Charoen Pokhaphand)회사에서 만든 닭고기 데리야끼로 태국 이슬람 중앙회에서 인증 받아 판매되고 있다.
즉석 스파게티		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: CP(Charoen Pokhaphand) ○ 제품설명: CP(Charoen Pokhaphand)회사에서 만든 즉석 스파게티로 태국 이슬람 중앙회에서 인증 받아 판매되고 있다.
통조림(소고기)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: Oem ○ 제품설명: 중국의 oem회사에서 만든 통조림(소고기)으로 중국 할랄 인증을 받아서 판매되고 있다.
볶은 참깨		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: ruisheng ○ 제품설명: 중국의 ruisheng회사에서 만든 참깨로 중국 할랄 인증을 받아서 판매되고 있다.

참기름		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제조회사: ruisheng ○ 제품설명: 중국의 ruisheng회사에서 만든 참기름으로 중국 할랄 인증을 받아서 판매되고 있다.
-----	---	--

3. 한과류 시장 현황

- 우리나라 전통 과자인 한과는 곡물가루에 꿀이나 조청, 엿 등을 넣고 반죽하여 기름에 튀기거나, 과일 등을 꿀로 저리거나 버무려 굳힌 형태를 나타내며, 7세기 통일신라시대의 차(茶)문화와 함께 발달한 것으로 보이며, 고려·조선시대에 들어서 연회, 축하연, 명절, 제사 음식으로 사용되었으나, 19세기 이후 서양문물의 개방에 힘입어 양과자·화과자의 영향으로 그 소비가 점차 감소하게 됨.(Song, 2015).
- 그러나 2000년대에 들어서 ‘웰빙(Well-being)’에 대한 관심이 증가하면서 자연재료를 사용하는 전통 한과에 대한 관심 또한 증가하게 되어, 이에 따라 시장 규모 또한 2000년에 약 440억원 규모였던 한과 시장은 2011년에 약 920억원 규모로 확장됨.
- 그러나 한과류 출하액은 전체 과자류 출하액의 3.02%로, 전체 과자류 시장에서 한과가 차지하는 점유율은 여전히 미미한 것으로 나타남(표 2-7).

표 2-7. 과자류 품목별 출하액 변동현황

품목별	2011			2012			2013		
	출하액 (천원)	점유율 (%)	증가율 (%)	출하액 (천원)	점유율 (%)	증가율 (%)	출하액 (천원)	점유율 (%)	증가율 (%)
소계	2,866,389,544	100.00	10.62	3,073,677,771	100.00	7.23	3,226,325,642	100.00	4.97
과자(비스킷류)	769,841,168	26.86	-0.74	929,688,300	30.25	20.76	922,431,431	28.59	-0.78
과자(한과류)	91,746,874	3.20	5.06	88,853,258	2.89	-3.15	100,465,128	3.11	13.07
과자(스낵과자류)	970,524,573	33.86	17.24	1,004,058,103	32.67	3.46	1,059,925,494	32.85	5.56
과자(기타)	113,689,871	3.97	73.52	112,669,783	3.67	-0.90	146,493,106	4.54	30.02
캔디류(인삼사탕)	387,832	0.01	-8.70	248,859	0.01	-35.83	708,538	0.02	184.71
캔디류(홍삼사탕)	16,182,604	0.56	23.85	8,548,333	0.28	-47.18	9,317,894	0.29	9.00
캔디류(캐러멜)	72,857,519	2.54	267.59	40,899,567	1.33	-43.86	80,416,621	2.49	96.62
캔디류(양갱)	8,102,533	0.28	59.81	6,182,095	0.20	-23.70	14,858,713	0.46	140.35
캔디류(젤리)	62,645,150	2.19	37.30	61,039,096	1.99	-2.56	71,130,329	2.20	16.53
캔디류(기타)	188,038,368	6.56	2.17	197,352,659	6.42	4.95	214,229,611	6.64	8.55
추잉껌(인삼)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
추잉껌(홍삼)	64,197	0.00	-15.56	-	-	-	63,648	0.00	-
추잉껌(기타)	271,222,844	9.46	8.79	298,751,141	9.72	10.15	244,105,874	7.57	-18.29
빙과류	301,086,011	10.50	-5.16	325,386,577	10.59	8.07	362,179,255	11.23	11.31

출처: 국가통계포털, 2014

- 또한, 2009년도 생산량 기준 국민 다소비 식품 순위에서 한과류는 17,249 톤을 생산하여 105위를 차지하였으며, 수출액은 93만 달러에도 미치지 못함(표 2-8).
- 현재 한과류 개발은 새로운 한과류 제조방법 개발이 아닌 기존 제품에 기능성 추출물을 첨가하는 방식으로 개발 되고 있는 실정임.
- 생강즙 및 생강 엑기스를 함유한 기능성 전통한과를 제조하는 방법이 개발됨. 생강 추출물이 첨가된 물엿을 사용하여 튀밥 가루를 끌고루 버무려 기능성 전통수제한과를 제조하는 방법임.(노수영 등, 2014).
- 연을 이용한 삼색 한과를 제조하기 위해 치자 우린 물, 연잎 분말 우린 물 및 연자육 우린 물을 사용하여 각각 노란색, 연두색 및 붉은색 시럽을 제조하여 한과에 적용함.(조학래 등, 2009).

표 2-8. 식품 생산 실적-생산량기준 국민 다소비 식품순위

순위별	2009		
	생산량 (톤)	국내출하액 (천원)	수출액 (불)
1-기타식품류-밀가루	1,633,322	1,148,962,748	4,298,692
2-설탕-백설탕	1,249,516	715,778,915	128,086,925
3-기타식품류-즉석섭취식품(기타)	1,113,579	171,501,739	63,871
4-음료류-탄산음료	1,112,575	1,054,663,694	9,744,118
5-기타식품류-어업용얼음	740,605	38,270,426	617,894
6-음료류-혼합음료	522,623	618,202,075	25,529,727
7-음료류-과, 채음료(가열)	490,163	509,464,474	18,220,294
8-식용유지류-콩기름(대두유)	373,623	557,756,665	4,413,985
9-규격외 일반가공식품-기타가공품	373,299	833,945,887	68,158,686
10-엿류-물엿	372,994	222,471,976	138,984
36-과자류-과자(스낵과자류)	136,889	752,739,352	13,442,015
105-과자류-과자(한과류)	17,249	81,039,826	928,989

출처:통계청

- 한과에 단맛을 부여하기 위하여 한과 표면에 초콜릿을 도포한 초콜릿 한과가 개발됨. 곡류, 견과류, 야채 및 과일 등으로 제조한 한과에 초콜릿을 도포하여 지방의 산패를 억제하여 장기간 저장이 가능하도록 하였으며, 심미감이 우수할 뿐만 아니라 단맛을 선호하는 외국인의 기호도가 높은 한과를 제조할 수 있음(그림 2-1).

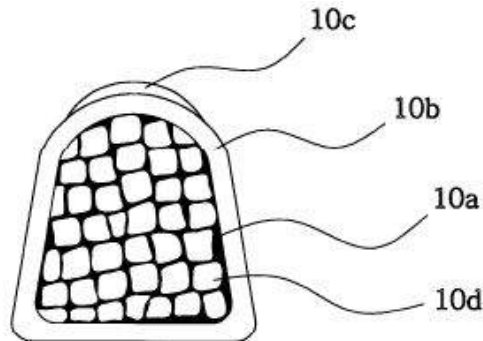


그림 2-1. 천연 식재료가 도포된 초콜릿 한과의 단면도(심영숙, 2003).

10a: 팽화된 참쌀바탕, 10b: 초콜릿, 10c: 천연 식재료 10d: 기공

- 한과의 구입 실태 및 인식에 대한 조사 결과, 그림 2-2에 나타난 것과 같이, 광주 지역의 기혼 여성 중 80.2%가 한과를 선호하였으며, 유과에 대한 선호도가 가장 높게 나타났으며, 약과 엿강정 순으로 선호도가 높음을 나타냄. 선호하는 이유로는 '맛이 좋아서', '건강에 좋아서'라고 응답한 경우가 대부분임(Song, 2015).
- 한과에 대한 선호도가 높음에도 불구하고 전통 한과가 대중화되지 못한 이유는 '가격이 비싸서'라는 의견이 가장 높았으며, '구입이 어렵다'라는 의견이 뒤를 이었음. 따라서 기존과 다른 방법으로 제조하여 가격이 저렴하며 기능성이 첨가된 한과류를 개발하여 대중적인 우리의 먹거리로 발전시키며, 세계에 수출할 수 있는 전통 한과류 개발이 필요한 실정임.(Bok and Choi, 2008).

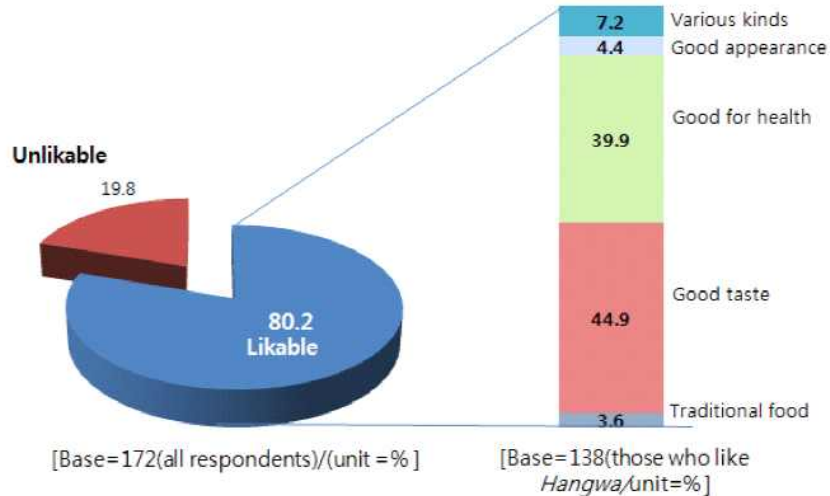


그림 2-2. 한과를 구입한 경험이 있는 광주 지역 기혼 여성의 한과 선호도 및 그 이유(Song, 2015)

- 정효선(2003)은 조리 관련 학과 대학생과 비조리 관련 학과 학생들을 대상으로 유밀과류·유과류, 정과류·다식류, 숙실과류·과편류, 옛강정류·옛류의 4가지로 분류된 한과류의 인지도와 기호도를 분석하였음. 한과류 중에는 유밀과가 가장 많이 이용되며 유밀과 중에서 약과(98.6%)와 유과(93.9%)의 섭취비율은 매우 높았음. 그 반면, 다식류·정과류, 숙실과류·과편류는 먹어본 비율이 매우 낮았는데, 이는 약과와 유과의 경우 명절이나 생일 혹은 제사 때 주위에서 쉽게 접할 수 있는 한과이기 때문이라고 설명하고 있음.
- 한과를 세계화하기 위해서는 또한 상품의 크기가 작고 아름다워야 함. 현대에는 작고 아름답고 먹기에 편한 음식을 선호한다는 점임. 2000년 ASEM(아시아 유럽 정상회의) 회의 때 외국인들이 한과를 꺼리는 이유로 떡이 대체로 크기가 크고 고물이 많이 떨어져 먹기 불편하기 때문이라고 지적된 바 있음. 또한 그에 맞는 용기와 포장을 개선해야함. 먹기 편리하고 보관이 용이한 날개포장을 하여야 하며 포장지 위에 한국의 전통문양을 사용하여 내·외국인들에게 한국의 맛과 멋을 전달할 수 있는 선물용으로의 개발이 필요함. 한과의 아름다움은 색상의 경우 오방색(五方色)을 이용하여 밝고 화사하게 함.
- 한과의 원활한 유통을 위하여 포장 또한 중요하다고 할 수 있음. 유과 등의 유통처리 공정을 거치는 한과의 경우 제조 후 유지의 산패에 의한 품질 저하가 발생할 수 있음. 그러나 현재 국내 시장에 유통 중인 유과는 주로 한지 상자, 대나무 상자, 등바구니에 대용량으로 포장되어 판매되고 있음. 이러한 경우 개봉 후 외부 환경 변화에 의한 식감 상실 또한 발생할 수 있음.
- 이를 방지하기 위하여 수증기와 산소의 차단성이 높은 포장재를 사용하는 것이 요구됨.. 포장재에 따른 유과의 저장성에 관한 연구에 따르면 포장재로는 열봉합 OPP필름포장이 우수한 것으로 보고됨. 열봉합 OPP필름으로 유과를 단위 소포장할 경우 최소 8주 이상의 섭취기한을 가질 것으로 확인됨(Jang and Lee, 2013).

4. 미세분말 첨가 식품의 국내외 현황

- 2009년 한국산업식품공학회지에 발표된 ‘초미세 당귀분말 첨가 시럽의 제조 기술 개발’ 연구는 초미세 당귀분말을 제조하고 이를 이용한 당귀시럽을 제조하기 위해서 저온 미분쇄기(공급량 1 kg/h, 분쇄기 선속도 100 m/s 조건으로 분쇄하여 당귀입자의 크기 분포는 약 8 μm 범위에서 unimodal 경향을 보이는 결과를 얻음 (Shim et al., 2009).
- 2009년 한국식품과학회지에 발표된 ‘습식 분쇄하여 분무 건조한 초미세 분말 칼슘의 품질특성’에 관한 연구에서는 해조칼슘의 용해성과 흡수성을 증대하기 위해 습식분쇄공정의 최적조건을 확립하여 초미세분말칼슘을 제조함으로써 가공적성을 향상시키고자 시도함(Han and Youn, 2009). 초미세 된 분말을 부형제를 첨가하여 분무건조 후에도 입자크기는 3.9 μm 로 미세한 수준으로 유지되었고 용해도가 증진되고 흡수에 대한 안정성이 높았음.
- 2010년 한국식품저장유통학회에 발표된 ‘감 초미세 분말의 추출물을 이용한 향산화 및 향아토피 활성’ 연구는 분쇄정도에 따른 감 초미세 분말의 향산화 및 향 알리지 활성의 차이를 관찰하였다. 분쇄물은 3종으로 각각 400 mesh, 600 mesh, 80 mesh로 구분 되었으며, 입자 크기가 미세할수록 귀에 비후정도가 감소하는 결과를 얻음(Hur et al., 2010).

○ 강원대학교 석사학위논문 '원적외선 건조 및 초미세 분말화에 의한 양파의 물리·이화학적 변화'에서는 저온 분쇄기를 이용하여 평균 입도 50 μm 이하의 초미세 분말을 제조한 결과 입자크기가 감소할수록 수분흡착력, 팽윤력이 감소하고 수분용해지수가 최대 11% 증가하는 결과를 보임. 양파의 유용 성분인 sinigrin도 입도가 감소할수록 그 함량이 증대되는 효과가 나타남(Baik, 2012).

○ 국내기업의 초미세분말 제품 실제 사례

			
오행 하늘 헤스티아 (파낙스)	이름셀 휴젠푸드 (셀린)	당근추출분말 (esfood)	상락수 차가버섯 (주)에프엔디
생식형태로 환, 가루 형태로 나뉘어져있음	분말형태의 제품	수용성 당근 추출 분말	차가 버섯 추출 분말

- 이름셀 휴젠푸드의 경우도 분말 형태의 제품으로 우영 추출물이 들어있는 제품이 있고, 차가버섯이 많이 상품으로 나와 있는 가운데, 꽃송이버섯 과립은 베타글루칸이 많이 들어있는 꽃송이 버섯을 가지고 제품을 만들어 시판하고 있음.

			
바이칼호 차가버섯 추출분말 (바이칼허브)	베료자 (고려인삼공사)	꽃송이버섯 과립 (산화메딕스)	온샘 부티라인 (해피굿모닝코리아)
차가 버섯으로부터 유효성분만을 추출하여 분말화한 것	차가버섯 추출분말	베타글루칸이 많이 함유됨. 과립형태로 물 없이 섭취 가능한 상품	당근이 포함된 영양제

- 바이칼허브와 고려인삼공사에서 나온 제품 역시 차가버섯의 유용성분을 추출하여 만든 분말형태의 제품이며, 면역 기능을 강화하는 성분이 포함되어 있어 많이 사용되는 것으로 생각된다. 당근의 경우 추출되어 나온 제품 형태가 드물며, 분말로 제조된 형태나 다른 추출물들과 함께 영양제로 나온 제품이 있다.

○ 국외기업의 초미세분말 제품 개발 사례

		
<p>Burdock root tea bags (Alvita)</p>	<p>빌리베리웰니스푸드 (유니베라)</p>	<p>Arctium Lappa (Nature's Answer)</p>
<p>간 정화, 호르몬 균형유지 및 피부병 치료</p>	<p>통째로 넣어 가공하여 영양손실 최소화시킴</p>	<p>슈퍼 집중된 2000 mg의 액상 우영추출물</p>

- 국내의 제품과 유사하게 우영의 추출물을 이용한 액상 타입의 제품이 많이 시판되고 있으며 분말 형태와 습식타입의 엠플 형태로 시판 판매되고 있으며 고농도의 농축액 형태로 판매 되고 있다.

		
<p>Nature's oil carrot seed (Nature's oil)</p>	<p>차가버섯추출분말 (Baikal Herbs Ltd)</p>	<p>Chaga powder (Sayan)</p>
<p>당근에서 추출한 에센셜 오일 형태 제품</p>	<p>차가 버섯 추출 분말이며 동결건조 제품</p>	<p>고형차 형태의 제품</p>

- Nature's oil에서는 당근 추출물을 이용한 에센셜 오일을 만들어 제품화 하였고, 버섯 추출물 같은 경우 국외 또한 국내와 마찬가지로 차가버섯을 이용하여 추출한 추출물을 동결건조 하여 건식형태의 제품을 만들어 판매하고 있으며 고형차 형태의 제품이 개발되었다.



Yummi bears
(Hero)

유기농 야채와 과일에서
추출해낸 어린이용 항산화제



Fabulous fiber
(Lewis labs)

과일, 야채에서 추출물이
들어있는 캡슐 제품



Fibersol capsules
(Twinlab)

과일, 곡물, 야채 추출
복합식이섬유로 캡슐형태의
제품

3. 연구수행 내용 및 결과

코드번호	D-05
------	------

제1세부과제: 세종대학교
전통 한과류의 할랄인증을 위한 재료 및 공정의 개선
 위탁연구기관: 전주대학교(할랄 수출을 위한 전통 과정류 개발)
 참여기업: 정심푸드, 사임당푸드

1. 기존 제품 생산 공정 분석 및 할랄 규격화

가. 고구마 스낵의 생산 공정 및 원·부재료 분석

(1) 생산 공정의 분석

○ 현 참여기업 정심푸드에서 생산되는 고구마 스낵 제조는 원료선별, 세척 및 탈피, 증숙, 성형, 건조, 포장, 열처리를 통해 상온에서 6개월의 유통기한을 갖는 건조제품으로 생산되고 있으며, 반건조형 고구마 스낵으로 국내 판매가 이루어지고 있음 (그림 3-1)



그림 3-1. 고구마 스낵 제조 공정.

○ 현 생산 제품은 내수용을 목적으로 생산 공정을 확립하였고, 따라서 할랄 대상 국가들이 열대 기후에 위치해 있음을 감안할 때, 유통 안정성 확보를 위한 공정 개선 방안 마련이 요구됨.

○ 유통 안정성 확보는 건조도의 조절을 통하여 개선하고자 하며, 현 제품보다 수분함량을 낮추기 위하여 건조 효율이 우수한 기술 적용 필요성 대두.

(2) 원·부재료 및 제품 분석

- 현 참여기업 정심푸드에서 생산되는 고구마 스낵은 원물 100%로 부가적인 첨가물이 사용되지 않음. 따라서 고구마 스낵은 할랄 식품 인증 측면에 있어 재료 측면에서 발생할 수 있는 문제가 전혀 없다고 판단됨
- 현 생산중인 반건조 고구마 스낵은 한국인과 무슬림 간의 기호도 차이를 반영할 경우 제품의 texture 개선 방안이 필요할 것으로 판단 됨. 보편적으로 스낵제품으로서의 활용성을 고려했을 때, 제품의 수분함량을 낮춤으로 인한 조직 개선이 기대되었지만, 고구마 스낵의 높은 당함량(70 g 제품 중량 대비 29% 당 함유)을 고려했을 때, 제품의 건조 후 야기되는 단단한 조직 형성이 문제점으로 지적됨. 따라서 조직감 개선을 위한 방안 모색이 요구됨
- 또한 원물 고구마 스낵의 기호도는 선정 품종에 좌우될 것으로 판단되는데, 원료의 당도가 최종 제품의 기호도와 관련이 있다고 판단. 최적 조건의 품종을 선택하기 위해 국내에서 보편적으로 생산되고 있는 밤고구마와 호박 고구마(안노베니 품종)를 선정하여 특성을 비교 평가함.
- 구입한 고구마 원료는 유수세척을 통하여 표면 오염물을 제거하였고, 100°C 수증기에서 30분간 증숙 처리를 실시.
- 건조 고구마 생산을 위한 품질 지표로 원료 및 증숙 후 고구마의 수분함량과 당도 평가를 실시하였으며, 당도는 brix 측정을 통하여 비교 평가함.
 - 수분함량: 시료 약 1 g을 105°C 상압건조 방법을 통하여 24 시간 건조시킨 이후 증발된 수분의 함량을 측정하여 전체 중량 대비 퍼센트로 나타냄(AOAC, 1997)
 - 당도: 고구마의 당도는 시료를 일정량의 증류수를 가하여 균질한 후 굴절당도계(RHB-55ATC, Lumenoptical Instrument, China)를 사용하여 측정
- 외형 별 비교에서, 호박고구마는 다소 붉은 색도를 보인 반면, 밤고구마는 선명한 황색을 띠는 차이를 보임(그림 3-2). 특히 본 연구에 활용한 고구마는 2015년 8월 수확된 고구마로, 과제 개시일 당시 당화가 완료된 시점(수확 후 약 7개월)에서 고구마를 구입하여 실험을 실시함



그림 3-2. 원료 호박고구마와 밤고구마의 절단면 비교.

- 품종별 원료 고구마의 수분함량은 밤고구마가 64.4%, 호박고구마가 72.8%로 호박고구마가 다소 높은 수분함량을 보임. 증숙 후에는 밤고구마가 64.1%, 호박고구마가 67.9%로 호박고구마의 수분함량이 다소 높았으며, 특히 품종에 관계없이 증숙 후 수분함량이 다소 떨어지는 결과를 보임(그림 3-3)
- 고구마의 당도는 품종간의 차이는 크지 않았고, 증숙 전후로 당도가 크게 변화하는 경향을 보임. 원료 고구마의 당도는 호박고구마가 12 brix, 밤고구마가 10.5 brix로 호박고구마의 당도가 다소 높았고, 증숙 후에는 호박고구마가 39 brix, 밤고구마가 36 brix로 호박고구마에서 높은 당도를 보임

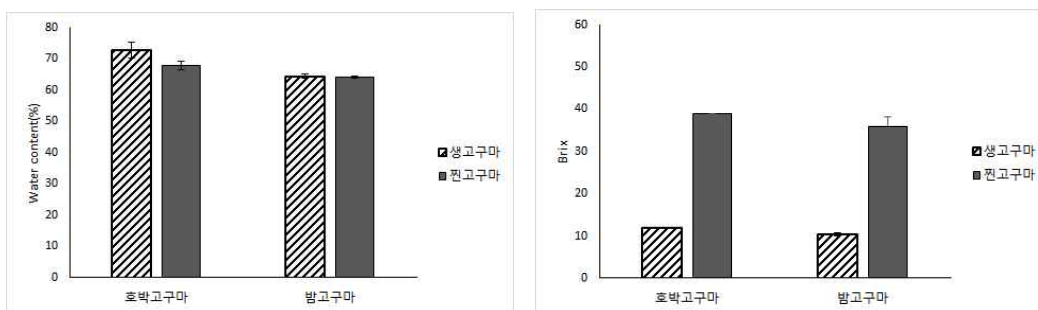


그림 3-3. 증숙 전, 후 고구마 품종별 수분함량(좌) 및 당도(우).

- 따라서 고구마 원물 스낵 개발을 위하여 본 연구에서는 당도가 높은 호박고구마를 원료 품종으로 선별함(원료 호박 고구마의 할랄식품 인증 및 수출 통관 규격 점검을 위하여 잔류농약 및 중금속은 현재 분석 실시 중)

(3) 건조 고구마 스낵 분석

- 현재 생산 중인 고구마 스낵 생산 제품은 원형(stick 형) 고구마 반건조물로, 제품의 초기 저작 시 경도가 매우 높고, 저작 과정의 진행에 따른 구강 내 점착성이 높은 특성을 보임. 또한 반건조물의 특성으로 유통기간이 6개월로 설정되어 있는데, 향후 고온의 할랄지역으로 안정적인 수출을 위하여 반건조보다는 완건조 기술을 적용하는게 바람직 할 것으로 판단됨. 반면 완건조 고구마를 기존 stick 형태로 제조할 경우 경도가 지나치게 높아지는 문제점이 발생함
- 따라서 본 연구에서는 제품의 조직감 개선을 위하여 제품의 형태를 제구성(mash 형) 완건조 고구마 스낵화 하고자 하였고, 이들의 품질 변화를 살펴보기 위해 예비 실험을 실시함
- 원료 고구마의 증숙은 100°C 스팀에서 30분간 가열처리하였고, 이를 food processor(KMX51, Kenwood Ltd., UK)를 이용하여 5분간 분쇄하여 mash형태의 원료 고구마를 제조함. 시료는 polynylone 재질의 용기에 넣은 후 용기를 압착하여 균일한 직경의 원통형으로 성형처리 실시함. 이후 60-70°C의 열풍건조기(LD-918H5, Lequip, Korea)에서 6-7시간 건조를 실시함
- 건조 공정을 수행 한 결과, 고구마의 색도 변화가 야기되었는데, 건조 전 밝은 황색의 황갈색화가 야기됨(그림 3-4). 또한 조직감 측면에 있어서 60°C에서 6시간 건조한 고구마는 기존 제품에 비하여 다소 질긴 조직감을 보여 향후 소비자 기호도 측면에 다소 부정적인 영향을 야기할 것으로 판단됨. 반면, 70°C에서 6시간 건조한 고구마는 60°C 처리구보다 더 단단한 조직감을 보인 반면, 저작 과정에서 바삭한 식감을 보여주었음

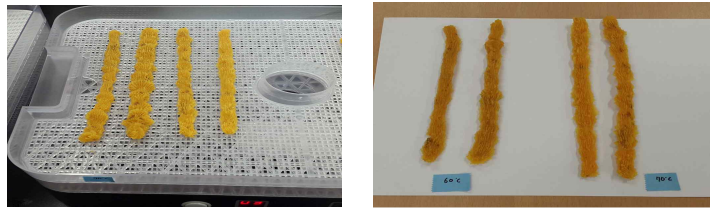


그림 3-4. 제구성 고구마 스낵의 건조 전(좌), 후(우)의 외형 비교.

- 선행 연구 결과 완전 건조에 의한 고구마 스낵의 심한 경도 증가가 문제점으로 제시되었고, 따라서 기존 제품은 반건조 형태로 생산되고 있는 실정이다. 반면, 강한 경도에 따라 야기되는 바삭한 조직감은 제품의 기호도 향상에 긍정적인 요인이 될 수 있다고 판단되었고, 이를 해결하기 위한 방안으로 고구마 스낵의 crispy 향상을 위한 방안을 모색하고자 함(표 3-1)

표 3-1. 선행 연구를 통한 제품의 문제점 진단 및 해결 방안 모색

고구마 스낵의 문제점	해결 방안	적용 기술
완건조 고구마 스낵의 단단한 조직감	최종 건조 제품의 경도를 저하	조직 연화를 위한 올리고당의 활용 팽창제 활용을 통한 crispy 조직감의 구현
단단한 원물 특성에 따른 슬라이스의 곤란	slice 기술을 대체할 수 있는 방안 모색	고온압착 기술의 활용

- 본 연구에서는 식품 첨가물을 활용한 조직감 개선 및 함께 물리적 압착기술의 적용을 통한 바삭한 조직감 확보를 위한 기술 측면으로 제품 개발을 수행하였음. 특히 물리적 압착기술의 적용을 위하여 기존 건조 효율을 향상시킬 수 있는 대체 건조 방안을 함께 모색하고자 하였고, 이에 따라 적외선 가열 기술과 과열증기 처리 기술을 적용시키고자 함

나. 전통 과점류의 생산 공정 및 원·부재료 분석(위탁 연구)

(1) 약과의 원·부재료의 종류 및 제조법

- 한과의 종류 중 유밀과(油蜜菓)는 사치스럽고 최고급으로 꼽히는데 꿀과 기름으로 반죽해 모양을 만들어 기름에 튀긴 다음 다시 즈뽕한 대표적 한과이며 종류에는 다식과, 만두과, 모약과, 매작과, 차수과, 요화과 등이 있음. 정과(果)는 비교적 수분

이 적은 식물의 뿌리나 줄기, 또는 열매를 살짝 데쳐 조식을 연하게 한 다음 설탕시럽이나 꿀, 또는 조청에 오랫동안 조리
것으로 전과(煎果)라고도 함.

- 약과의 모양의 변천에 대해 살펴보면 『아언각비(雅言覺非)』에서 약과를 조과(造菓)라 하는 것은 가짜 과일임을 말하는 것
이며 면을 꿀로 반죽하여 과일의 모양을 만드는데 대추나 밤과 같이 혹은 배나 감과 같이 만들어 조과하고 하였고, 『조선
상식』에서는 ‘약과는 밀가루 반죽을 넓적하게 둥근 모양으로 조각을 내어서 꿀과 기름에 흠뻑 지져 내었다’고 하였음.
- 1600년대 이후 약과의 모양을 처음으로 언급한 조리서는 『술 만드는 법』으로서 모과와 과줄이란 명칭의 기록이 있음.
『고려대규합총서』에서는 ‘모지게 판에 박으라 했으니’ 모과 · 약과 · 다식과의 모양이 있음을 알 수 있었음.
- 약과의 크기와 두께에 대한 기록을 살펴보면 1800년대 말의 『시의전서』에서 처음으로 ‘두께 닷 푼, 나비 사방 한치 팔푼
되게 베어 지진다’거 하였으며 『조선요리』에서 ‘두께 1.5 cm로 밀어 큰 것은 8 ~ 9 cm 각으로, 작은 것은 4~5 cm 각으
로 자른다’고 했으며, 황해성의 『궁중음식』에서는 두께 1.5 cm, 사방 5.5 cm가 적합하다고 하였음.
- 약과의 재료에 관한 정리는 표 3-2에 나타내었음.
- 반죽재료를 살펴보면 대부분의 조리서에서 꿀을 넣었는데 『술 만드는 법(1700~1800년대 말)』에서는 꿀과 조청을 1/2씩
섞어서 처음으로 꿀 대신 조청을 사용하였음. 또 1943년 『조선요리법』에서 처음으로 꿀 대신 설탕을 물에 풀어서 넣었음.
특히 해방 이후에는 꿀 대신 설탕을 넣은 조리서들이 많아져서 『이조궁중요리통고』에서는 꿀 대신 설탕과 엿 녹인 것을
넣었음. 이 때에 엿을 섞지 않고 설탕만 녹여서 반죽하여 속히 굳어서 단단해지고 노글노글하지 않다고 하였음. 설탕과 꿀
을 섞어서 넣은 『한국의 요리』에서는 설탕물의 양을 줄이고 꿀을 많이 쓸수록 딱딱하지 않고 맛도 좋다고 하였음.
- 반죽에 넣는 기름으로는 참기름을 가장 많이 사용하였는데 『음식법』에서는 ‘반죽에 기름이 많이 들어가면 부서진다’고 했
으며, 『조선무쌍신식요리제법』에서는 ‘참기름의 양을 계절에 따라 달리하여 밀가루 한 말에 봄과 여름에는 팔 홑이 든다’
고 하였음.
- 술은 1600년대 조리서인 『규곤시의방』, 『주방문』에서 청주를 넣었으며 1700년대의 『규합총서』와 『고려대규합총서』에
서 소주를 넣기 시작하였음. 1800년대의 『음식법』에서는 약주를 또 『시의전서』에서는 양주를 넣기도 하였음.
- 『민속종합보고서』 강원도편에서는 막걸리를 사용하여 찹쌀가루 50겹과 막걸리 2겹, 콩가루 1겹을 섞어 반죽하였고, 1972년
『궁중음식』(연약과)이후의 조리서에서는 다시 1600년대에 사용하였던 청주를 사용하였음.
- 약과의 반죽방법에는 『술 만드는 법』에서 자세히 설명하고 있는데 ‘처음에 진유 4홑쯤 넣어 편에 물주기듯이 고루고루
섞어 굵은체로 부비어 죄다 친 후 반죽을 알맞게 하여 흥두께로 밀어 다지고 헤어지지 않을만 하거든 안반에 쏟아 놓고 단
단하게 밀어서 베어 지지되, 반죽이 질어서 만들기가 쉬우면 과줄이 단단하여 좋지 못하니 되게 하되 만들기가 어렵지 아니
하여야 지지면 티석티석하고 줍청도 속에 잘든다’고 하였으며, 대부분의 조리서에서 ‘되직하게 반죽한다’고 하고 있고 『시
의전서』에는 ‘고루 섞이게 비비어 가며 반죽하되 질면 못쓰니 쥐어보라고’ 하였음.
- 『조선무쌍신식요리제법』에서는 ‘모든 재료를 급히 섞되 오래 주무르면 진이 나서 연하지 못하니 흥두께로 사뿐하게 밀어
라’고 하였는데 즉 끈기가 생기면 좋지 않으며 밀가루는 박력분이 적당하고 재료를 슬슬 버무려 꼭꼭 문치지 말 것, 매끈하
게 다져 박으면 기름에 지저도 곱만 까맣게 익고 속이 설고 기름이 스미지 않아 연하지 않다고 하였음.
- 집청과정을 살펴보면 약과를 지저서 꿀에 재면 꿀이 속으로 배들어서 약과의 속 깊이 촉촉이 스며들어 약과 특유의 진미가
나는데, 줍청 재료로 가장 많이 쓰이는 것은 꿀임. 『규곤시의방』 『주방문』에서는 꿀 혹은 밀수를 사용하였고 『고려대규
합총서』의 연약과법에서 처음으로 꿀 대신 조청을 사용하기 시작하였음.
- 『술 빛는 법』에서는 조청을 물에 섞어서, 또 『이조궁중요리통고』에서는 조청 또는 설탕 녹인 것을 줍청으로 사용하였
음. 손정규의 『조선요리』에서는 기름에 지저 낸 약과를 줍청하지 않고 마른 설탕을 뿌리기도 했음.

표 3-2. 유밀과류(약과)의 재료

책이름II	연도	반죽재료												지질재료		즙청재료					고명재료																	
		재료수	밀가루	찰밀가루	참기름	기름	물	조청	설탕	꿀	약주	소주	물	물가루	잣가루	후춧가루	계핏가루	계	생강	유자	기름	참기름	물	백당	조청	설탕	계핏가루	후춧가루	상록밤	건장	잣가루	후춧가루	계핏가루	계	설탕			
음식디미방	1670	8	○		○	○			○			○								○	○	○												○				
주방문	1600말	7	○				○					○	○								○	○																
요육	1680	3	○			○	○																															
중보산림경계	1766	9	○	○	○																														○	○	○	○
규합총서	1815	11	○			○	○						○																								○	
고려대 규합총서	1815	11	○			○	○						○																								○	
임원십육지	1827	10	○	○	○									○	○	○	○	○																		○		
진작의괘	1828	8	○		○	○															○																○	
진찬의괘	1829	8	○		○	○															○																○	
역주방문	1800	7	○	○	○	○			○			○									○	○															○	
산림경제활요	1800	10	○	○	○	○								○	○	○	○	○																			○	
관학회통	1800	9	○	○	○	○															○	○														○	○	
진찬의괘	1848	8	○		○	○	○														○						○	○									○	
오주연문장전산고	1850	9	○	○	○	○			○												○	○														○	○	
진찬의괘	1868	9	○	○	○	○															○					○	○										○	
간본규합총서	1869	6	○	○	○	○						○																										
명물기략	1870	2	○			○																																
진작의괘	1873	7	○	○	○	○																				○		○	○									
진찬의괘	1877	8	○	○	○	○																				○		○	○								○	
진찬의괘	1892	8	○	○	○	○																				○		○	○								○	
술만드는법	1800	10	○	○	○	○	○																		○	○	○	○	○									
시의전서	1800	8	○		○	○			○	○	○																										○	
진연의괘	1901	8	○	○	○	○																				○		○	○								○	
부인필지	1915	9	○		○	○							○														○		○								○	
간편조선요리제법1	1934	6	○		○	○	○						○													○	○											
간편조선요리제법2	8	○		○	○	○							○													○		○										
조선요리	1940	6	○		○	○	○						○																								○	
조선요리제법	1942	7	○		○		○						○																								○	
조선무형신식요리제법	1943	11	○	○	○	○						○		○	○	○	○	○																			○	
이조궁경요리통고	1957	8	○	○	○	○																															○	
한국의 요리	1975	8	○		○	○	○		○				○														○											
한국요리백과사전	1976	10	○	○	○	○	○		○				○														○										○	
세계의 가정요리	1980	9	○	○	○	○	○																				○										○	
한국민속종합보고서	1984	12	○	○	○	○	○		○				○														○	○									○	
한국음식	1980	7	○	○	○	○			○												○	○																
한국의맛	1987	11	○	○	○	○	○		○																		○											

출처: 장인희 외, 2007, 한국음식대판 제 3권.

○ 조리서에 기록된 약과 만드는 법은 표 3-3와 같음.

표 3-3. 전통 약과의 제조법

조리서명	음식명	주재료	부재료	역주
음식디미방 (1670년경)	약과법 (맛질방문)	밀가루	조청,술,꿀, 기름	1. (밀)가루 한 말, 꿀 두 되, 기름 닷 홉, 술 서 홉과 끓인 물 서 홉을 섞어서 몽긋이 반죽한다. 2. 조청 한 되와 물 한 홉 반을 타서 (즙청을 만들어서) 1회 반죽에 묻힌다.

온주법 (1700년대말)	약과법	밀가루	기름, 조청, 꿀, 술, 생강, 백자, 계피	<ol style="list-style-type: none"> 1. 밀가루 한 말에 기름을 반 탕기 넣는다. 적으면 물을 타 반죽하여 만화(몽근한 불)로 지진다. 2. 또 밀가루 한 말에 기름 팔 홉을 갈라 섞어 고르게 비벼 다시 체로 친다. 조청 한 되, 꿀 서홉을 반죽하여 급히 팔(센불에 잠깐) 지져야 부서지지 않고 연하여 사탕과 같다. 이를 전꿀에 증정한다. 3. 또 밀가루 서되, 기름 한 잔을 먼저 비벼 조청에 되게 말아 팔 지져서(센 불에 잠깐 지져서) 전꿀에 증정한다. 4. 또 밀가루 한 말에 청밀(꿀) 되 가웃, 좋은 술너 홉, 기름 칠 홉을 말아 깨끗하게 만들어 지진다. 5. 서울 양반 약과는 이백 닢이나 백 닢이나 제에 넣되 좌우 OO 세 치씩하고 양념은 후추, 생강, 계피, 백자를 넣는다.
주방문	약과1	밀가루	꿀, 청주, 따뜻한물	<ol style="list-style-type: none"> 1. 밀가루에 꿀, 청주, 물을 교합하여 지진다 2. 꿀물에 담근다
요록	연약과	밀가루	꿀, 기름, 청주, 청밀(꿀)	<ol style="list-style-type: none"> 3. (누렇게 볶은) 밀가루에 꿀, 기름, 청주를 섞어 약과 만든다 4. 튀긴다 5. (식기전에)청밀즙에 담근다

(2) 정과의 원·부재료의 종류 및 제조법

- 정과는 식물의 뿌리·줄기·열매 등을 통째로 또는 썰어서 날것 혹은 삶아서 꿀이나 설탕으로 조린 것을 말하며 정과의 주재료에는 생강, 동아, 우엉, 연근, 도라지, 당근, 무, 죽순, 산사, 맥문동, 배, 사과, 감자 등이 쓰이며, 설탕, 물엿, 꿀 등으로 조려 낸다.
- 정과류의 종류에는 재료에 따라 식물의 줄기와 뿌리를 이용한 연근정과·생강정과·도라지정과·인삼정과·무정과·우엉정과·당근정과·죽순정과·순정과 등과 과일을 이용한 모과정과·산사정과·동아정과·청매정과·백매정과·복숭아정과·행인정과·맥문동정과·귤정과·유자정과·건포도정과·살구정과·앵도정과·배정과·산사육정과·대추정과·복분자정과·수박정과·유리류정과·산포도정과·사과정과·흑포도정과·다래정과 등이 있고 기타 송이정과·다시마정과·건정과·각생정과 등이 있음.
- 정과 재료에 따른 분류는 표 3-4과 같음.

표 3-4. 정과 재료에 따른 분류

정과 재료	음식명
뿌리와 줄기	연근정과, 생강정과, 도라지정과, 무정과, 우엉정과, 당근정과, 인삼정과, 죽순정과
과일	모과정과, 산사정과, 동아정과, 귤정과, 청매정과, 백매정과, 복숭아정과, 유자정과, 앵도정과, 살구정과, 문동정과, 들죽정과, 행인정과, 배정과, 산포도정과, 건포도정과, 복분자정과, 수박정과, 대추정과, 사과정과

- 『진작의궤』(1827) 『진찬의궤』에서는 건정과라 하면서 생강정과·도라지정과가 있었는데, 건정과는 꿀이나 설탕에 졸인 후 마른 설탕가루를 무쳐서 햇볕에 말려서 끈적거리지 않도록 한 것임. 정과는 꿀에 조리므로 신맛도 없이 하고 오래 저장할 수 있는 과정류임.
- 『한국의 떡과 과줄』에는 ‘꿀이나 설탕 또는 조청을 넣어 끈적끈적하게 만드는 일반 정과와 달리, 설탕의 결정이 버석버석할 만큼 마르게 만든 정과를 말하며, 건정과의 주재료는 대개 당근과 생강을 꼽음. 생강과 당근을 각각 껍질을 벗겨 크게 저며 썰어서 삶아 찬물에 행군 다음 설탕물에 조린 후 생강과 당근을 다시 설탕가루를 펼쳐 놓은 쟁반에 퍼놓고 설탕을 고루 묻혀 말린다고 하였음.

○ 전통 정과의 제조법은 표 3-5와 같음.

표 3-5. 전통 정과의 제조법(Cho et al., 2008; Kwon et al., 2014)

문헌	정과 종류	주재료	부재료	제조 방법
산가요록	우모전과 (牛毛煎果)	우모	꿀, 후춧가루	1. 응고시킨 우무를 다시 끓인 국물에 꿀, 후춧가루를 섞고 굳힌다.
	동아전과 (冬瓜煎果)	동아	합회, 꿀, 생강	1. 동아를 저며 썬 후 합회와 섞어 하룻밤을 지낸다. 2. 씻어 제거 하고 꿀을 섞어 끓이다가 새 꿀을 섞는다. 3. 얇게 썬 생강을 섞어 3일 후 재에 넣는다
	앵도전과 (櫻桃煎果)	앵두	꿀	1. 앵두를 삶아 즙을 내어 약한불로 오래 달인다 2. 꾸을 달여 즙이 엷처럼 되면 손바닥만 하게 자른 대 나무껍질이나 기름종이에 즙을 한 수저씩 떨어뜨려 그 껍질로 붙여 썬다. 3. 저장하였다가 사용한다.
수운잡방 (1540년경)	동아정과 (東瓜正果)	동아	조개가루, 꿀, 후추	1. 동아(東瓜)를 적당한 크기의 조각으로 잘라 조개가루를 섞어 하루 밤 재운다. 2. 1을 씻어서 회분을 없애고 꿀(淸蜜)을 넣어 졸이다가 꿀이 싱거워지면 그것을 털어 내고 다시 꿀(淸蜜)을 넣어 졸인다. 3. 2에 후추분으루 뿌려 항아리에 저장하면 오래 되어도 새것과 같다
	생강정과 (生薑正果)	생강	꿀	1. 생강은 껍질 벗겨서 얇게 저민 뒤 꿀물에 조린다. 2. 1을 오랫동안 조리다가 물을 건어내고 전꿀을 부어서 계속 조린 뒤 저장한다.

2. 고구마 스낵 제품 개발

가. 고구마 스낵 개발의 개요

- 현 참여기업에서 생산되고 있는 반건조 고구마는 저작 강도와 구강 내 점착성이 높기 때문에 무슬림 소비자에게는 바람직하지 않은 물성을 지님. 따라서 제품의 물성 개선이 할랄 국가 수출에 중요한 요인으로 판단하였음.
- 반건조 고구마를 완전 건조 제품으로 생산하는 경우 기존 strip 형태는 5 mm 이상의 두께를 가지고 있으며, 저작 강도가 심하게 증가할 수 있는 문제가 있음. 또한 완전 건조 과정 중 고구마의 높은 당 함량에 의해 건조 효율이 매우 낮은 문제점이 있음.
- 기존 strip 형태의 완전 건조 제품 개발을 위하여 본 연구에서는 올리고당이나 팽창제 등 할랄 인증 첨가물을 활용하는 방법과 원물의 chip 제조 기술 개발을 시도하였음.

나. 첨가물 적용 고구마 스낵 개발

(1) 올리고당 첨가 고구마 스낵

- 건조 고구마 스낵의 문제점으로 제시된 조직감 개선(건조 후 질겨지는 현상 제어)을 위하여 본 연구에서는 올리고당을 활용한 건조 고구마 스낵을 제조하여 품질을 평가함. 본 연구에서 사용한 올리고당(프락토, 백셀)은 할랄 식품에 적용이 가능한 제품을 선별하여 사용하였고, 증숙 고구마를 으갠 후 올리고당을 30% 첨가한 후, 성형틀을 이용하여 성형을 실시함. 이후, 성형된 고구마 스낵은 60°C조건에서 7시간 열풍건조기를 사용하여 건조시켰다. 대조구로는 올리고당 무첨가 시료를 제조하여 비교하였음
- 건조 결과 올리고당을 첨가하지 않은 대조구는 저작 시 매우 질긴 조직감을 보인 반면, 올리고당을 30% 첨가한 결과 건조 속도가 매우 저하되어 원물과 유사한 질감을 보여주었고, 당도 증가 효과 이외의 조직 개선 효과는 관찰되지 않음(그림 3-5). 특히 저작과정의 진행과 함께 구강 내 점착력이 크게 증가하는 결과를 보여주었고, 이는 제품화에 어려울 것으로 판단

되어 올리고당 함량을 낮추어 연구를 진행함



그림 3-5. 올리고당 30% 첨가 고구마 스낵의 외형.

- 본 연구에서는 올리고당 함량을 20%로 낮추었고, 건조 시간을 동일한 온도 조건에서 10시간까지 연장하여 제품을 제조함 (그림 3-6). 제조 결과 여전히 제품의 건조가 원활하게 이루어지지 않았으며, 원료 자체의 당도가 올리고당 첨가구와 큰 차이를 보이지 않음



그림 3-6. 올리고당 20% 첨가 고구마 스낵의 외형.

(2) 팽창제 첨가 고구마 스낵

- 본 연구는 고구마 스낵의 조직감 개선책으로 팽창제를 활용하여 바삭한 촉감의 완전 건조형 고구마 스낵을 개발하고자 수행함. 본 연구에서는 베이킹파우더를 활용하고자 하였고, 특히 베이킹파우더는 할랄식품에서 허용된 식품 첨가물로 등재되어 있음
- 베이킹파우더에 의한 고구마 스낵의 팽창 능력을 평가하기 위하여, 예비실험으로 증숙한 고구마를 으갠 후, 2.5%와 5% 베이킹파우더를 첨가하여 혼합한 뒤, 65°C에서 12시간 열풍건조를 실시함(그림 3-7)
- 효모 처리구는 건조과정의 진행과 함께 팽창이 이루어졌으며, 특히 건조 1시간 이내 부피 변화가 현저하게 관찰되었다. 또한 건조과정 중 색도 변화가 야기되지 않는 안정성을 보여주었다. 반면, 알코올 생성에 의한 향미 변화가 크게 발생하는 단점을 보여주었다.



그림 3-7. 베이킹파우더 첨가 고구마 스낵의 외형 변화.

- 반면 베이킹파우더에 의한 부피변화는 매우 미약한 것으로 판단됨. 특히 색도 측면에서 심한 녹색화 현상이 야기되었는데, 이는 베이킹파우더에 의한 pH 변화에 기인한 것으로 판단됨. 대조구(베이킹파우더 무첨가)의 pH 5.92-6.25에 비하여 2% 베이킹파우더 첨가구는 최종 pH 8.71-9.04를 보였으며, 산을 활용한 pH 조절이 요구되는 것으로 판단됨

- 또한 최종 건조 후 제품의 저작 강도는 다소 완화되었지만, 여전히 저작 진행 중 강도가 높게 유지될 뿐만 아니라 저작 후 기 구강 내 점착력도 급격히 증가하는 문제점의 개선은 이루어지지 않음. 따라서 우수한 팽창 효과 부여를 위하여 고구마와 밀가루를 9:1의 비율로 혼합하여 건조 스낵을 제조하고자 하였음
- 건조 고구마 스낵 제조를 위하여 증숙한 호박고구마는 무게 대비 10%의 밀가루를 넣어 5분간 혼합한 뒤, 대조구(무첨가), 효모처리구와 베이킹파우더 처리구로 분류함. 효모 처리구에는 총 중량 대비 1%의 효모를 첨가, 혼합하여 제조. 베이킹파우더 처리구는 전체 중량 대비 1% 및 2% 첨가구로 분류하였고, 각 첨가구는 다시 2분화하여 1그룹에는 베이킹파우더만 첨가하였고, 2그룹에는 각 함량 별 베이킹파우더와 pH 조절제로 0.3% 구연산을 함께 첨가함
- 혼합 후 모든 처리구는 약 10 g 단위로 성형 틀을 활용하여 원통형으로 성형한 후 70°C 열풍건조기에서 12시간 건조를 실시. 건조 후 각 시료를 채취한 후 외관, 팽창도, 수분함량, 당도 및 조직감을 비교 분석
 - 건조 스낵의 두께 및 직경은 버니어 캘리퍼(D40-0110, Mitutoyo, Japan)를 이용하여 AACC방법으로 측정
 - 당도는 1 g의 시료를 칭량한 후 증류수로 10배 희석하여 균질한 후 희석용액의 당도를 굴절당도계(RHB-55ATC, Lumen Optical Instrument, China)로 측정
 - 수분함량은 105°C 상압건조방법을 사용
 - 조직감은 texture analyzer(CT3, Brookfield Engineering Labs Inc., USA)를 이용하였고, fixture로는 TA-MCF를 사용함. 분석 조건으로 load cell 10 kg의 조건에서 test speed 1 mm/s의 조건으로 시료를 투과시켰으며, 2 mm 통과시점까지의 힘을 측정함
- 건조 스낵의 외관 변화를 관찰한 결과, 팽창제 함량의 증가에 따른 직경과 높이 증가가 확연하게 증가함이 관찰됨(그림 3-8).
- 색도 측면에서는 효모 처리구는 대조구와 차이가 없었던 반면, 베이킹파우더 첨가구는 대조구에 비하여 다소 어두운 색도로 변화하는 경향을 보임. 베이킹파우더만을 첨가한 경우 녹색으로 전환되는 색도 변화가 베이킹파우더 첨가량에 비례하게 발생한 반면, 구연산 첨가는 녹색화 현상을 효과적으로 억제함이 관찰됨.
- 또한 베이킹파우더 처리구는 off-flavor가 야기되지 않은 반면, 효모 처리구에서는 강한 향미 변화가 감지되었다.

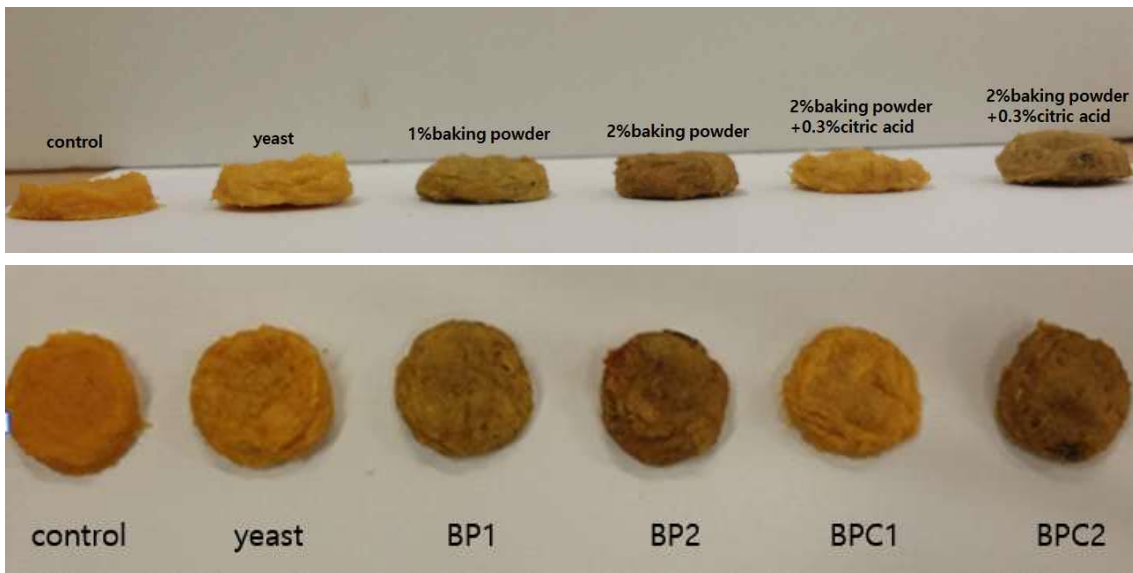


그림 3-8. 팽창제 첨가에 의한 건조 고구마 스낵의 외형 변화.

- 절단면 비교에 있어서, 대조구는 높은 밀도의 구조를 보인 반면, 팽창제 첨가구에서는 내부 큰 기공이 형성됨(그림 3-9). 특히 베이킹파우더 처리구에서 효모 처리구보다 현저히 높은 팽창 효과가 관찰되었고, 베이킹파우더 첨가수준이 높을수록 팽창효과도 높아지는 경향을 보임

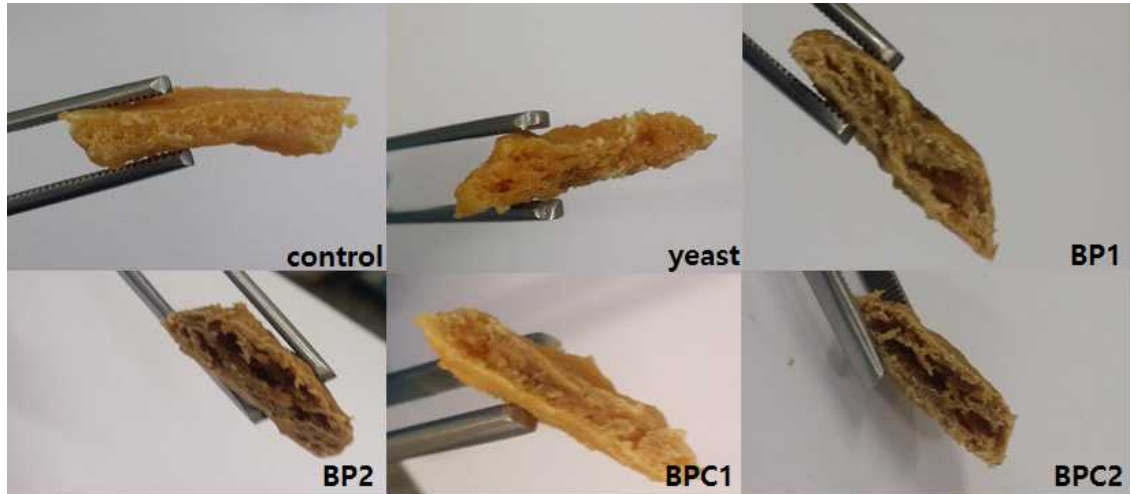


그림 3-9. 팽창제 첨가 고구마 스넬의 절단면 관찰.

- 고구마의 팽창도에서 모든 처리구간에 직경의 유의적인 차이는 관찰되지 않은 반면, 두께에서는 유의적인 차이가 관찰 ($p < 0.05$). 효모 처리구에 비하여 1% 베이킹파우더 첨가구의 부피팽창은 다소 낮은 경향을 보였지만, 2% 베이킹파우더 첨가구에서는 유의적으로 높은 팽창률이 관찰됨($p < 0.05$).
- 또한 구연산의 첨가에 의해 1% 베이킹파우더 첨가구의 팽창효과는 다소 떨어지는 결과를 보여주었지만, 이러한 현상은 2% 베이킹파우더 처리구 간에는 관찰되지 않음(그림 3-10)

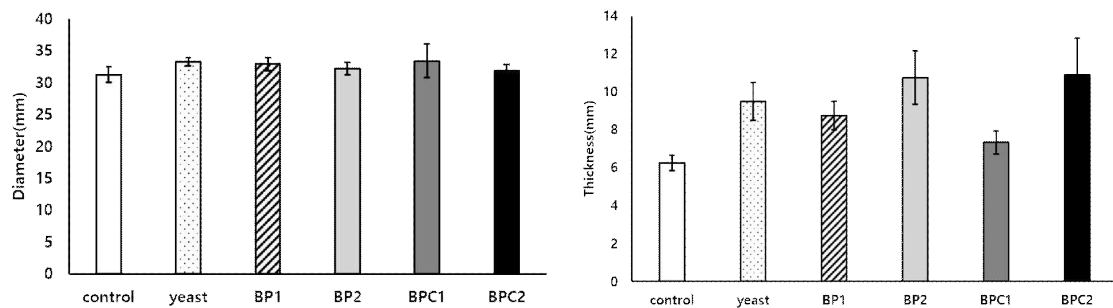


그림 3-10. 팽창제 종류에 따른 고구마스넬의 직경(좌) 및 두께(우) 변화.

- 제품의 당도는 전반적으로 팽창제 첨가구가 대조구보다 높은 수치를 보여주었으며, 특히 효모 처리구에서의 당도 증가가 현저하게 관찰됨(그림 3-11). 이는 효모에 의한 전분의 당화가 발생됨으로서 기인된 것으로 판단됨. 반면 당도와 실제 맛과는 다소 차이를 보였는데, 효모 발효과정에서 야기된 알코올 성분에 의한 맛의 변화가 심하게 발생되었으며, 이러한 현상이 베이킹파우더에서는 발생하지 않는 특성을 보임.

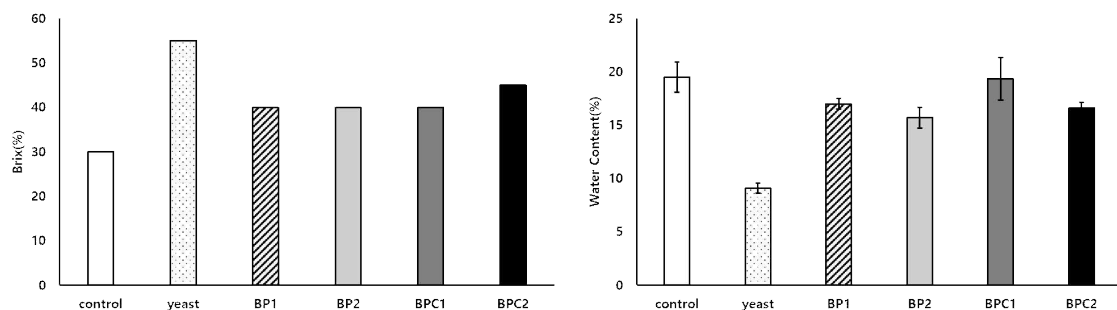


그림 3-11. 팽창제 종류에 따른 고구마 스넬의 당도(좌) 및 수분함량(우).

- 제품의 수분함량은 전반적으로 20% 수준으로 대조구보다 다소 낮은 경향을 보였고, 특히 효모 처리구의 수분함량이 가장

낮은 10% 수준을 보임

- 제품의 조직감 평가 결과 전반적으로 대조구에 비하여 팽창제 처리구에서 높은 경도를 보여주었는데, 효모 처리구에서는 유의적으로 높은 수치를 보임($p < 0.05$). 이는 효모 처리구의 낮은 수분함량 및 높은 당도에 기인한 것으로 판단되었는데, 실제 저작 시 효모 처리구는 심한 질김 현상이 야기되었고, 저작 과정 중 치아 점착성이 심각한 것으로 판단됨.
- 이에 반하여 베이킹파우더 처리구는 바삭한 촉감의 구현은 이루어지지 않았는데, 이는 최종 수분함량이 20%수준으로 여전히 높는데 기인한 것으로 판단됨. 반면, 대조구의 질긴 질감이 베이킹파우더 처리에 의해 부드러운 질감으로 변화되었는데, 이는 건조제빵 제품과 유사한 형태의 질감으로 평가됨.
- 또한 베이킹파우더와 구연산의 조합을 통하여 지나친 pH 상승을 억제하였고, 이는 제품의 변색을 방지하는 데 효과적으로 작용(그림 3-12)

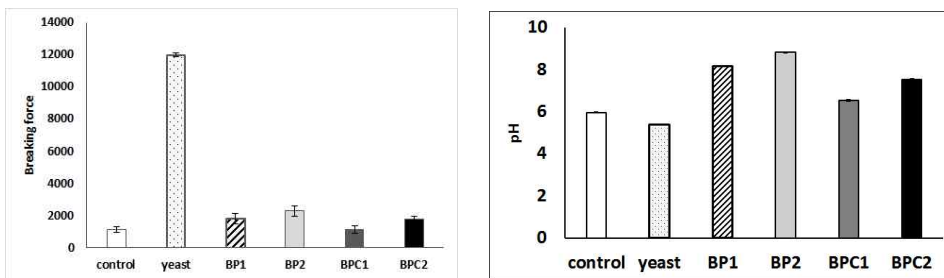


그림 3-12. 팽창제 종류에 따른 고구마 스낵의 경도(좌) 및 pH(우).

- 본 연구 결과 베이킹파우더와 구연산의 조합 처리는 할랄용 고구마 스낵의 제조에 효과적으로 사용될 수 있었으며, 특히 기존 고구마 특유의 점착성 질감과 건조 고구마의 질긴 조직감을 개선하는데 효과적으로 판단됨. 또한 제품의 건조도를 낮춘다면 바삭한 질감의 스낵화도 가능할 것으로 기대

(3) 전분 원료 별 압출성형 스낵의 특성 비교

- 본 연구에서는 압출성형 과정에서 일부 부재료를 첨가하여 popping 가능성을 규명하고자 실시함. 기존 건조 고구마 스낵은 표면은 딱딱하지만 내부는 건조되지 않은 특성을 보이지만, 본 연구에서는 고구마 스낵을 팽창시켜 제품의 조직감 개선 여부를 평가하였음
- 본 연구에서는 증숙한 호박고구마를 으갠 뒤, 고구마 중량의 5%에 해당하는 밀가루, 쌀가루, 고구마전분을 각각 첨가하여 혼합시킴. 혼합물은 1 cm 장방형으로 성형한 후 70°C 열풍건조기에서 12시간 건조를 실시하여 수분함량을 10% 내외로 낮춤. 이후 180°C 압출성형기에서 popping 처리를 실시
- Popping을 실시한 후 제품의 당도, 수분함량, 조직감을 평가한 결과, 수분함량은 popping 처리 전 약 10% 수준에서 처리 후 5% 미만으로 감소하였고, 당도가 80 brix 이상으로 증가하는 결과를 보임(그림 3-13).

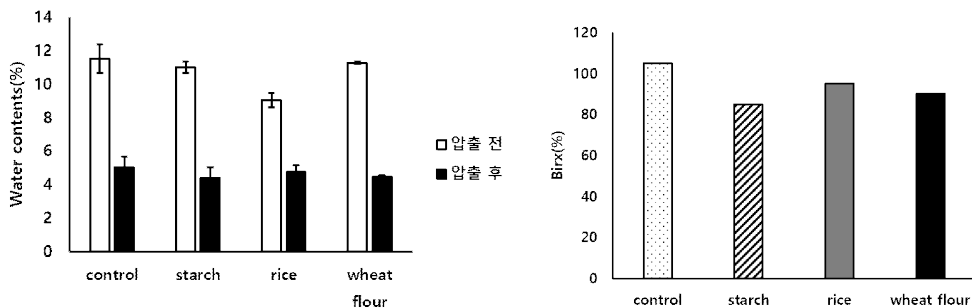


그림 3-13. Popping 처리 고구마 스낵의 수분함량(좌) 및 당도(우) 비교.

- 제품의 경도 측정 결과 밀가루 첨가구에서 대조구보다 높은 경도를 보여주었고, 고구마 전분이나 쌀전분 처리구에서도 대조

구보다 높은 경도를 보였지만 밀가루보다는 다소 낮은 결과를 보임(그림 3-14)

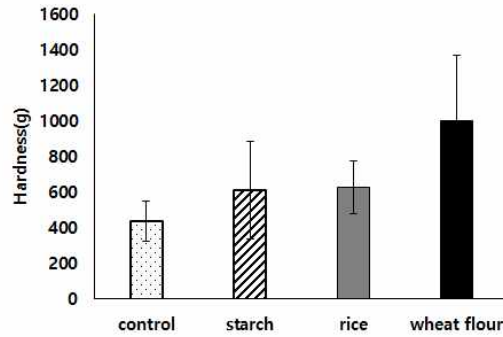


그림 3-14. Popping 처리 고구마 스낵의 경도 비교.

- 반면 전분의 강화를 통해 고구마 스낵 자체를 popping시킬 수는 없었으며, 최종 제품의 형태는 기존 압출 성형과 동일한 형태의 제품으로 제조됨(그림 3-15). 따라서 고구마 스낵의 popping 기술 적용은 제한적이며, 전분 함량의 증가가 요구됨



그림 3-15. Popping 처리 후 고구마 스낵의 외형 비교.

- 고구마를 원료로 사용하는 경우 효과적인 popping은 이루어지지 않은 반면, 오히려 이를 hot-press 기술로 활용할 수 있으며, 최종 제품이 1 mm 두께의 바삭한 chip 형태를 보여 원물형 chip 제조 기술로 적용이 가능할 것으로 기대되었음.

다. 원물형(무첨가) 고구마 스낵 개발

- 무첨가 건조 고구마 스낵은 원료의 건조를 통하여 생산되기 때문에 제품의 기호도 향상을 위하여 기존 반건조 방식을 완전 건조 방식으로 변형시켜 crispy한 조직감을 부여하고자 함
- 완전 건조 제품의 건조 속도 향상을 위하여 건조과정 중 열풍의 온도를 증가시켜야 하지만, 고구마 건조 제품의 경우 고온에 장기간 노출될 경우 조직감이 심하게 단단해 지는 문제점을 해결할 필요가 있음. 따라서 본 연구에서는 상용 기술인 열풍 건조 기술을 적용하여 최종 제품의 조직감을 향상시킬 수 있는 최적 가열 온도를 설정하고자 하였고, 건조 시간 단축을 위하여 적외선 조사 및 과열증기 기술을 적용시키고자 함

(1) 과열증기 건조 조건 산출

- 원물형 고구마 스낵은 완전 건조 제품으로 이루어지며, 따라서 현 열풍건조에 비해 효율이 높은 건조 기술의 적용이 요구됨. 현 반건조 고구마 스낵은 열풍을 활용하고 있으며, 건조에 소요되는 시간이 8시간 이상으로 장기간의 건조 공정이 요구되고 있음. 특히 고구마는 당분 함량이 높기에 건조 후기에 수분 제거를 위한 장시간의 공정이 요구되며, 건조 제품 생산을 위해 건조 효율 향상이 매우 중요한 요소임.
- 이를 위하여 본 연구에서는 과열증기의 건조 효율을 평가하고자 함. 과열건조 기술은 200°C 이상에서 단시간 내에 제품을 건조시킬 수 있는 가능성이 있으며, 따라서 온도와 시간의 최적화가 요구됨.

- 과일증기에 의한 급속 건조 가능성은 다수의 연구 문헌에서 제안되었지만, 대부분의 연구는 농산물의 데치기 혹은 분가열 처리 기술로만 활용이 되었고, 건조 기술로 적용한 사례는 전무한 실정임.
- 본 연구에서는 증숙한 고구마를 mash한 후 6 mm 두께로 slice하여 과일증기 처리(GF-5200C, Naomoto, Japan)를 실시함(그림 3-16). 특히 과일증기의 효과를 판단하기 위하여 본 연구에서는 200-250°C 온도 범위에서 slice한 고구마 시료를 최대 20 분간 처리함



그림 3-16. 본 연구에 활용한 과일증기 오븐의 외부(좌) 및 내부(우).

- 과일 증기 처리 결과, 200°C에서는 20분 이내에 20% 미만의 수분함량에 도달하였으며, 온도를 230°C 이상으로 높인 결과 건조시간은 10분으로 크게 단축되는 결과를 얻음(그림 3-17). 특히 빠른 건조에 의하여 높은 당도를 보였는데, 온도에 관계 없이 처리 10분만에 60 brix 이상의 당도를 보여주었고, 특히 230°C에서는 15분에 80 brix 이상의 수치를 보임. 하지만 표면 과열에 의한 심한 탄화현상이 모든 처리구에서 현저하게 발생하였으며, 특히 230°C 이상 처리구에서는 20분 처리 후 당도 평가가 무의미한 것으로 판단됨

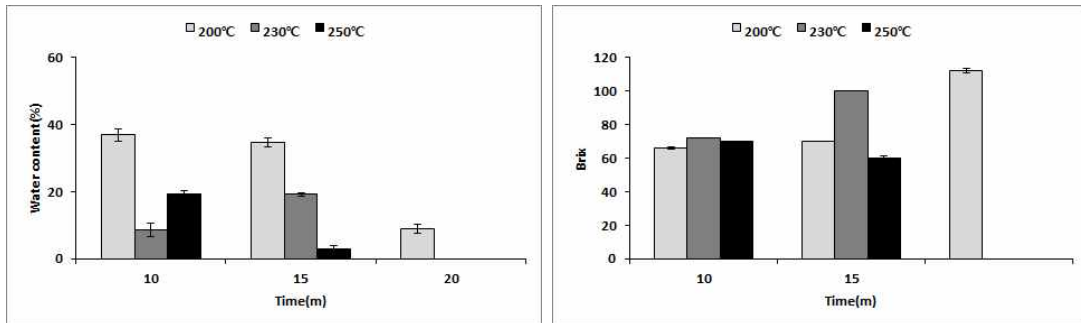


그림 3-17. 과일증기 처리에 의한 고구마의 수분함량(좌) 및 당도(우) 변화.

- 과일증기 처리의 활용은 제품의 표면 과열에 주의가 필요한 것으로 판단되었는데, 특히 표면에 발생하는 탄화현상은 처리 시간을 단축시키더라도 계속해서 발생하였으며, 이와 함께 건조 효율도 낮아지는 결과를 초래(그림 3-18)

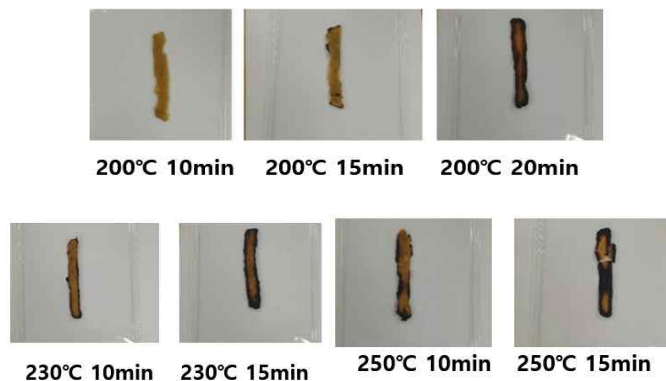


그림 3-18. 과일증기 온도 및 시간에 따른 표면 탄화 정도 비교.

- 따라서 효과적인 과열증기 처리를 위하여 과열증기 온도를 낮추어(110-150°C 범위) 고구마의 건조 효율을 재평가 하였음(그림 3-19)

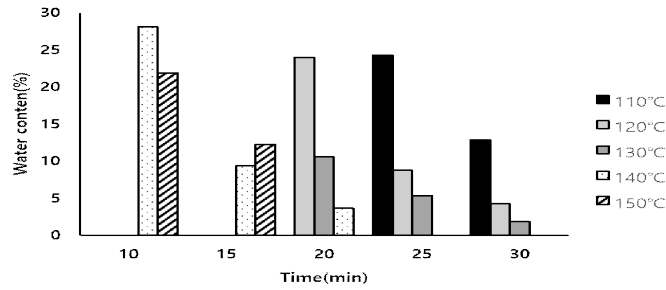


그림 3-19. 과열증기 온도 및 시간에 따른 고구마의 수분함량 변화.

- 과열증기 온도를 140-150°C 영역으로 설정한 결과 처리 15분 동안 15% 이하로 수분함량이 낮아지는 결과를 보임. 반면 120-130°C에서는 25분 처리를 통하여 10%로 수분함량을 낮출 수 있었으며, 110°C에서는 30분 처리 후 약 15%의 수분함량을 보임
- 반면, 처리 온도를 150°C 이하로 낮추어도, 부분적으로 탄화되는 현상이 계속해서 발생하는 문제점이 관찰되었는데, 이러한 탄화 현상은 처리 온도가 높거나, 처리 시간이 길어질수록 현저하게 발생함(그림 3-20)

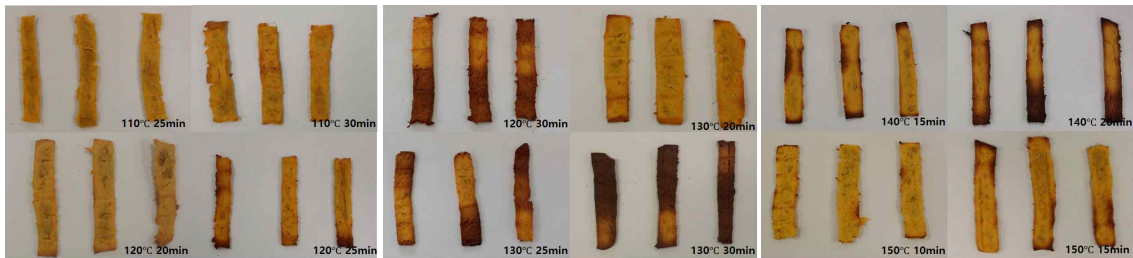


그림 3-20. 과열증기 온도 및 시간에 따른 고구마 스틱의 외형 변화.

- 이상의 결과, 고구마의 과열증기 처리 시 야기되는 탄화물질을 해결하기 위한 조건으로는 110°C에서 20분 이내, 150°C에서 10분 이내가 적합한 것으로 판단되었지만, 두 조건에서 고구마의 최종 수분함량은 20% 이상으로 효과적인 건조에는 기술적 용이 곤란한 것으로 판단됨

(2) 적외선 건조 장비 set-up

- 본 연구에서는 기존의 열풍 건조방식 보다 높은 건조 효율성을 가진 건조방식으로 시료를 건조시키기 위해 적외선 장치를 제작하였으며 실험을 통해 최적 공정 수립을 목표로 함
- 적외선 장치는 단일 housing box(380×280×420 mm) 내부에 적외선 램프(250 W, Philips, Netherlands)를 설치하였고, 램프의 적외선 조사 강도는 변압기를 통하여 조절함(그림 3-21).



그림 3-21. 본 연구에 사용한 적외선 조사 장치. 벽면의 팬을 통한 내부 수증기 제거.

- Housing 내부의 열 전달 효율을 향상시키기 위하여 내부 모든 면에는 은박 테이프로 코팅 처리를 실시하였고, 건조 과정 중 발생하는 수증기 배출을 위하여 housing의 한쪽 면에는 환기 팬을 설치함. 건조 대상 시료는 장치 내부에 철망으로 제조된 홀더를 설치하였고, 시료와 램프간의 거리는 홀더 높이를 통하여 조절. 또한 적외선 조사 과정 중 장치 내부 및 시료의 표면 온도는 k-type thermocouple을 설치하여 관찰.
- 최적 처리 조건 산출을 위하여 예비 단계로 적외선램프와 시료간의 거리를 10 cm로 설정하였고, 적외선 조사 강도를 110 V로 유지(내부 65°C 유지)하면서 시간 별 고구마의 건조도를 동일 온도의 열풍건조 조건과 비교 평가함(그림 3-22). 건조는 총 4시간에 걸쳐 실시되었고, 시간에 따른 고구마의 수분함량을 평가한 결과, 초기에는 두 처리 방법 간의 건조 효율 차이가 관찰되지 않았고, 고구마의 수분함량은 건조 1시간에 약 45% 수준을 보임. 반면, 적외선 조사는 건조 2시간째에 열풍건조에 비하여 빠른 건조 효율을 보여주었고, 특히 건조 3시간에 10% 미만의 수분 함량(열풍건조에서는 약 40% 수분함량)을 보여 건조 효율이 매우 높음을 보임

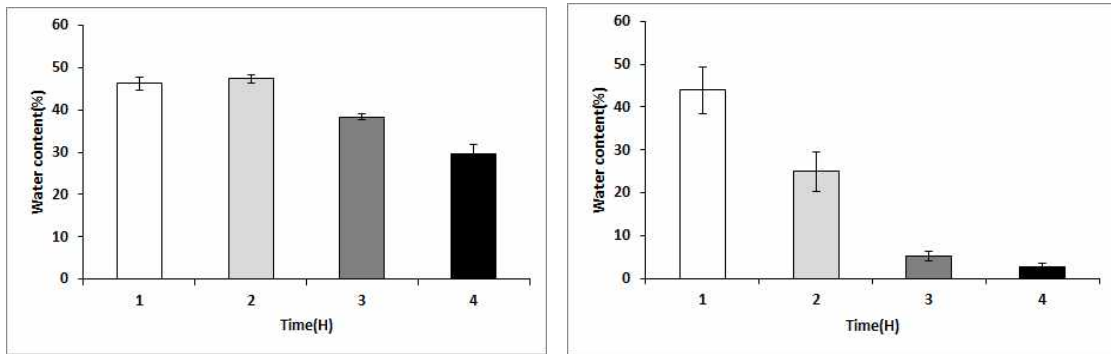


그림 3-22. 65°C 온도 조건에서 열풍건조(좌)와 적외선 건조(우)의 건조도 비교.

- 건조 초기에는 적외선에 의한 장치 내부 예열과정에 다소 시간이 소요되었기에 건조 효율이 높지 않은 것으로 판단되었고, 이는 적외선 조사 강도(전압)를 조절함으로써 해결이 가능할 것으로 기대됨. 반면, 본 연구에서 도출된 문제점으로 램프와 시료간의 거리가 가까운 경우, 램프 하부 시료는 과열되는데 반하여(그림 3-23), 램프 외측에 위치한 시료에서는 건조가 느리게 일어나는 불균일한 문제점이 제기됨.

시간 (h)	1	2	3	4
열풍				
적외선				

그림 3-23. 건조 시간에 따른 고구마 스낵의 외형 변화.

- 따라서 적외선 조사 과정에서 야기되는 불균일한 원료의 건조를 해결하기 위하여 램프와 시료간의 거리를 조절할 필요성이 제기되었고, 장비 내부의 온도 균일화를 위하여 25 cm가 최적 거리로 산출됨
- 반면, 시료와 램프와의 거리 증가에 따라 내부 건조 효율이 전반적으로 저하되는 문제점이 도출되었고, 이에 따라 적외선 조사 장비 내부 온도를 안정화 할 수 있는 최적 조사 강도(전압)를 설정하기 위하여 전압을 임의로 조절하면서 내부 온도를 일정하게 유지하였고, 이를 통하여 최적 처리 조건을 산출하고자 하였음
- 전반적으로 안정적인 품질 특성 확보가 가능하였는데, 특히 온도 증가에 따른 수분함량 저하가 품종에 관계없이 균일하게

관찰되었으며, 60°C 온도 조건에서도 효과적인 건조(최종 수분함량 20% 이하)가 발생하는 것으로 관찰(그림 3-24)

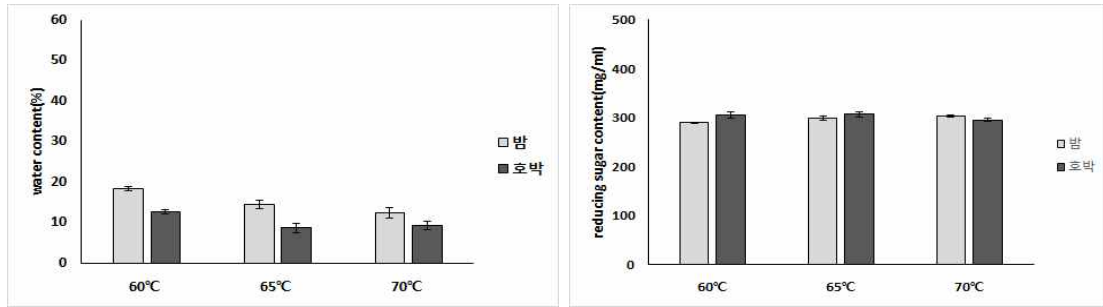


그림 3-24. 온도 제어를 통한 건조 고구마 스낵의 수분함량(좌) 및 환원당 함량(우) 변화.

○ 따라서 적외선 조사 강도 조절을 통한 장비 내부 온도 안정화가 야기될 수 있었지만, target 온도에 안정적으로 도달하기 위하여 약 2시간의 건조 시간이 요구되었고, 또한 안정화 이후에도 온도 유지를 위하여 조사 강도를 조절해 주어야 하는 문제점이 제시됨(그림 3-25)

온도	건조 전	60°C	65°C	70°C
전압 범위	-	120-130 V	135-150 V	140-160 V
밤 고구마				
호박 고구마				

그림 3-25. 적외선 처리 조건 개선을 통한 건조 고구마의 외형 변화.

○ 결국, 적외선 강도 조절을 위한 가변 처리 조건을 사용하는 경우 연속식 생산 공정 적용이 어렵고, 매 환경 및 원료 특성에 따라 최적 처리 강도를 산출하기에는 문제가 있다고 판단 됨. 특히, 적외선 조사 과정 중 원료의 과열을 방지하기 위하여 본 연구에서는 식품 표면이 target 온도에 도달하였을 때, 램프 power를 단절시켰으며, 이후 식품 표면 온도가 target 온도보다 10°C 떨어졌을 때 다시 power를 가하는 적외선 pulse를 시도한 결과 장비 내부 온도 제어가 가능하였음(그림 3-26). 반면 각 pulse간의 온도차를 낮추기 위하여, 이후 모든 연구에서는 식품표면과 target 온도와의 최대 편차를 5°C로 적용하여 적외선 pulse를 적용하여 건조를 실시함

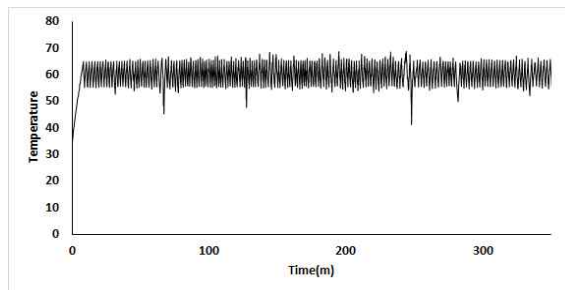


그림 3-26. 적외선에 의한 표면 과열억제를 위한 적외선 pulse 처리(예: 65°C 유지).

- 최종적으로 선정된 온도 조건에 따른 고구마 건조 과정 중 건조 방법 별 내부 온도 변화를 산출한 결과, 온도 편차를 최소화 시킨 안정적인 온도 제어가 가능하였음(그림 3-27). 또한 각 시간별 샘플링을 위하여 건조기 개폐과정에서 두 방법 모두 온도 저하가 발생하였지만, 시료 채취 이후 단시간 내 안정적으로 온도가 제어됨이 관찰됨

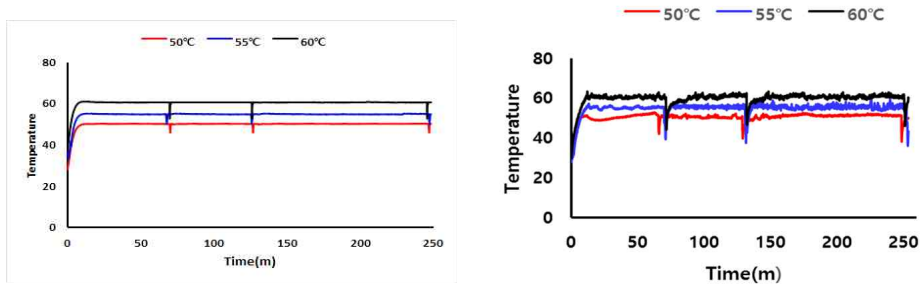


그림 3-27. 열풍건조(좌) 및 적외선 건조(우)과정 중 시료의 온도 변화.

(3) 적외선 건조 조건에 따른 고구마의 건조 효율

- 본 실험 에서는 각각 다른 온도에서 시간의 흐름에 따른 수분함량의 변화를 측정하여 건조 효율성을 확인하기 위하여 실시 함. 초기 실험 조건 설정 시 건조가 완료된 고구마 시료의 두께는 6 mm(slice 가능 최소 두께)로 설정함. 열풍건조 조건은 현 생산제품의 공정에 의거하여 60°C를 기준으로 선택하였고, 이보다 낮은 온도 범위인 50과 55°C를 비교하였으며, 각 온도 에서 1, 2, 4, 6 시간 건조를 진행한 후 시간에 따라 수분함량과 당도를 측정하여 건조가 진행되는 양상을 확인하였음
- 적외선 건조는 열풍건조에서 선정한 동일한 온도에서 동일 시간 건조를 진행한 후 건조 양상을 비교 평가하였음. 건조물의 수분함량과 당도는 일정 시간 간격으로 시료를 채취하여 105°C 건조법(AOAC, 1997)과 brix 측정을 통하여 각각 평가하였 음. 또한 최종 건조물(건조 6 h 후)의 조직감은 texture analyzer(CT-10, Brookfield, USA)에 fixture로 TA-MCF를 설치하였으 며, trigger load 100 g, test speed 1 mm/s의 조건으로 실시함(그림 3-28). 시료의 조직감은 변형도와 전단력의 관계로 표현 함



그림 3-28. 건조 고구마의 조직감 평가 방법.

- 건조 전(0 h) 증자된 고구마의 수분함량은 66% 이며 당도는 34 brix였으며 열풍건조 처리구의 경우 6시간 건조된 시료의 수분함량은 50°C에서 31%, 55°C에서 26%, 60°C에서 20%로 60°C에서 건조된 시료의 수분함량이 가장 낮음(그림 3-29). 반면 적외선 건조 처리구에서는 열풍건조에 비하여 건조 초기부터 유의적으로 낮은 수분함량을 보여주었는데($p < 0.05$), 특히 온도에 상관없이 건조 6시간 동안 수분함량이 20% 미만으로 감소되는 효과 보임

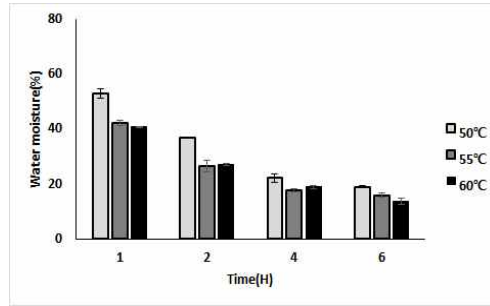
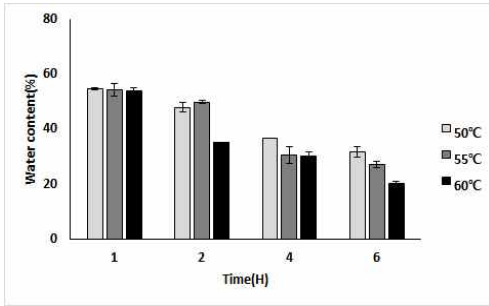


그림 3-29. 열풍건조(좌)와 적외선 건조(우) 고구마의 건조 기간 별 수분함량(두께: 6 mm).

- 건조 전 원료는 34 brix를 보였으며, 건조 방법에 상관없이 저장 초기(4 h 이내) 건조시간의 증가에 따른 유의적인 당도 변화가 관찰됨($p < 0.05$). 반면, 건조 후반부(6 h) 건조 방법에 따른 유의적인 당도 차이는 보이지 않았고, 전반적으로 모든 처리구에서 70-80 brix의 당도를 보임(그림 3-30)

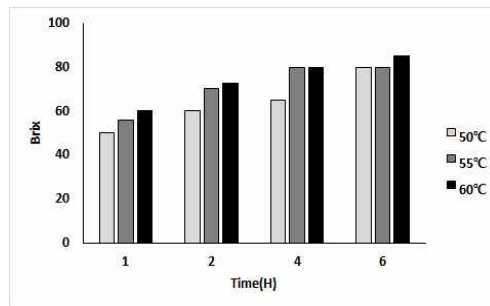
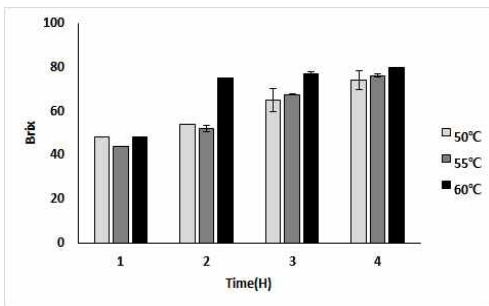


그림 3-30. 열풍건조(좌)와 적외선 건조(우) 고구마의 건조 기간 별 당도 변화(두께: 6 mm).

- 모든 처리구에서 유사한 변형도를 보여준 반면, 전단력은 처리 온도 및 건조 방법에 의하여 큰 차이를 보임. 열풍건조의 경우 50°C 처리구에서 가장 높은 경도를 보인 반면, 온도의 증가에 따라 다소 감소하는 경향을 보인 반면, 적외선 건조에서는 50°C 처리구에서 가장 낮은 경도를 보였고, 60°C와 65°C간에는 경도 차이가 인정되지 않음(그림 3-31).

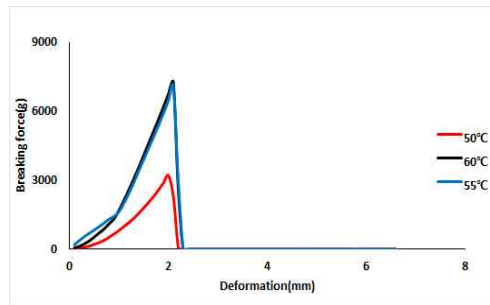
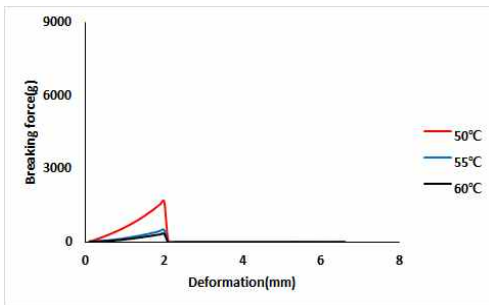


그림 3-31. 열풍건조(좌)와 적외선 건조(우) 고구마의 조직감 비교(두께: 6 mm).

- 이상의 경도 차이는 최종 건조물의 수분함량 차이에 기인한 것으로 판단되는데, 적외선 건조 처리구는 열풍건조 처리구보다 낮은 수분함량을 보여 높은 경도를 보인 것으로 판단됨
- 반면 본 연구에 사용된 건조온도 범위에서는 건조방법 및 온도에 따른 외형상의 변화는 관찰되지 않았으며, 특히 안정적인 온도 제어에 의하여 시료의 부위별 과열 증상은 관찰되지 않음(그림 3-32)

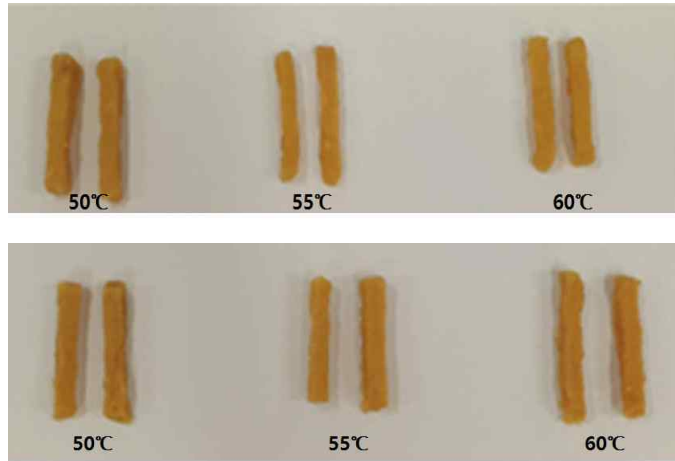


그림 3-32. 열풍건조(상)와 적외선 건조(하) 고구마의 외형 비교(두께: 6 mm).

- 본 연구에서는 얇은 slice형 고구마 건조제품의 특성을 평가하였음. 따라서 시료의 두께 변화는 전반적인 제품의 특성 변화를 야기할 가능성이 있으며, 실제 적외선 조사 기술의 현장 적용 가능성을 평가하기 위하여, 본 연구에서는 시료의 두께를 8 mm로 증가시켜 건조 효율을 열풍건조와 비교 평가해 보았다. 이 때 사용된 모든 조건은 6 mm slice 제품의 특성과 동일하게 적용하여 측정하였음
- 건조 과정 중 수분함량은 6 mm 두께의 시료에 비하여 유의적으로 높은 값을 보임(그림 3-33). 열풍건조의 경우 건조 6시간 후 최종 수분함량은 40-50% 수준을 보였으며, 적외선 건조의 경우 20% 이상의 수분함량을 보임. 따라서 시료의 두께에 따른 건조 효율의 차이가 크게 발생하는 것으로 판단됨

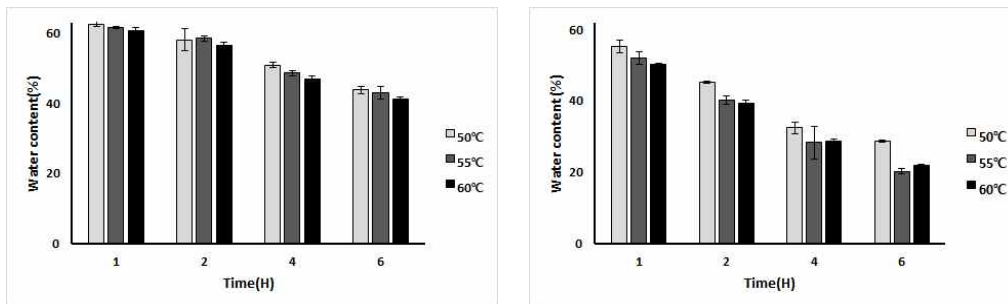


그림 3-33. 열풍건조(좌)와 적외선 건조(우) 고구마의 건조 기간 별 수분함량(두께: 8 mm).

- 건조고구마의 당도에 있어서 열풍건조는 건조 6시간에서 60 brix 이내의 당도를 보였으며, 50°C와 55°C간에는 유의적인 차이를 보이지 않음(그림 3-34). 따라서 6 mm 두께의 시료에 비하여 낮은 당도는 고구마의 건조도와 관련이 있는 것으로 판단되는데, 이상의 현상은 적외선 건조에서는 관찰되지 않았고, 건조 후기(6 h) 약 70-80 brix를 보임

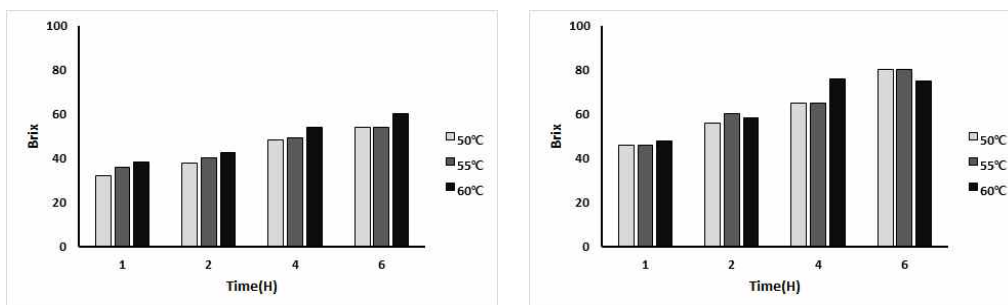


그림 3-34. 열풍건조(좌)와 적외선 건조(우) 고구마의 건조 기간 별 당도(두께: 8 mm).

- 최종 고구마 스넥의 조직감 측정 결과, 모든 처리구간의 변형도 차이는 관찰되지 않았고, 건조 온도 증가에 따른 경도 증가만이 관찰됨(그림 3-35). 특히 적외선 건조 처리구의 경도가 열풍건조보다 높게 평가되었지만, 6 mm 두께의 시료에 비하여

두 처리구 모두 매우 낮은 경도를 보임

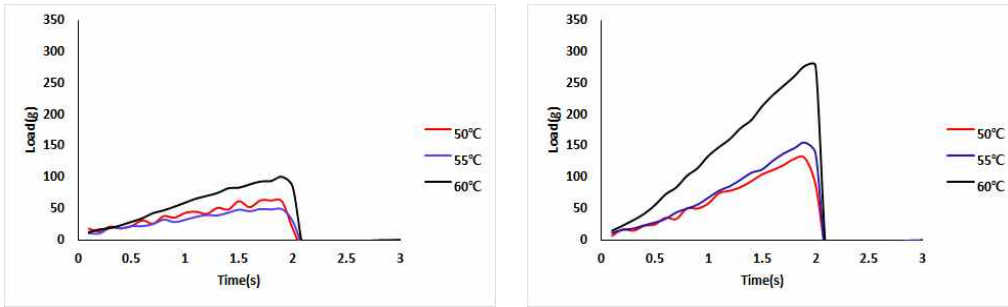


그림 3-35. 열풍건조(좌)와 적외선 건조(우) 고구마의 조직감 비교(두께: 8 mm).

- 건조 제품의 외형에서도 큰 차이를 보이지는 않았지만, 전반적으로 적외선 처리구가 열풍건조 처리구에 비하여 진한 적갈색을 띠는 결과를 야기함(그림 3-36)

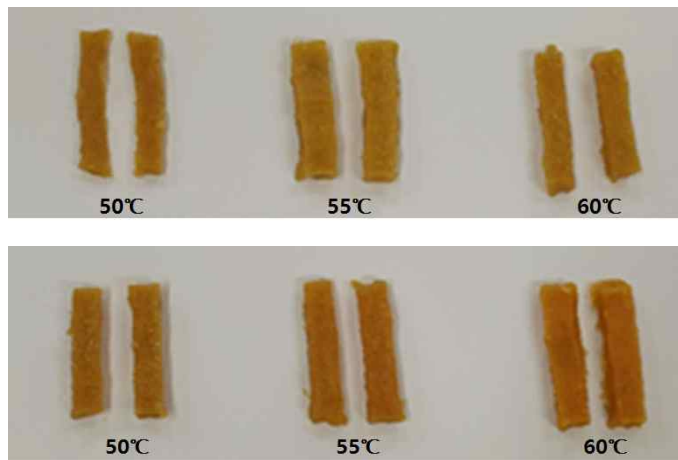


그림 3-36. 열풍건조(좌)와 적외선 건조(우) 고구마의 외형 비교(두께: 8 mm).

- 이상의 결과 적외선 건조는 열풍건조보다 단시간 고구마를 건조하는데 효과적임이 관찰되었지만, 건조 시료의 두께에 따른 최적 처리 조건의 변화가 크게 발생하는 문제점이 제기됨. 이에 대한 해결 방안으로 본 연구에서는 8 mm 두께 시료를 적외선 건조시키면서, 이 때 적외선 강도를 높여 60-70°C 환경에서 고구마를 건조시켜 건조 효율을 평가함
- 적외선 조사 온도를 높인 결과, 건조 속도가 급격하게 증가하는 결과를 보여주었고, 특히 70°C의 경우 건조 2시간째에 20% 미만으로 수분함량이 감소하였으며, 건조 4시간째에는 10%미만의 수분함량을 보임(그림 3-37). 또한 65°C 처리구에서도 건조 4시간에 약 20%의 수분함량에 도달하는 빠른 건조 효율이 관찰됨

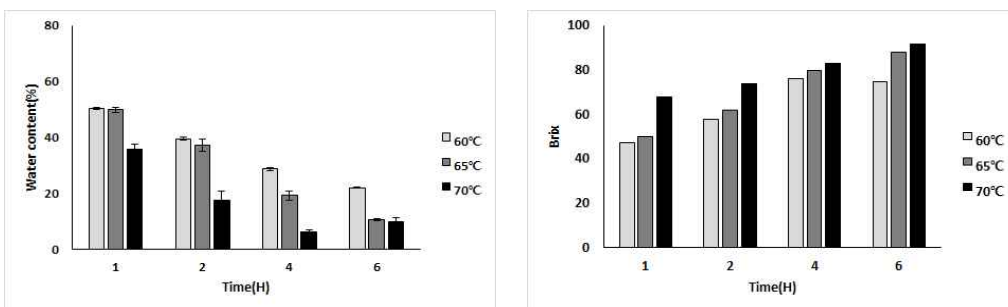


그림 3-37. 고온/적외선 건조에 의한 고구마의 수분함량(좌) 및 당도(우) 변화.

- 빠른 건조에 의하여 당도 증가도 현저하게 관찰되었는데, 특히 70°C 처리구에서는 건조 시간에 관계없이 유의적으로 높은 당도를 보여주었고, 건조 후(6 h) 65-70°C 처리구에서는 80 brix 이상의 높은 당도를 보임

- 이상의 결과 최종 제품의 당도는 수분함량 이외에도 건조 속도에도 영향을 받음이 관찰되었는데, 특히 적외선 건조 기술의 경우 온도 증가에 따른 건조 속도 변화가 크게 야기됨이 관찰
- 따라서 최종 제품의 소비자 기호도 향상 측면에서는 다소 높은 건조 온도의 활용이 바람직할 것으로 기대

○ 경도 측정 결과 건조 시 온도의 증가에 따라 경도 또한 유의적으로 증가 되었으며 70°C에서 건조된 시료의 경우 건조에 의해 표면이 경화되어 급격한 경도 변화가 관찰. 시료의 외관은 온도가 높아질수록 갈변이 되는 양상을 보임. 70°C에서 건조된 시료의 경우 다른 시료보다 짙은 갈색을 띠었으며 전체적으로 어두운 색상을 발생시킴(그림 3-38)

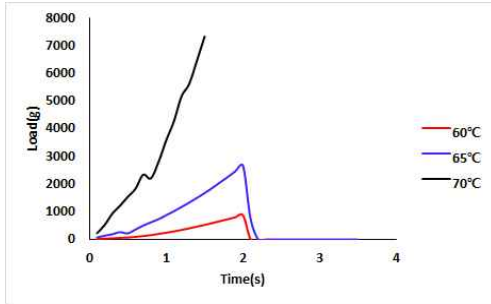


그림 3-38. 고온/적외선 건조에 의한 고구마의 조직감(좌) 및 외형(우) 비교.

- 적외선 조사를 고온의 환경에서 실시하는 경우 고구마의 당도 증가 등의 장점을 얻을 수 있었지만, 제품의 경도가 지나치게 높아지는 문제점과 더불어 야기되는 색도 변화는 소비자 기호도 측면에서는 악영향을 미치는 요인으로 평가됨
- 이상의 결과, 고구마의 건조에 적외선 조사의 적용은 매우 효과적인 공정 시간 단축을 야기할 수 있는 장점이 있었고, 60°C가 최적 처리 온도로 산출됨. 반면, 소비자 기호도 측면에 있어서 지나치게 높은 경도를 개선할 필요가 있으며, 이를 위한 효과적인 기술 시도가 요구됨

(4) 건조 고구마 스낵의 조직감 개선 기술

○ 건조 고구마의 조직감 개선을 위하여 본 연구에서는 압출성형기(popping 기)를 활용하여 최종 건조 및 압착 slice형태의 제품화를 통하여 바삭한 조직감을 부여하고자 함(그림 3-39). 반면, 고구마는 높은 당 함량에 의하여 고온(170°C 이상)의 성형 조건에서 장치 성형 면적에 점착되는 문제점을 야기할 수 있으며, 이는 연속식 공정의 적용이 불가능할 뿐만 아니라 점착물의 탄화 원인이 될 수 있음. 이를 해결하기 위한 방안으로 고구마 원료는 충분히 건조된 상태에서 처리될 필요가 있으며, 압착 성형 전 원료 고구마의 최적 수분함량 산출이 요구됨



그림 3-39. 본 연구에 사용한 압출성형 장비.

○ 원료 고구마로는 당화가 완료된 시점(2015년 8월 수확 기준 10개월 경과)의 호박고구마를 증숙 후 mash 형태로 분쇄하여 성형함. 이후 6 mm 두께로 slice한 후 60°C 열풍 건조 조건으로 4, 6, 8시간 건조하여 21%, 14% 및 8% 수분함량을 갖도록 함. 이때 측정된 건조 고구마의 당도 75-85 brix였다. 이후 압출성형을 위하여 압출기 온도를 170-180°C로 설정하였고, 압출 후 시료를 채취하여 성형 전 수분함량 및 당도와 비교 평가하였고, 제품의 조직감은 texture analyzer를 이용하여 측정함. 특히 제품의 조직감은 부서지는데 걸린 힘(경도)을 probe 이동거리(변형도)에 대하여 산출함(그림 3-40)



그림 3-40. 압출성형 고구마 스낵의 조직감 평가.

- 순간 압출 과정에서도 고구마의 건조가 야기되었는데, 최종 제품의 수분함량은 4-8% 범위를 보였으며, 당도는 약 100 brix로 산출됨(그림 3-41). 반면 압출 전 수분함량에 따른 최종제품의 수분함량 차이는 관찰되지 않음

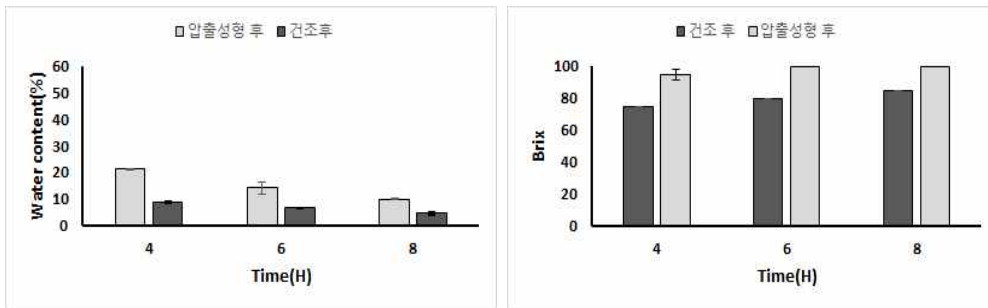


그림 3-41. 압출성형 적용에 따른 고구마 스낵의 수분함량(좌) 및 당도(우) 변화.

- 압축 성형 후 시료의 물성에서는 큰 차이를 보임. 압축 전 4시간 건조한 시료의 경우 최종 수분함량은 8%를 보였으며, 타 시료와 비교해 보았을 때 변형도가 길고, 경도가 낮은 끈적이는 조직감을 보여줌(그림 3-42). 특히 압축 성형과정 중 성형기의 고온의 온도에 의해 압출판에 점착이 되는 문제가 빈번하게 발생하여 제품화에 어려운 것으로 판단되었음. 반면, 건조 6시간 이후의 압출 성형 제품은 짧은 변형도와 높은 경도를 보여주었으며, 성형 후 점착되는 문제점이 야기되지 않는 장점을 보임. 이에 따라 스낵제품으로 부여하고자 하는 crispy 조직감의 구현이 가능함(그림 3-43)
- 압출 성형 후 제품의 조직감 개선을 위하여 압출 전 수분함량이 중요한 것으로 판단됨. 특히 건조 후 당도가 높은 고구마의 경우 고온에 장치에 접촉되어 탄화되는 문제점이 야기되었고, 따라서 압출 성형에 들어가기 전 고구마의 수분함량이 20%를 초과하는 경우 대량생산 시스템 확립에 제한요소로 작용할 것으로 판단됨

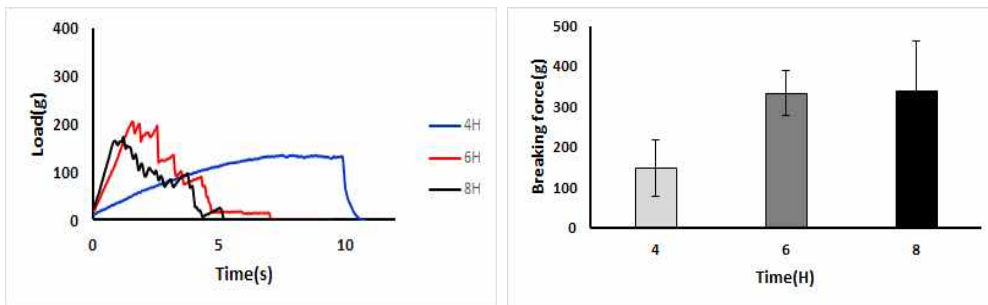


그림 3-42. 압출 성형의 적용에 따른 건조 고구마 스낵의 조직감 변화.



그림 3-43. 압출 성형의 적용에 따른 건조 고구마 스낵의 외형 변화.

- 압출 성형 전 수분함량의 효과를 규명하기 위하여 비교 대상으로 당화가 야기되지 않은 호박고구마(2016년 8월 수확 직후)를 구입하여 건조를 실시함. 건조 조건으로는 65°C 적외선 조사를 4 및 6 시간 실시하여 열풍건조 조건보다 낮은 최종 수분함량(10% 미만)의 원료를 압출 성형 과정을 통하여 스낵으로 제조한 결과 압출 후 제품이 부쉬진 상태로 성형이 이루어지지 않는 결과를 초래함(그림 3-44).

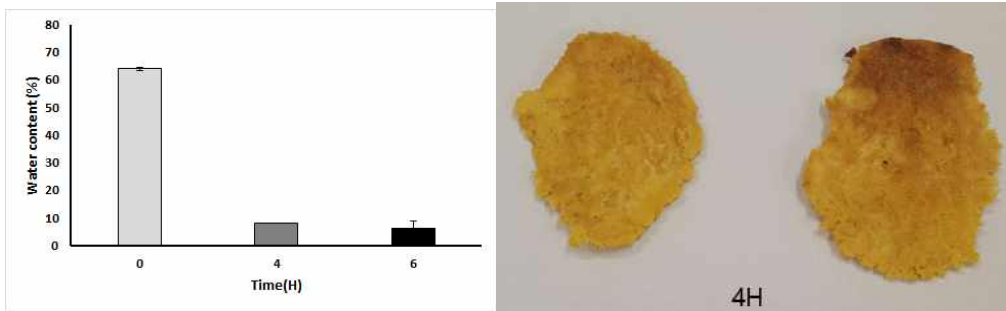


그림 3-44. 적외선 건조 후 수분함량(좌) 및 압출성형 후 스낵의 외형(우).

- 이상의 결과를 통하여 최적 압출 성형 전 고구마 원료의 조건으로는 수분함량 10-20%가 적당하다고 판단됨(그림 3-45).



그림 3-45. 수분함량 별 압출성형 후 형태. 수분 20% 이상(좌), 18-12%(중), 10% 미만(우).

- 반면, 고구마의 당화도 영향을 미치는 인자로 판단되는데, 특히 당화가 이루어지지 않은 원료 고구마의 경우 수분함량이 다소 높을 경우 효과적인 압출성형이 이루어지는데 반하여, 당화가 이루어진 원료 고구마에서는 수분함량을 다소 낮출 필요가 있었음
- 따라서 원료 고구마의 수분함량 변화에 따른 압출성형 스낵의 품질 특성 평가를 수행함. 본 연구에서는 당화가 이루어지지 않은 햇고구마(2016년 8월 수확 직후)를 구입하여 실험을 수행. 적외선 건조기를 활용하여 증숙한 고구마를 분쇄 및 성형하여 기존과 동일한 조건의 건조를 실시하였고, 건조 시간에 따라 원료를 채취하여 성형 전 다양한 수분함량의 원료로 사용
- 본 연구에서는 다양한 수분함량을 갖는 건조 고구마를 원료로 활용하기 위하여 60°C 조건에서 적외선 조사를 최대 8시간 까지 처리함. 그 결과 건조 3시간에 약 25%의 수분함량을 갖는 고구마는 건조 시간 진행에 따라 4시간에 20%, 5시간 후 10%의 수분함량을 보였고, 이후 건조시간을 연장시켜도 더 이상의 수분함량 증가는 관찰되지 않음(그림 3-46). 원료 고구마의 당도는 건조 3-4시간 후 60 brix를 보인 반면, 건조 5-6시간 이후에는 약 70 brix를 보였고, 이후 당도가 다소 감소하는 경향을 보임.
- 압출 성형을 실시한 결과 건조시간의 증가에 따라 압출 후 수분함량의 감소도 유의적으로 감소하는 결과를 보임. 또한 당도

증가도 함께 관찰되었는데, 압출 성형 후 시료간의 다소 차이를 보였지만 전반적으로 약 80-85 brix의 당도를 보임.

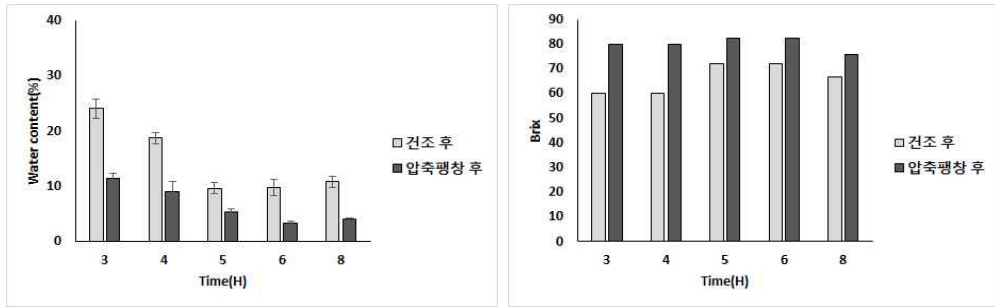


그림 3-46. 적외선 건조 후 및 압출성형 후 고구마의 수분함량(좌) 및 당도(우).

- 반면 조직감에서는 큰 변화가 야기되었는데, 특히 건조 전 수분함량이 20% 이상인 건조 3, 4시간 처리구는 압출 성형 후 crispy가 낮은 특성(낮은 경도와 긴 변형도)을 보여주었는데 반하여, 건조 5시간 이후(수분함량 10% 내외)에는 crispy 조직감이 구현되는 효과를 보임(그림 3-47)

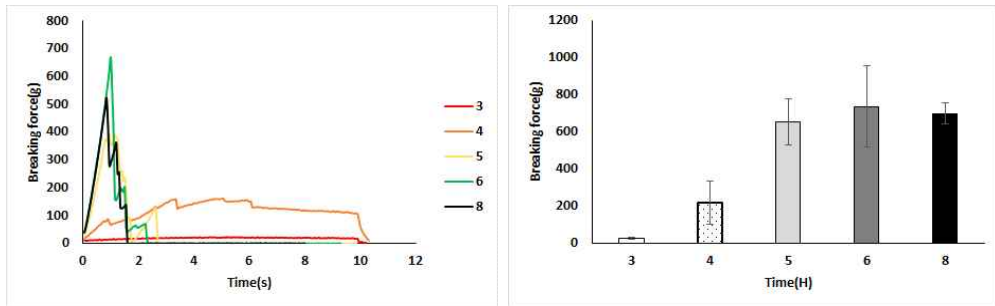


그림 3-47. 건조 후 수분함량에 따른 압출성형 고구마 스낵의 조직감 변화.

- 제품의 색도는 전반적으로 큰 차이를 보이지 않았지만, 건조 5-6시간의 원료에서 압출 성형 후 다소 높은 L*, a*, b*값을 보임(그림 3-48). 하지만 본 연구에서 보인 색도의 수치적 차이는 육안으로는 식별이 어려운 수준으로 판단됨

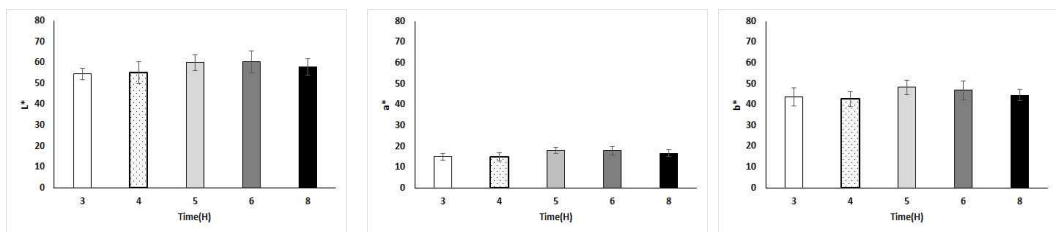


그림 3-48. 압출 성형 고구마 스낵의 색도 변화.

- 일반적으로 고구마 수확이 8월에 개시됨에 의하여 현재 당화가 진행됨에 따른 압출성형 고구마 스낵의 특성 평가가 수행되고 있으며, 이를 통하여 최적 당화 시점, 원료 고구마의 최적 건조 조건 산출 및 고구마 스낵의 품질 최적화를 달성할 수 있을 것으로 기대되었음

(5) 고구마 스낵의 소비자 관능 평가

□ 평가 방법

- 무슬림 소비자 패널 확보를 위하여 1차 관능평가는 2016 할랄 Expo Korea(8월 18-20일, 서울 KOEX)에 압출성형 고구마 스낵 1종과 할랄 인증용 약과 1종을 전시하여 무슬림 대상 관능평가를 실시함.
- 충분한 무슬림 소비자 패널 수 확보가 불가하여 2차 관능평가는 세종대학교 재학생인 무슬림 학생 21명(전원 남성)을 대상으로 실시함(그림 3-49).



그림 3-49. 2차 관능평가 실시 현장(좌: 무슬림, 우: 한국인).

- 무슬림 소비자와 한국 소비자 간의 기호도 비교를 위하여 한국인(석사과정 학생) 21명을 대상으로 동일한 평가를 실시하였고, 그 결과를 비교하여 무슬림 소비자의 기호도 평가 기초 자료의 목적으로 활용하고자 함.
- 관능평가에서는 강도평가(느낌이 약하고 강한 정도)와 기호도평가(느낌이 좋고 싫은 정도)를 6점 척도로 평가.
- 성별 편중에 의해 야기되는 편견을 억제하기 위하여 3차 관능평가는 세종대학교를 방문한 Universiti Sains Islam Malaysia(USIM)의 방문단(교수 1명, 학생 14명: 전원 여성)을 대상으로 동일한 제품으로 2016년 10월 28일 실시하였고, 추가 패널 확보를 위하여 2017년 세종대학교에서 개최한 할랄 세미나의 참석자를 통한 추가 평가를 실시하였음.
- **고구마 스낵의 무슬림 소비자 기호도 조사**
- 본 관능평가에서는 대조구로 기존에 참여기업인 정심푸드에서 생산하고 있는 고구마스낵(반건조 제품)을 사용하였고, 처리구로는 원물 고구마 압출성형 스낵(개발 제품)을 사용함.
- 고구마 스낵은 수확 직후의 햇고구마를 으갠 후 60°C 열풍건조 조건을 사용하였고, 7시간 건조시켜 최종 수분함량을 15%로 조절함. 이후 180°C 온도 조건에서 순간압출 성형을 실시하여 제조함. 대조구에 대한 강도 측정 결과는 무슬림과 한국인이 대체로 유사한 경향을 보임(그림 3-50).

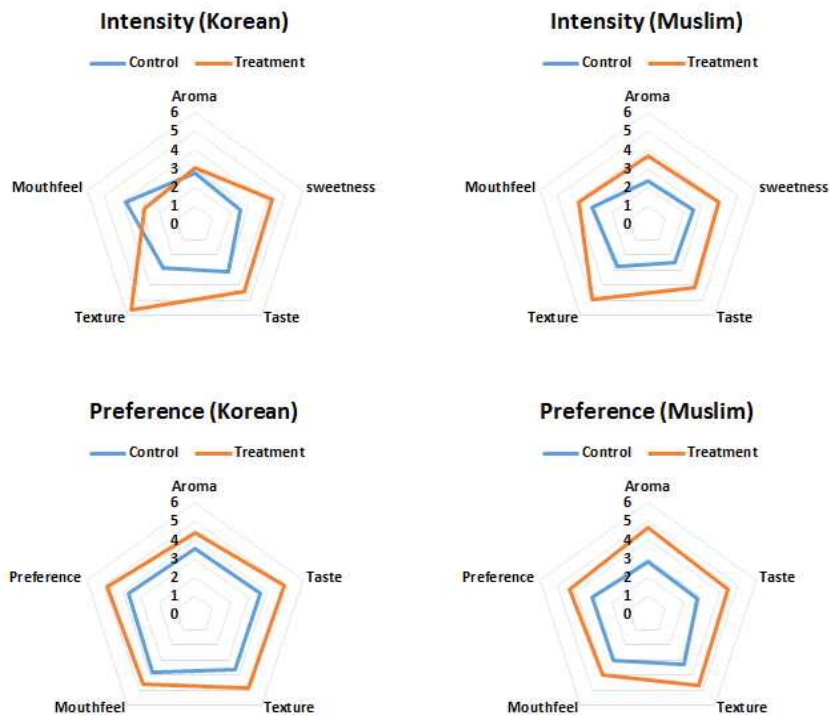


그림 3-50. 기존 고구마 제품과 개발 스낵에 대한 소비자 관능평가.

- 조직감 측면에서는 대체로 soft한 감각으로 평가되었으며, 당도가 다소 떨어지는 경향을 보임. 또한 구강 내 점착력이 높은 것으로 평가됨.
- 제품에 대한 선호도는 무슬림과 한국인간에 큰 차이를 보여주었는데, 전반적으로 무슬림 소비자는 대조구에 대한 선호도가 한국인에 비하여 낮은 수치를 보여주어 할랄 수출을 위한 개선 필요.
- 반면, 개발 제품에 대한 관능평가에서는 무슬림과 한국인 간의 강도 평가에서는 다소 차이를 보였는데, 무슬림 소비자들은 여전히 구강 내 점착성이 다소 높다고 느끼는 경향을 보임. 이는 저작 과정의 진행에 따른 고구마 특유의 질감이 되살아나는데 기인한 것으로 판단됨.
- 기호도 측면에서는 한국인과 무슬림 소비자 간의 차이가 없었고, 양측 모두 높은 기호도를 보임. 반면 수확직후 햇고구마의 사용에 따라 단맛이 다소 약하다는 평가가 주를 이루었음. 따라서 최종 제품의 감미도를 개선할 수 있다면 본 연구의 개발 제품은 할랄 수출 뿐 아니라 내수용 판매도 가능할 것으로 기대됨.

(6) 숙성기간 및 저장기간별 품질 평가

- 소비자 관능평가 결과 제품의 기호도 향상 측면을 위해 소스류의 제공에 관한 의견이 다수 관찰되었음. 반면 원물형 제품화를 위한 본 연구 취지를 고려한 결과 소스류의 적용보다는 감미도를 향상시킬 수 있는 기술 개발이 바람직하다고 평가되었고, 특히 원물의 감미도 향상 측면에서는 고구마의 숙성이 적용될 수 있었음.
- 국내 고구마 품종은 크게 호박고구마와 밤고구마로 분류되지만, 분류 기준이 명확하지 않고, 각 품종을 구입하는 경우 다 품종이 다량 혼합되는 문제점이 있었음. 반면 베니하루카 품종(밤고구마 + 호박고구마)은 두 품종을 교배하여 생산한 일반 품종으로 국내에서는 일반적으로 유통되는 기본 품종으로 간주되며, 품종이 균일한 특성이 있기에 본 연구에서는 베니하루카 품종을 선정하여 고구마 스낵을 제조함.
- 초기 원료의 수분함량은 67.3%에서 숙성 3달 후 72.5%로 증가한 반면, 고구마의 반건조 공정 중 수분함량을 일정한 수준으로 조절함에 따라 최종 제품의 수분함량은 숙성기간의 영향을 받지 않고 4.7-4.9% 수준을 보여줌(표 3-6). 원료의 고형분 함량은 9.3 brix에서 숙성 2달째에 11.7 brix로 증가하였음.

표 3-6. 숙성기간 별 원료 고구마 및 건조 스낵의 수분함량 및 brix 변화

Parameter	Status	Aging period (month)		
		1	2	3
Moisture content	Raw	67.31±1.80 ^a	68.71±0.72 ^a	72.48±2.48 ^b
	Snack	4.88±0.32 ^a	4.90±1.77 ^a	4.69±1.50 ^a
Solid content	Raw	9.33±0.58 ^a	11.67±0.57 ^b	11.00±1.00 ^b
	Snack	85.17±0.29 ^a	92.17±2.25 ^b	93.33±7.64 ^b

- 기존 반건조 고구마 스낵의 저장기간이 6개월임을 감안할 때 완전 건조 고구마 스낵은 1년 이상의 장기저장이 가능할 것으로 기대됨. 포장 조건의 확립을 위해 본 연구에서는 각 숙성기간별 고구마 스낵을 진공포장, 합기포장 및 질소충진포장을 실시한 결과 진공포장 제품은 진공압력에 의해 쉽게 부서지는 문제점이 관찰되었음(그림 3-51).



그림 3-51. (좌)진공포장, (중)합기포장 및 (우)질소충진포장 후 고구마 스낵의 외형.

- 따라서 건조 고구마 제품은 합기포장 및 질소충진 포장을 실시하여 상온에서 저장하면서 저장 6개월 및 1년에서 이화학적 품질 평가를 실시함. 고구마 스낵의 수분함량은 저장 6개월까지는 큰 변화를 보이지 않은 반면, 저장 1년 후 6.1-7.7%까지 수분함량의 증가가 야기되었음. 반면 포장 방법에 따른 경향성은 관찰되지 않았음(표 3-7).

표 3-7. 숙성 및 저장 기간별 고구마 스낵의 수분함량 및 brix 변화

Aging period (month)	Control	6 months		12 months	
		Aerobic	Nitrogen	Aerobic	Nitrogen
Moisture content (%)					
1	4.88±0.32 ^a	4.90±1.78 ^a	4.69±1.50 ^a	6.14±0.05 ^{ab}	6.86±0.19 ^b
2	4.90±1.77 ^a	4.32±0.13 ^a	5.19±0.04 ^a	7.34±0.02 ^b	7.47±0.05 ^b
3	4.69±1.50 ^a	4.27±0.02 ^a	5.42±0.19 ^a	7.68±0.11 ^b	7.26±0.11 ^b
Brix					
1	85.17±0.29 ^a	88.67±1.15 ^b	85.17±0.29 ^a	89.00±1.00 ^b	85.25±0.25 ^a
2	92.17±2.25 ^a	90.33±0.58 ^a	90.67±0.58 ^a	91.00±1.73 ^a	90.33±0.57 ^a
3	93.33±7.64 ^b	90.33±0.58 ^{ab}	90.83±0.76 ^{ab}	90.67±1.15 ^{ab}	93.33±5.77 ^b

- 최종 건조 제품의 Brix는 숙성 3달째에 가장 높았으며, 이는 저장 기간 중에도 동일하게 유지되었음. 일부 수치상의 차이는 보였지만 저장 중 당화 진행은 이루어지지 않고 초기 brix를 유지함. 이를 통하여 원료의 숙성은 감미도를 높일 수 있으며, 제품의 소비자 기호도를 향상시킬 수 있다고 기대되었음. 숙성기간을 4달로 증가시킨 결과 원료 고구마의 brix는 증가하는 결과를 보였지만, 지나친 당 함량 증가로 인해 고온 압출과정에서 가열기에 제품이 들러붙는 현상이 심하였고, 제품 제조가 어려웠기에 본 연구에서는 3달 숙성 원료까지 고구마 스낵 제조를 실시함.
- 따라서 제품의 안정성 향성을 위해 포장 방법이 중요하다고 판단되며 본 연구에서는 포장지 내에 수분 scavenger를 사용하지 않았기에 저장 1년째에 수분함량이 다소 증가하는 결과를 초래하였고, 이는 향후 실리카겔 등을 포장 내부에 적용하거나 수분 차단성이 높은 포장 재질을 적용하여 해결이 가능할 것으로 판단됨.
- 건조 고구마 스낵의 색도는 숙성기간이나 저장기간에 따른 일정한 경향이 관찰되지 않았고, 1년 저장 중 변화 없이 안정적으로 유지되는 특성을 보였음(표 3-8). 3개월 숙성 한 고구마의 경우 저장 1년 후 밝기가 다소 증가하는 경향을 보였고, 적색도가 다소 감소하는 경향을 보였지만 수치상의 차이는 실제 육안으로는 식별하기 어려운 수치로 판단됨.
- 특히 시판되는 반건조 고구마가 6개월 이후 갈변현상이 야기됨을 감안할 때 완전건조 제품은 유통 기간을 연장시키며, 외형 변화 없이 장기간 저장이 가능할 것으로 기대됨.

표 3-8. 숙성 및 저장 기간별 고구마 스낵의 색도 변화

Color	Aging period (month)	Control	6 months		12 months	
			Aerobic	Nitrogen	Aerobic	Nitrogen
L*	1	58.28±2.26 ^a	62.80±5.32 ^a	61.49±5.08 ^a	64.21±2.93 ^a	62.83±3.25 ^a
	2	61.03±4.30 ^a	60.88±8.85 ^a	62.48±3.23 ^a	57.87±3.51 ^a	60.03±2.60 ^a
	3	57.48±3.22 ^a	62.19±3.77 ^{ab}	62.25±3.18 ^{ab}	59.98±5.42 ^a	60.91±6.17 ^b
a*	1	19.90±1.19 ^c	18.84±1.31 ^{bc}	17.87±1.44 ^{bc}	15.21±1.44 ^a	16.27±3.03 ^{ab}
	2	20.08±1.53 ^a	17.46±2.22 ^a	18.19±1.74 ^a	18.51±2.61 ^a	19.64±1.51 ^a
	3	17.55±3.06 ^a	15.10±1.97 ^a	16.11±1.91 ^a	16.40±2.84 ^a	15.70±0.96 ^a
b*	1	47.63±2.32 ^a	47.98±3.60 ^a	44.80±3.17 ^a	45.35±1.92 ^a	45.51±3.14 ^a
	2	49.07±3.77 ^a	47.51±8.30 ^a	48.84±2.84 ^a	43.49±3.30 ^a	47.56±2.36 ^a
	3	44.80±3.17 ^a	44.19±2.81 ^a	45.38±2.46 ^a	40.66±2.84 ^a	41.73±2.47 ^a

- 고구마 스낵의 조직감은 수분함량에 의해 영향을 받았으며, 저장 1년 후 breaking force가 다소 증가한 반면 deformation도 함께 증가하는 경향을 보였음(표 3-9). 건조 고구마 스낵의 바삭함은 높은 breaking force와 짧은 deformation으로 표현되는 반면, 본 연구 결과 수분을 흡수한 1년 저장 스낵들은 바삭함을 다소 상실하고 질겨지는 특성을 보였음. 따라서 고구마 스낵의 바삭한 조직감 보존을 위하여 수분 차단이 중요한 요소로 작용함.

표 3-9. 숙성 및 저장 기간별 고구마 스낵의 조직감 변화

Aging period (month)	Control	6 months		12 months	
		Aerobic	Nitrogen	Aerobic	Nitrogen
Breaking force (gf)					
1	506±109 ^a	503±135 ^a	536±152 ^a	557±173 ^a	672±115 ^a
2	552±36.0 ^a	553±132 ^a	536±152 ^a	616±69 ^a	612±106 ^a
3	494±109 ^a	589±136 ^a	501±137 ^a	549±141 ^a	581±106 ^a
Deformation (mm)					
1	2.03±0.74 ^a	1.54±0.52 ^b	1.06±0.38 ^b	1.99±0.42 ^b	1.06±0.53 ^b
2	1.42±0.33 ^b	1.07±0.31 ^a	1.07±0.30 ^a	2.47±0.20 ^b	2.40±0.28 ^b
3	1.24±0.15 ^a	1.09±0.27 ^a	0.81±0.10 ^a	1.58±0.44 ^b	1.37±0.34 ^b

- 반면 고구마 스낵은 미생물학적으로는 매우 안정적인 저장 특성을 보였음. 본 연구에서 대장균군, 포도상구균, listeria는 저장 1년까지 검출되지 않았으며, 총균수와 곰팡이가 일부 관찰되었지만 모두 10 cfu/g 미만으로 제품 자체 증식이 아닌 실험 중 유입된 균으로 판단됨(표 3-10). 따라서 완전 건조 제품은 안전성 측면에서 매우 우수함.

표 3-10. 숙성 및 저장 기간별 고구마 스낵의 미생물학적 변화

Type of microorganism	Control	6 months		12 months	
		Aerobic	Nitrogen	Aerobic	Nitrogen
1 month aging					
E. coli	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
S. aureus	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Bacteria	10<CFU/g	10<CFU/g	10<CFU/g	N/D	N/D
Mold	10<CFU/g	10<CFU/g	10<CFU/g	10<CFU/g	N/D
Environmental listeria	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
2 month aging					
E. coli	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
S. aureus	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Bacteria	10<CFU/g	10<CFU/g	10<CFU/g	N/D	10<CFU/g
Mold	10<CFU/g	10<CFU/g	10<CFU/g	N/D	N/D
Environmental listeria	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
3 month aging					
E. coli	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
S. aureus	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Bacteria	10<CFU/g	10<CFU/g	10<CFU/g	10<CFU/g	N/D
Mold	10<CFU/g	10<CFU/g	10<CFU/g	N/D	N/D
Environmental listeria	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

N/D, not detected.

○ 이상의 결과를 통하여 건조 고구마 스낵의 최적 제조 공정을 다음과 같이 수립하였음.

원료숙성 2-3개월 → 반건조공정(수분함량 15-20%) → 고온압출공정(180°C, 2-3 s) → 포장공정(수분 차단 재질)

○ 특히 반건조 공정에서는 다양한 기술의 활용이 가능하였는데, 기존 열풍건조와(65°C, 8~10 h) 적외선 펄스 조사(60°C, 6-8 h)가 효과적인 공정으로 활용이 가능하였고, 과열증기 처리도 최적 온도 및 시간 설정을 통해 반건조 기술로서의 잠재적 가능성을 보여주었음.

(7) 품종별 품질 평가

○ 기존 연구 결과 기호도 항상 측면에서 숙성을 통한 당화가 중요한 반면, 일부 고구마 품종들은 수확 직후에도 높은 당도를 보유하고 있음. 대표적으로 호박고구마 품종들이 여기에 속하는 반면, 균일한 품종의 호박고구마의 구입이 현실적으로 어렵기에 이를 보완하기 위한 균일 품종을 선정하고자 하였음.

○ 본 연구에서는 수확직후의 안노베니 품종(호박고구마)을 선정하여 베니하루카 품종(밤+호박고구마)과 품질 비교 평가를 실시하고자 하였고, 이와 함께 우수한 색도를 보유한 자색고구마도 원료로서의 활용성을 평가하고자 선정하였음.

○ 반건조 공정 적용을 위하여 품종별 수분함량과 brix를 평가한 결과 자색고구마는 수분함량이 69.6%로 가장 높은 반면 6.17 brix로 감미도는 가장 낮은 특성을 보임(표 3-11). 반면 안노베니의 수분함량은 64.6%로 62.5%의 베니하루카와 유사하였으며, 원료의 당도 또한 11.7 brix로 10.3의 베니하루카와 유사한 특성을 보임. 따라서 각 조성 차이로 인해 품종별 반건조 공정에 소요되는 시간도 다양할 것으로 평가되었는데, 본 연구에서는 65°C 열풍건조를 적용한 결과 베니하루카가 10 h, 안노베니가 14 h, 자색고구마가 8 h의 반건조 시간이 소요됨. 따라서 반건조 공정은 수분함량보다는 brix에 의해 영향을 받은 것으로 판단됨. 또한 완전 건조 스낵 제조 후 당도는 안노베니가 92.3 brix로 베니하루카의 81.7 brix보다 높은 수치를 보여 기호도 측면에서 가장 우수한 품종으로 평가됨.

표 3-11. 품종별 원료 및 완전건조 스낵의 수분함량 및 brix 비교

Parameter	Cultivar		
	Beni haruka	Annou beni	Purple sweet
Moisture content (%)			
Raw material	62.48±2.16 ^a	64.58±1.61 ^a	69.58±1.58 ^b
Dried snack	6.48±0.15 ^a	4.90±1.77 ^a	6.76±0.23 ^a
Brix			
Raw material	10.33±0.58 ^b	11.67±0.58 ^b	6.17 ±1.61 ^a
Dried snack	81.67±2.89 ^b	92.25±2.25 ^c	63.33±2.89 ^a

○ 품종별 당 함량 및 조성을 HPLC로 분석함. 이 때 원료는 5배, 건조고구마는 30배 희석하여 측정을 실시하였고, 그 결과 원료의 주요 당은 sucrose (71-88%), glucose(7-16%), fructose(5-13%) 순으로 평가됨(그림 3-52). 이들의 총 함량은 베니하루카와 안노베니가 각각 61.7 g/kg, 62.1 g/kg을 보인 반면, 자색고구마에서는 57.7 g/kg으로 brix와 동일한 경향을 보였음.

○ 반면 완전 건조 스낵에서는 당 함량이 베니하루카에서 376 g/kg, 안노베니에서 334 g/kg으로 brix와는 다소 차이를 보였으며, 자색고구마는 219 g/kg으로 여전히 가장 낮은 수치를 보였음. 결국 안노베니의 높은 감미도는 총당함량보다는 당 조성에 의한 영향으로 판단되는데, 본 연구에서 3 품종 모두 건조 스낵 제조 후 maltose가 주요 당으로 형성되었으며(56.5-79.9%), 안노베니에서는 sucrose, glucose, fructose 함량이 각각 26.7%, 3.76%, 2.08%로 베니하루카 품종의 18.3%, 1.44%, 0.37%에 비해 높게 분석되었음.

○ Maltose의 형성은 전분 분해에 의해 발생한 것으로 판단되며, 가장 현저한 증가가 베니하루카에서 야기되었으며(79.9%), 일반적으로 maltose는 감미도가 sucrose의 80% 수준임을 감안할 때 안노베니의 당도는 결국 높은 sucrose 함량에 의한 것으로 평가되었음.

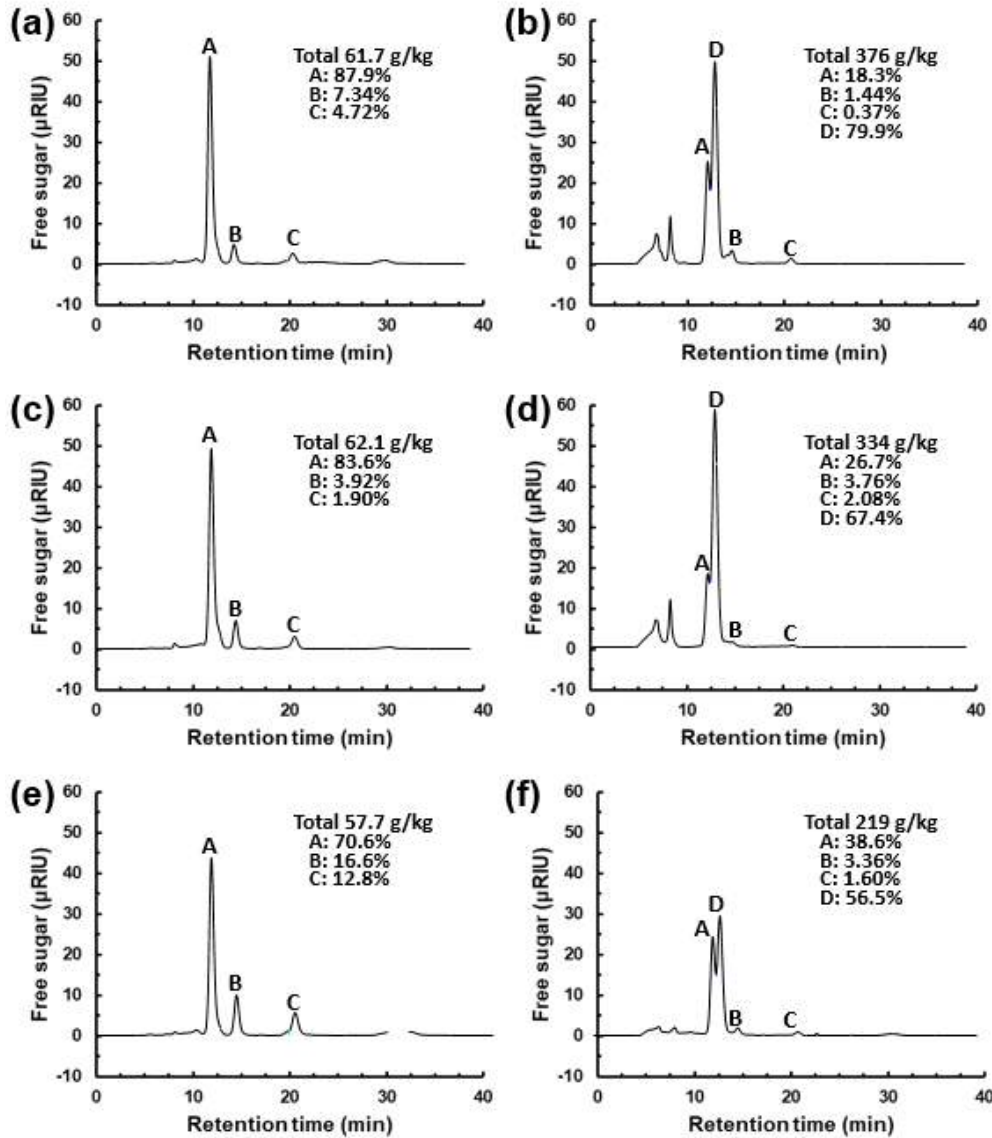


그림 3-52. 품종별 원료(a, c, e) 및 건조스낵(b, d, f)의 당 조성 비교 (a, b: 베니하루카, c, d: 안노베니, e, f: 자색고구마).
(A: sucrose, B: glucose, C: fructose, D: maltose).

- 건조스낵은 원료에 비해 수분함량이 낮기에 L*값이 낮은 반면, a*와 b*값은 높은 특성을 보임(표 3-12). 특히 베니하루카는 희미한 황색을 보인 반면, 안노베니는 진노랑에서 주황색의 색조를 보였음. 자색고구마는 고유의 색도를 건조 스낵에서도 보여주고 있음.

표 3-12. 품종별 원료 및 건조스낵의 색도 비교

Color	Status	Beni haruka	Annou beni	Purple sweet
L*	Raw material	87.9±0.59 ^{b,y}	82.0±2.24 ^{b,y}	37.7±6.17 ^{a,x}
	Dried snack	66.0±5.39 ^{a,y}	61.2±4.16 ^{a,y}	29.6±2.86 ^{b,x}
a*	Raw material	5.7±0.29 ^{a,x}	15.1±2.59 ^{b,y}	24.3±1.67 ^{b,z}
	Dried snack	8.8±2.29 ^{b,x}	19.9±1.61 ^{c,z}	14.2±3.45 ^{a,y}
b*	Raw material	34.9±1.66 ^{a,y}	36.7±1.34 ^{a,y}	-4.2±1.59 ^{b,x}
	Dried snack	32.9±1.08 ^{a,y}	47.7±2.28 ^{b,z}	3.8±6.76 ^{b,x}

- 품종간의 색도 차이는 색소 성분인 베타카로틴 함량 차이와 당함량 및 조성에 의해 야기되는 것으로 알려져 있음. 본 연구에서 자색고구마는 당도는 떨어지지만 특유의 색도는 건강식품으로서의 이미지에 부합되며, 건조 후에도 색도를 잘 유지하기 때문에 자체가 우수한 제품화가 기대됨(그림 3-53).

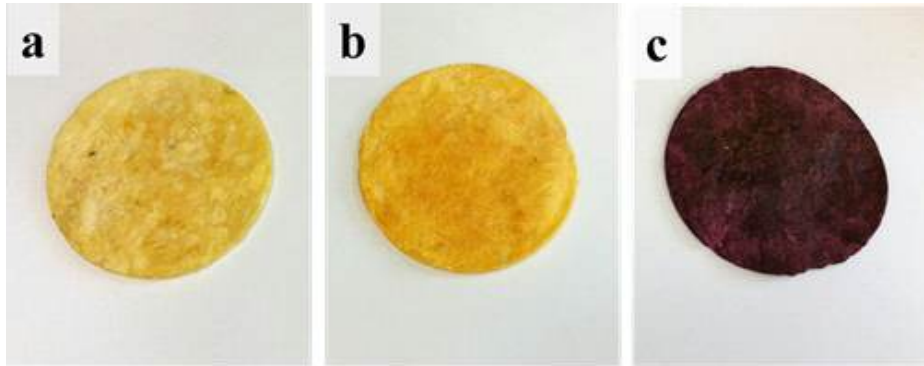


그림 3-53. 품종별 고구마 스낵의 외형(a: 베니하루카, b: 안노베니, c: 자색고구마).

- 제품의 조직감은 각 품종간에 다소 차이가 있었지만 전반적으로 수치상의 차이는 크지 않았고, 바삭한 조직감을 보유했(그림 3-54). 특히 자색고구마에서 우수한 조직감을 보여줌. 이는 자색고구마가 당 함량이 낮는데 기인한 것으로 판단됨. 반면 안노베니는 높은 당 함량에 의해 타 품종에 비해 다소 높은 deformation을 보여줌.

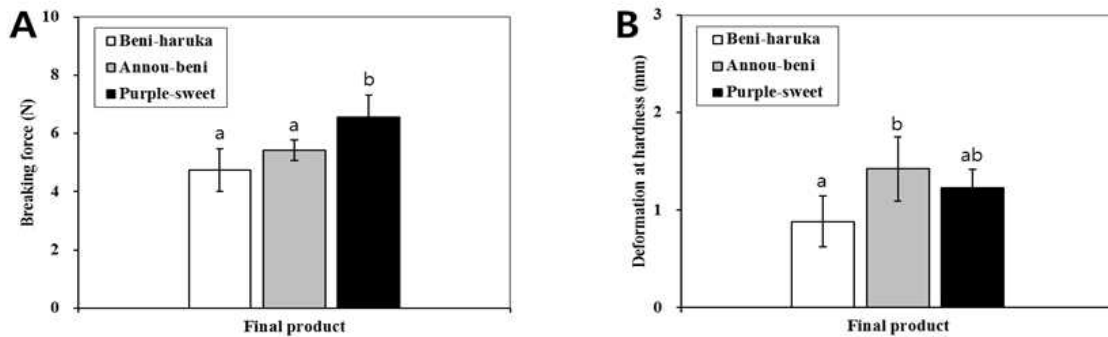


그림 3-54. 품종별 건조 고구마 스낵의 조직감 비교(A: breaking force, B: deformation).

- 본 연구 결과 고구마 품종에 관계없이 개발된 건조 기술은 바삭한 조직감 형성에 효과적으로 적용이 가능하였음. 특히 안노베니는 높은 당 함량으로 기호성 측면에서 유리한 반면, 저장 중 쉽게 수분을 흡수할 수 있는 가능성을 보여줌. 이를 확인하기 위하여 건조 고구마는 분말화하여 등온흡습 특성을 관찰하였음.
- 건조 고구마는 가정용 믹서를 이용하여 30초간 분쇄하여 분말화 하였으며, 각 분말은 6종의 포화염용액에 의한 일정한 수분활성도(상대습도) 환경에서 평형수분함량을 측정하였음(그림 3-55). 각 시료는 항온기의 온도를 30°C, 40°C 및 50°C로 유지하면서 7-10일간 저장하였음.

Salt	Salt (g)	Water (mL)	Water activity
LiCl	320	180	0.112
MgCl ₂	445	55	0.327
K ₂ CO ₃	345	155	0.438
NaBr	356	144	0.577
NaCl	385	115	0.753
KCl	358	142	0.843



그림 3-55. 포화염용액의 조성(좌) 및 등온흡습 특성 평가 장치(우).

- 각 수분활성도별 평형 수분함량은 안노베니 품종이 베니하루카보다 다소 높은 반면, 자색고구마는 상대적으로 낮은 평형수분함량을 보였음(그림 3-56). 결국 안노베니와 베니하루카의 높은 당 함량은 수분을 쉽게 흡수할 수 있는 가능성이 매우 높으며, 이에 따라 저장용 포장재질의 선정에 주의가 요구됨. 이에 반하여 자색고구마는 당함량이 낮기에 두 황색 품종에 비

하여 상대적으로 저장 안정성은 높은 것으로 평가됨.

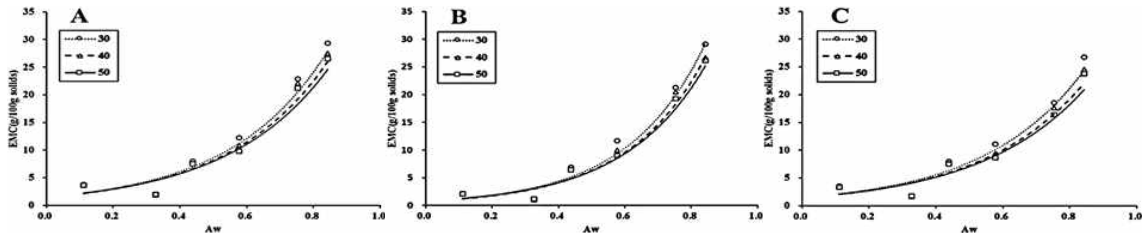


그림 3-56. 건조고구마 스넥의 수분활성도별 평형수분함량(A: 베니하루카, B: 안노베니, C: 자색고구마).

(8) 건조기술을 적용한 감 스넥의 품질 평가

- 본 기술을 유사 원료에 응용하기 위하여 본 연구에서는 감을 선정하였음. 반건조 공정으로는 65°C 열풍건조가 실시되었고, 최종 수분함량은 20%로 조절하였음. 이후 고온 압출을 실시한 결과, 고구마에서 보인 chip 형태의 제조가 이루어지지 않았고, 오히려 압착에 의해 조직이 부스러지거나 으깨졌고 이들이 압착판에 눌러 붙어 타는 현상이 심하게 발생함.
- 반면 감은 반건조 상태에서 우수한 저작 감촉을 보였을 뿐만 아니라, 감미도의 향상 및 감 특유의 향미를 유지하였기에, 감은 반건조 상태를 최적 조건으로 설정할 수 있었음. 반면 고구마에 비하여 수분함량이 매우 높아 효과적인 건조 기술의 적용이 고려되었고, 이에 따라 60°C의 적외선 펄스 조사를 통하여 반건조 감 스넥을 제조하였음.
- 초기 감의 당도는 61.7 brix인 반면, 건조의 진행에 의하여 4시간 이후 76.7 brix까지 당도가 상승함. 반면 수분함량은 초기 88.1%에서 건조 2시간 내에 29.4%로 감소하였고, 이후 건조의 진행에 따른 수분 제거는 발생하지 않음 (표 3-13).

표 3-13. 건조 시간에 따른 감의 수분함량 및 brix 변화

Parameter	Drying time		
	0 h	2 h	4 h
Moisture content (%)	88.1±1.30b	29.4±1.15a	28.4±2.03a
Brix	61.7±2.89b	73.3±2.89a	76.7±2.89a

- 색도는 저장 2시간 후 밝기와 황색도가 증가한 반면, 적색도는 차이가 없었음. 이후건조를 4시간까지 진행하더라도 색도의 변화는 없었음(표 3-14).

표 3-14. 건조 시간에 따른 감의 색도 변화

Color	Drying time		
	0 h	2 h	4 h
L*	30.9±2.60b	38.5±8.47a	40.2±8.50a
a*	14.0±2.58b	13.8±4.05a	15.8±3.82a
b*	17.1±3.64b	28.3±10.7a	26.9±10.2a

- 조직감 측면에서 건조시간의 증가에 따른 breaking force의 현저한 증가가 관찰됨(표 3-15). 이는 TPA 분석에서도 유사하게 관찰되는데, 경도와 씹힘성은 건조 시간에 직접적으로 비례한 반면, 응집성과 탄력성은 건조 시간에 따른 차이를 보이지 않았음.

표 3-15. 건조 시간에 따른 감의 조직감 변화

Drying time	Breaking force (kg)	Hardness (g)	Cohesiveness	Springiness	Chewiness
0 h	2.17±0.41c	0.71±0.18c	0.37±0.08a	0.60±0.20a	0.16±0.08c
2 h	3.81±0.71b	2.37±1.12b	0.38±0.13a	0.61±0.13a	0.50±0.17b
4 h	7.30±1.13a	3.65±1.62a	0.41±0.06a	0.69±0.04a	1.03±0.43a

- 이상의 결과를 고려하였을 때, 감의 반건조 제품은 오히려 부드러운 구강내 감축의 부여가 기호도 향상에 바람직하게 작용할 것으로 판단되며, 따라서 적외선 펄스를 사용하는 경우 2 h의 건조를 통해 최적의 반건조 감 제품 생산이 가능할 것으로 기대됨. 특히 적외선 펄스의 사용을 통해 기존 열풍건조에 소요되는 건조시간인 8-10 h을 2 h으로 단축시킬 수 있으며, 이에 따른 생산성 향상 효과를 얻을 수 있음.

3. 전통 한과 스낵 제품 개발(위탁연구)

가. 하랍 대체 재료를 적용한 약과의 신공정 개발

(1) 팽창제를 활용한 약과 제조 과정 및 기초 실험

- 기존 약과제조에는 팽창제 역할을 하는 술(청주)을 넣어 제조하는데 할랄식품에는 알코올이 금지 되어 있으므로 새로운 개발법이 필요함.
- 술을 대체 할 반죽 재료 중 물을 선택하여 약과를 제조하는 비교 실험을 진행하였고, 그 과정과 제조법은 그림 3-57 및 표 3-16과 같음.



그림 3-57 술과 물로 반죽한 약과 제조과정.

표 3-16. 술과 물로 반죽한 약과 제조법.

청주를 첨가한 약과(대조구)			
재 료			만드는 법
품명	원가/ 단위	수량/ 단위	
중력분	100	g	1. 중력분, 소금, 후추, 참기름을 섞어 밀가루에 참기름을 고루 먹인다.
소금	0.35	g	2. 참기름 먹인 밀가루를 체에 2번 내린다.
후추	0.25	g	3. ②에 청주와 설탕 시럽을 넣고 한데 뭉친다. (오래 반죽하면 반죽에 글루텐이 생겨 약과가 딱딱해진다.)
참기름	19	g	4. 종이 호일은 바닥에 깔고 반죽을 놓는다.
청주	20	g	5. 커를 만든 반죽을 밀대로 밀어 두께를 1cm로 일정하게 만든 뒤 3×3cm 크기로 자른다.
설탕시럽	25	g	6. 자른 반죽을 이쑤시개로 구멍을 낸다. (약과가 잘 익고 쭈뼌이 잘 되라고 하는 과정)
			7. 튀김기름 온도를 100~110° C에서 5분간 튀긴다. (커를 내는 과정)
			8. 다음 150~160° C에서 5분간 튀겨낸다. (약과의 색을 내는 과정)
			9. 약과에 있는 여분의 기름을 제거하고 2시간 동안 쭈뼌한다.
			10. 12시간 동안 쭈뼌 시럽을 뺀다.

물을 첨가한 약과(처리구)			
재 료			만드는 법
품명	원가/ 단위	수량/ 단위	
중력분	100	g	1. 중력분, 소금, 후추, 참기름을 섞어 밀가루에 참기름을 고루 먹인다.
소금	0.35	g	2. 참기름 먹인 밀가루를 체에 2번 내린다.
후추	0.25	g	3. ②에 물과 설탕 시럽을 넣고 한데 뭉친다. (오래 반죽하면 반죽에 글루텐이 생겨 약과가 딱딱해진다.)
참기름	19	g	4. 종이 호일은 바닥에 깔고 반죽을 놓는다.
물	20	g	5. 커를 만든 반죽을 밀대로 밀어 두께를 1cm로 일정하게 만든 뒤 3×3cm 크기로 자른다.
설탕시럽	25	g	6. 자른 반죽을 이쑤시개로 구멍을 낸다. (약과가 잘 익고 쭈뼌이 잘 되라고 하는 과정)
			7. 튀김기름 온도를 100~110° C에서 5분간 튀긴다. (커를 내는 과정)
			8. 다음 150~160° C에서 5분간 튀겨낸다. (약과의 색을 내는 과정)
			9. 약과에 있는 여분의 기름을 제거하고 2시간 동안 쭈뼌한다.
			10. 12시간 동안 쭈뼌 시럽을 뺀다.

○ 물로 만든 약과는 겉이 단단하고 잘 부서지지 않으나 식감은 퍼석퍼석하고 참기름 향이 강하게 느껴지며 쭈뼌이 잘 스며들지 않는 반면 술로 만든 약과의 경우 겉이 잘 부서지며 속은 부드럽고 촉촉했고 쭈뼌액이 잘 배어 기호도 면에서 술로 만든 약과가 뛰어났다.

○ 반죽에 들어가는 기름을 달리한 약과의 제조 실험도 진행하였는데, 그 제조법은 표 3-17과 같음.

표 3-17. 반죽에 들어가는 기름을 달리한 약과 제조법.

대두유를 첨가한 모약과

재 료			만드는 법
품명	원가/ 단위	수량/ 단위	
중력분	100	g	1. 중력분, 소금, 후추, 대두유를 섞어 밀가루에 참기름을 고루 먹인다.
소금	0.35	g	2. 대두유를 먹인 밀가루를 체에 2번 내린다.
후추	0.25	g	3. ②에 물과 설탕 시럽을 넣고 한데 뭉친다. (오래 반죽하면 반죽에 글루텐이 생겨 약과가 딱딱해진다.)
대두유	19	g	4. 종이 호일은 바닥에 깔고 반죽을 놓는다.
술	20	g	5. 쪼를 만든 반죽을 밀대로 밀어 두께를 1cm로 일정하게 만든 뒤 3×3cm 크기로 자른다.
설탕시럽	25	g	6. 자른 반죽을 이쑤시개로 구멍을 낸다. (약과가 잘 익고 증청이 잘 되라고 하는 과정)
			7. 튀김기름 온도를 100~110° C에서 5분간 튀긴다. (쪼를 내는 과정)
			8. 다음 150~160° C에서 5분간 튀겨낸다. (약과의 색을 내는 과정)
*설탕시럽			9. 약과에 있는 여분의 기름을 제거하고 2시간 동안 증청한다.
설탕	170	g	10. 12시간 동안 증청 시럽을 뺀다.
물	200	g	*설탕시럽 만들기
꿀	17	g	1. 냄비에 설탕, 물을 넣고 중불에서 끓어오르면 약불로 줄이고 10분간 끓여 한 컵 분량으로 줄여낸 다음 꿀을 넣는다.

미강유를 첨가한 모약과

재 료			만드는 법
품명	원가/ 단위	수량/ 단위	
중력분	100	g	1. 중력분, 소금, 후추, 대두유를 섞어 밀가루에 참기름을 고루 먹인다.
소금	0.35	g	2. 미강유를 먹인 밀가루를 체에 2번 내린다.
후추	0.25	g	3. ②에 물과 설탕 시럽을 넣고 한데 뭉친다. (오래 반죽하면 반죽에 글루텐이 생겨 약과가 딱딱해진다.)
미강유	19	g	4. 종이 호일은 바닥에 깔고 반죽을 놓는다.
술	20	g	5. 쪼를 만든 반죽을 밀대로 밀어 두께를 1cm로 일정하게 만든 뒤 3×3cm 크기로 자른다.
설탕시럽	25	g	6. 자른 반죽을 이쑤시개로 구멍을 낸다. (약과가 잘 익고 증청이 잘 되라고 하는 과정)
			7. 튀김기름 온도를 100~110° C에서 5분간 튀긴다. (쪼를 내는 과정)
			8. 다음 150~160° C에서 5분간 튀겨낸다. (약과의 색을 내는 과정)
*설탕시럽			9. 약과에 있는 여분의 기름을 제거하고 2시간 동안 증청한다.
설탕	170	g	10. 12시간 동안 증청 시럽을 뺀다.
물	200	g	*설탕시럽 만들기
꿀	17	g	1. 냄비에 설탕, 물을 넣고 중불에서 끓어오르면 약불로 줄이고 10분간 끓여 한 컵 분량으로 줄여낸 다음 꿀을 넣는다.

쇼트닝을 첨가한 모약과

재 료			만드는 법
품명	원가/ 단위	수량/ 단위	
중력분	100	g	1. 중력분, 소금, 후추, 대두유를 섞어 밀가루에 쇼트닝을 고루 먹인다.
소금	0.35	g	2. 쇼트닝을 먹인 밀가루를 체에 2번 내린다.
후추	0.25	g	3. ②에 물과 설탕 시럽을 넣고 한데 뭉친다. (오래 반죽하면 반죽에 글루텐이 생겨 약과가 딱딱해진다.)
쇼트닝	19	g	4. 종이 호일은 바닥에 깔고 반죽을 놓는다.
술	20	g	5. 커를 만든 반죽을 밀대로 밀어 두께를 1cm로 일정하게 만든 뒤 3×3cm 크기로 자른다.
설탕시럽	25	g	6. 자른 반죽을 이쑤시개로 구멍을 낸다. (약과가 잘 익고 증청이 잘 되라고 하는 과정)
			7. 튀김기름 온도를 100~110° C에서 5분간 튀긴다. (커를 내는 과정)
			8. 다음 150~160° C에서 5분간 튀겨낸다. (약과의 색을 내는 과정)
*설탕시럽			9. 약과에 있는 여분의 기름을 제거하고 2시간 동안 증청한다.
설탕	170	g	10. 12시간 동안 증청 시럽을 뺀다.
물	200	g	*설탕시럽 만들기
꿀	17	g	1. 냄비에 설탕, 물을 넣고 중불에서 끓어오르면 약불로 줄이고 10분간 끓여 한 컵 분량으로 줄여낸 다음 꿀을 넣는다.

- 비교 평가를 실시 해본 결과 반죽에 전통적으로 들어가는 참기름이 타 재료에 비해 기호도가 가장 낮았고 쇼트닝이 첨가된 약과가 색이 가장 밝고 연했으나 기호도는 낮았음.
- 미강유의 경우 대두유와 비슷했으나 걸이 단단하고 속은 쫄득한 식감을 가졌으며 대두유가 가장 달며 기름진 맛이 강하고 입안에서 달라붙는 식감을 가졌음.
- 참기름보다 기름 특유의 향이 없어 생강향이 잘 살아났음.
- 이러한 기초 실험을 바탕으로 「한국의 전통병과」의 레시피를 기준으로 하여 청주 대신 화학적 팽창제(Baking powder, Baking soda, Yeast)를 첨가하여 새로운 약과를 제조하고자 팽창제 함량을 결정하기 위한 약과 제조 후 반죽의 팽창도를 측정해 보았으며 그 결과는 그림 3-58과 표 3-18과 같음.

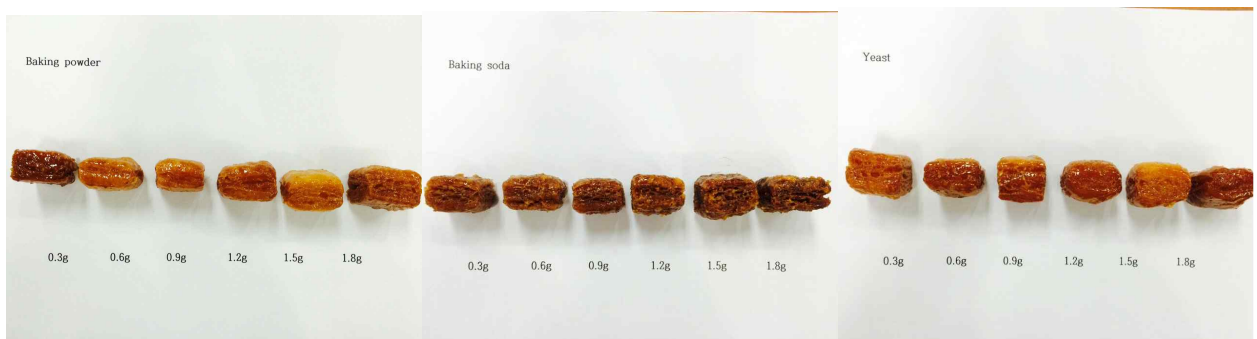


그림 3-58. 팽창제의 종류를 달리한 약과의 높이 비교.

표 3-18. 술과 팽창제의 종류에 따른 약과의 팽창률 비교.

술 (control)	가로	세로	높이
단위 (cm)	2.50	2.50	1.30
	2.50	2.50	1.30
	2.80	2.60	1.30
	3.00	2.50	1.30
	2.90	2.40	1.42
평균	2.74	2.50	1.32

BP	가로	세로	높이	BS	가로	세로	높이	yeast	가로	세로	높이
0.3 g	2.80	2.80	1.00	0.3 g	2.80	3.10	0.90	0.3 g	3.30	2.60	1.07
	3.00	2.80	1.00		3.20	3.00	0.91		3.00	2.70	1.20
	3.00	2.70	1.10		3.00	3.00	0.90		3.20	3.20	1.15
	2.70	3.00	1.10		3.00	2.80	0.90		2.80	3.00	1.16
	2.90	2.90	1.05		2.80	2.70	1.00		3.30	2.80	1.05
평균	2.88	2.84	1.05	평균	2.96	2.92	0.92	평균	3.12	2.86	1.13
0.6 g	3.00	2.80	1.12	0.6 g	2.80	3.00	1.01	0.6 g	3.10	2.80	1.05
	2.90	2.70	1.05		3.10	2.80	1.01		2.90	2.80	1.18
	3.00	3.00	1.04		3.00	2.60	1.04		3.00	2.70	1.16
	3.00	2.80	1.08		3.00	3.00	1.06		3.00	2.70	1.15
	2.70	3.10	1.00		3.00	2.60	1.06		2.90	2.90	1.12
평균	2.92	2.88	1.06	평균	2.98	2.80	1.04	평균	2.98	2.78	1.13
0.9 g	2.80	2.70	1.19	0.9 g	2.60	3.10	1.02	0.9 g	3.00	3.10	1.01
	2.90	2.80	1.00		2.70	2.80	1.17		3.30	3.00	1.02
	2.80	3.10	1.20		3.20	2.60	1.27		2.70	2.90	1.07
	2.90	2.80	1.16		3.00	3.00	1.05		3.20	2.90	1.07
	3.00	2.80	1.10		2.90	2.80	1.15		2.70	2.90	1.00
평균	2.88	2.84	1.13	평균	2.88	2.86	1.13	평균	2.98	2.96	1.03
1.2 g	3.20	3.00	1.25	1.2 g	3.00	2.70	1.10	1.2 g	2.80	3.40	0.99
	3.10	2.80	1.28		2.80	2.90	1.13		3.40	2.70	0.92
	3.20	2.80	1.39		2.90	3.00	1.18		3.40	2.90	0.94
	2.90	3.20	1.35		3.00	2.50	1.20		3.30	3.10	1.00
	3.10	3.20	1.39		3.00	2.90	1.14		3.30	3.10	1.00
평균	3.10	3.00	1.33	평균	2.94	2.80	1.15	평균	3.24	3.04	0.97
1.5 g	3.00	3.10	1.30	1.5 g	2.80	2.50	1.18	1.5 g	3.20	3.30	1.38
	2.80	3.10	1.35		2.90	2.70	1.12		3.20	2.50	1.40
	2.90	3.00	1.40		2.50	3.00	1.20		2.70	2.90	1.30
	3.20	3.20	1.40		3.00	2.50	1.09		3.10	3.00	1.30
	2.90	2.80	1.26		2.80	2.70	1.03		2.90	3.00	1.30
평균	2.96	3.04	1.34	평균	2.80	2.68	1.12	평균	3.02	2.94	1.34
1.8 g	3.20	2.90	1.41	1.8 g	3.00	3.00	1.03	1.8 g	3.00	2.70	1.20
	3.00	2.80	1.35		3.00	3.00	1.10		3.50	3.20	1.21
	3.00	3.00	1.45		3.10	2.70	1.00		3.00	3.00	1.13
	2.90	2.40	1.40		3.30	3.00	1.10		3.10	2.80	1.20
	2.90	3.10	1.35		3.00	2.70	1.00		2.70	2.70	1.20
평균	3.00	2.84	1.39	평균	3.08	2.88	1.05	평균	3.07	2.91	1.13

○ 팽창제를 넣은 세 가지 약과 모두 팽창제가 1.5% 이상 첨가 되었을 때 외관에서도 기호도가 현저히 떨어지므로 0.3-1.5%까지 첨가하여 비교하기로 함.

○ 팽창제 함량결정을 위한 약과 비교 후 색도를 측정된 결과는 표 3-19와 그림 3-59과 같음.

표 3-19. 술과 팽창제 종류에 따른 약과의 색도 비교.

술 (control)	L	a	b
측정치	35.90	5.53	12.27
	32.40	7.49	9.91
	35.33	4.35	10.58
	36.94	8.45	12.59
	36.57	7.30	11.13
평균	35.43	6.62	11.30
백색관	97.77	0.32	1.39

BP	L	a	b	BS	L	a	b	yeast	L	a	b
0.3 g	29.49	4.12	8.92	0.3 g	28.83	4.39	8.27	0.3 g	38.13	5.81	12.34
	29.67	4.61	7.76		30.62	3.23	8.79		33.46	5.10	10.48
	30.43	3.66	7.88		29.73	3.86	9.33		36.00	5.33	12.63
	33.09	4.88	12.26		29.17	4.74	7.26		37.16	5.65	12.94
	29.47	6.48	10.00		29.17	4.74	7.26		40.36	3.36	13.17
평균	30.43	4.75	9.36	평균	29.50	4.19	8.18	평균	37.02	5.05	12.31
0.6 g	32.52	4.42	10.71	0.6 g	27.13	3.62	7.02	0.6 g	30.62	4.12	10.61
	32.47	2.75	8.93		27.61	5.05	8.24		35.49	3.92	11.95
	37.83	5.32	12.70		23.59	3.41	5.27		34.28	3.41	9.34
	33.08	5.66	10.25		29.63	4.15	8.16		33.56	5.43	11.09
	42.06	4.15	14.06		25.66	2.71	6.08		34.62	6.11	12.15
평균	35.59	4.46	11.33	평균	26.72	3.79	6.95	평균	33.71	4.60	11.03
0.9 g	37.27	2.81	10.87	0.9 g	28.64	4.20	7.97	0.9 g	32.50	4.98	8.38
	37.18	3.77	12.09		27.73	3.63	7.19		29.86	2.67	8.44
	40.05	3.54	12.10		29.11	4.04	7.97		32.71	4.21	8.99
	36.62	3.66	12.01		30.55	4.13	8.43		33.70	5.66	9.73
	40.05	2.68	12.25		29.33	4.28	8.01		37.01	8.55	13.46
평균	38.23	3.29	11.86	평균	29.07	4.06	7.91	평균	33.16	5.21	9.80
1.2 g	29.99	2.81	9.03	1.2 g	28.00	4.36	8.51	1.2 g	29.78	2.99	8.18
	30.09	5.03	9.93		30.90	3.24	6.01		32.04	4.54	9.81
	33.45	4.03	10.32		27.78	4.72	7.43		33.27	4.71	10.30
	33.78	5.48	11.81		26.44	3.16	5.36		33.24	3.46	9.75
	38.75	6.41	13.70		27.67	2.78	6.40		33.59	3.40	9.82
평균	33.21	4.75	10.96	평균	28.16	3.65	6.74	평균	32.38	3.82	9.57
1.5 g	47.69	3.49	16.55	1.5 g	26.73	5.06	5.82	1.5 g	31.66	3.44	10.42
	36.94	2.27	11.42		28.61	6.12	8.63		35.27	2.83	10.01
	32.62	2.57	8.39		26.91	7.40	8.21		31.55	4.84	9.70
	31.18	1.38	7.50		27.65	7.96	8.37		37.72	3.35	10.79
	36.76	2.11	9.67		27.43	7.69	9.99		29.85	3.93	9.02
평균	37.04	2.36	10.71	평균	27.47	6.85	8.20	평균	33.21	3.68	9.99
1.8 g	32.07	3.76	8.56	1.8 g	24.53	5.85	8.30	1.8 g	33.97	3.90	9.78
	30.14	3.17	8.11		20.96	4.14	5.58		34.27	4.78	10.43
	34.37	2.79	9.24		26.66	5.91	8.48		31.45	3.10	7.89
	32.21	3.17	8.29		24.16	7.32	8.69		33.79	3.29	7.99
	33.20	5.81	9.53		23.49	6.19	7.59		29.28	5.90	7.71
평균	32.40	3.74	8.75	평균	23.96	5.88	7.73	평균	32.55	4.19	8.76

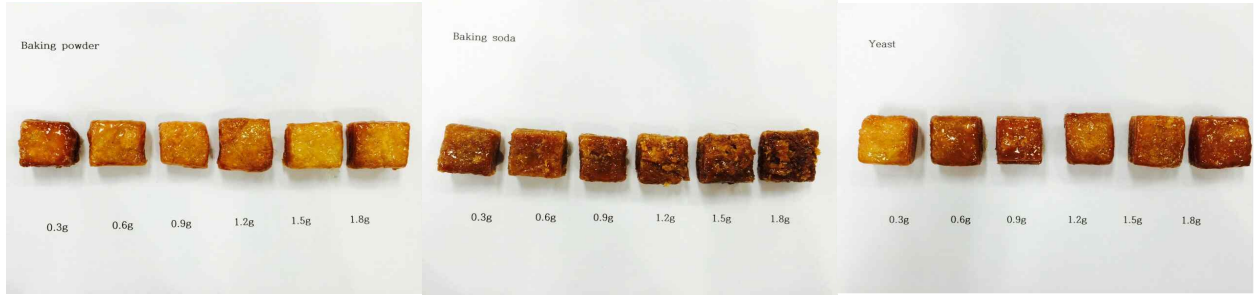


그림 3-59. 팽창제의 종류를 달리한 약과의 색도 비교.

- 베이킹파우더, 베이킹소다 및 효모는 제과·제빵류에서 널리 사용되는 팽창제로서 제조과정 중 재료에 첨가되어 내부에 가스를 발생시켜 제품을 부풀리는 효과를 나타냄.
- 이에 앞서 실시한 기초 실험을 바탕으로 세 화학적 팽창제를 0.3-1.5%를 첨가하여 약과를 제조하였음.

표 3-20. 팽창제 첨가량에 따른 약과 제조 레시피.

재료(g) 팽창제(%)	밀가루	청주	베이킹 파우더	베이킹 소다	이스트	물	설탕 시럽	참기름	소금	후추
대조구	100	20	-	-	-	-	25	19	0.35	0.25
베이킹 파우더	0.3		0.3			19.7				
	0.6		0.6			19.4				
	0.9	100	-	0.9	-	19.1	25	19	0.35	0.25
	1.2			1.2		18.8				
	1.5			1.5		18.5				
베이킹 소다	0.3			0.3		19.7				
	0.6			0.6		19.4				
	0.9	100	-	0.9	-	19.1	25	19	0.35	0.25
	1.2			1.2		18.8				
	1.5			1.5		18.5				
이스트	0.3				0.3	19.7				
	0.6				0.6	19.4				
	0.9	100	-	-	0.9	19.1	25	19	0.35	0.25
	1.2				1.2	18.8				
	1.5				1.5	18.5				

- 밀가루 중량 100g을 기준으로 청주 20g을 넣어 반죽이 한 덩어리가 되도록 하여 반죽을 반으로 겹쳐 눌러 다시 한 덩어리로 반죽하는 과정을 3회 반복하고 0.8 cm 두께로 편 후 3×3 cm 크기로 자름. 일정 크기의 반죽을 110℃의 기름에서 5분간 부풀린 후, 150℃의 기름에서 5분 동안 튀긴 다음 집칭 시럽으로 1시간 집칭하고 망에 건져내어 24시간 동안 집칭을 제거함.
- 반죽에 넣는 설탕시럽은 설탕과 물을 넣고 중불에서 가열하여 끓어오르기 시작하면 약불로 줄여 10분간 졸인 후 꿀을 넣고 상온에서 식힌 후 사용하였으며, 집칭시럽은 분량의 물엿, 조청, 물과 생강을 넣고 중불에서 가열하여 끓어오르기 시작하면 약불로 줄여 저어주면서 5분간 가열한 후 상온에서 1시간정도 식혀 사용함.



<밀가루에 기름 먹이기>



<체에 내리기>



<반죽>



<재료를 규격에 맞게 자름>



<1차 튀김>



<2차 튀김>



<집청 시럽 만들기>



<약과의 집청시럽 거르기>



<완성>

그림 3-60. 팽창제 첨가량에 따른 약과 제조법.

(2) 약과의 수분, 유지함량 측정

- 수분함량은 시료 2-3개를 막자사발에서 분쇄한 후 1g을 채취하여 수분측정기(MA35, Satorius AG, Goettingen, Germany)를 이용하여 측정하였으며, 3회 반복하여 평균값을 나타냄.
- 전통적으로 약과를 제조하는데 사용되는 알코올을 사용한 대조구의 경우에는 약과 제조 후 수분함량이 6.77%이었으며, 베이킹소다를 사용하였을 때 0.3, 0.6, 0.9% 첨가하였을 경우에만 낮은 수분함량을 나타내었음. 그 이외에 실험구와 베이킹파우더와 효모를 사용하였을 경우에는 전통적 제조방법에 의해 제조된 약과와 수분함량의 차이를 보이지 않았음($p>0.05$).
- 그러나 전체적으로 보았을 때에 베이킹소다나 효모를 사용하였을 때보다는 베이킹파우더를 사용하였을 경우 수분함량이 높은 것으로 나타났음.
- Kim (2004)에 의하면 스폰지케이크를 제조할 때 설탕량을 동일하게 한 상태에서 베이킹파우더를 사용하게 되면 베이킹파우더의 첨가량에 따라 다소 차이는 있으나 사용하지 않았을 때에 비해 전체적으로 높은 수분함량을 나타내는 것으로 보고하여 본 실험과 비슷한 결과를 나타내었음.
- 유지함량의 변화는 알코올을 사용한 전통적 제조법에 의한 약과가 가장 낮은 함량을 나타내어 13.57%의 유지함량을 나타내었음. 베이킹소다와 베이킹파우더를 사용하였을 경우에는 0.6%를 사용하였을 때 가장 높은 유지함량을 보였으며, 효모의 경우에는 첨가량이 증가할수록 높은 유지함량을 나타내었음.

- 팽창제의 종류에 따른 지방함량은 일정한 경향을 보이지 않았으며, 전체적으로 베이킹소다를 사용하였을 경우 지방함량이 높은 것으로 나타났음.

표 3-21. 팽창제 첨가량에 따른 약과의 수분, 유지함량.

		팽창제 함량 (%)					
		대조구	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
수분 함량 (%)	Baking powder	6.77±1.43 ^{1a}	7.12±0.41 ^{2a}	6.89±0.66 ^{2a}	5.90±0.70 ^{2a}	7.06±1.33 ^{2a}	6.47±1.50 ^{2a}
	Baking soda	6.77±1.43 ^a	4.93±0.50 ^{2b}	4.20±0.26 ^{2b}	5.26±1.06 ^{2b}	5.46±0.50 ^{2a}	5.40±0.26 ^{2a}
	Yeast	6.77±1.43 ^a	5.74±0.48 ^{2b}	6.90±2.24 ^{2a}	6.24±1.05 ^{2a}	5.37±0.61 ^{2a}	5.40±0.21 ^{2a}
유지 함량 (%)	Baking powder	13.57±0.19 ^d	17.49±0.37 ^{bc}	18.57±0.34 ^{2a}	17.61±0.54 ^{bc}	17.81±0.17 ^{2a}	17.17±0.17 ^{2b}
	Baking soda	13.57±0.19 ^c	18.64±0.21 ^{2a}	18.75±0.25 ^{2a}	17.88±0.44 ^{2a}	17.88±0.44 ^{2a}	17.62±0.46 ^{2b}
	Yeast	13.57±0.19 ^d	17.74±0.22 ^{2b}	17.03±0.10 ^{2b}	17.42±0.41 ^{bc}	17.93±0.40 ^{2a}	18.9±0.28 ^{2a}

(3) 약과의 색도 측정

- 약과의 색도는 chromameter(R-400, Minolta Co., Kyoto, Japan)를 이용하여 명도 값(lightness, L), 적색도 값(redness, a), 황색도 값(yellowness, b)을 측정하였으며, 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었음(표준 백색판의 값은 각각 L=97.31, a=-1.01, b=2.32).
- 알코올을 사용한 대조구의 경우에는 명도값이 37.09를 나타내었으며, 베이킹소다를 사용하여 제조된 약과는 명도값이 모두 대조구에 비해 낮은 값을 나타내었음. 베이킹파우더와 효모를 사용한 경우에는 대부분 높은 명도값을 보였음.
- Hwang & Kang(2013)은 초코칩 쿠키를 제조할 때 소맥분의 종류와 베이킹소다 함량을 달리하였을 경우 소맥분의 종류와 상관없이 베이킹소다를 첨가하였을 경우 명도가 모두 감소한다고 보고하여 본 실험 결과와 일치하였음.
- 베이킹파우더를 사용한 시료의 경우 높은 명도값을 나타내었는데 이는 베이킹파우더가 베이킹소다의 단점을 보완하기 위해 베이킹소다 1/3+산성염 1/3+콘스타치 1/3을 섞어 놓은 것으로 베이킹파우더의 산성염으로 인해 베이킹소다에 비해 밝은 명도값을 나타낸 것으로 보임(Lee et al., 1997).
- 적색도의 경우에는 베이킹파우더와 베이킹소다를 사용하였을 경우에는 대부분 대조구와 베이킹파우더의 첨가량에 따른 유의적 차이를 보이지 않았으며($p>0.05$), 효모의 경우에는 효모의 첨가량이 증감함에 따라 적색도가 감소하는 경향을 보였음.

표 3-22. 팽창제 첨가량에 따른 약과의 색도.

		팽창제 함량 (%)					
		대조구	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
베이킹 파우더	L	37.09±4.24 ^{1b}	32.73±5.90 ^{2b}	50.77±3.71 ^{2a}	48.48±7.75 ^{2a}	47.25±6.27 ^{2a}	37.13±9.86 ^{2a}
	a	0.54±0.32 ^a	0.49±0.31 ^{2a}	0.36±0.30 ^{2a}	-0.08±0.27 ^{2b}	0.53±0.85 ^{2a}	0.27±0.37 ^{2a}
	b	10.33±1.45 ^b	8.46±2.26 ^{2b}	15.17±0.98 ^{2a}	13.61±2.53 ^{2a}	13.84±1.79 ^{2a}	9.89±3.55 ^{2a}
베이킹 소다	L	37.09±4.24 ^a	32.44±4.51 ^{2b}	26.11±1.36 ^{2c}	26.61±1.52 ^{2b}	26.51±2.72 ^{2b}	21.19±2.55 ^{2b}
	a	0.54±0.32 ^b	0.36±0.42 ^{2a}	0.39±0.37 ^{2a}	0.41±0.44 ^{2a}	0.40±0.49 ^{2a}	1.86±0.60 ^{2a}
	b	10.33±1.45 ^a	8.78±2.17 ^{2b}	6.10±0.50 ^{2c}	7.20±0.80 ^{2b}	0.72±1.90 ^{2b}	5.32±1.17 ^{2b}
이스트	L	37.09±4.24 ^a	42.82±5.77 ^{2a}	40.42±8.11 ^{2b}	26.18±1.25 ^{2b}	40.36±8.26 ^{2a}	41.97±5.63 ^{2a}
	a	0.54±0.32 ^a	0.31±0.32 ^{2a}	-0.04±0.21 ^{2b}	0.5±0.17 ^{2a}	0.1±0.20 ^{2b}	-0.80±0.36 ^{2c}
	b	10.33±1.45 ^a	12.01±2.32 ^{2a}	11.13±3.17 ^{2b}	5.48±0.60 ^{2b}	11.34±3.18 ^{2a}	12.37±2.21 ^{2a}

(4) 약과의 팽화도 측정

○ 서로 다른 팽창제를 사용한 약과의 튀기기 전·후 크기를 비교하기 위하여 가로, 세로, 높이를 vernier caliper(H530-20C, Hanco, Sanghai, China)로 측정하였고, 크기에 대한 비율을 팽화도(%)로 나타내었음(L1, L2 : 튀기기 전후 약과의 세로길이, W1, W2 : 튀기기 전후 약과의 가로 길이, H1, H2 : 튀기기 전후 약과의 높이).

$$\text{Expansion rate (\%)} = \frac{L_2 \times W_2 \times H_2}{L_1 \times W_1 \times H_1} \times 100$$

○ 알코올을 사용한 약과의 경우 팽화도는 186.6±3.4%로 나타났음. 팽창제의 종류에 따른 팽창도를 보면 베이킹파우더와 베이킹소다는 팽창제의 첨가량과 상관없이 대조구와 유의적 차이를 보이지 않았으며($p>0.05$), 첨가량에 따른 특별한 경향을 보이지 않았음. 이는 첨가된 팽창제의 양이 사용된 밀가루 함량대비 최대 1.5%로 팽창률의 차이를 보이기에 양이 적기 때문인 것으로 판단됨.

○ 효모의 경우에는 0.9%를 사용하였을 경우 257.3±2.7%로 가장 높은 값을 보였으며, 첨가량에 따라 증가하다 감소하는 경향을 보였음. Kim & Kim (2002)의 경우 주류를 달리하여 약과를 제조한 후 팽화도를 측정한 결과 첨가한 주류에 따른 유의적 차이를 나타내지 않았으며, 본 연구와 같은 청주를 사용하였을 경우 184.7%로 유사한 결과를 나타내었음. Han (1982)과 Kim (2000)의 연구에 의하면 약과나 주악 등을 제조할 때 탁주, 약주 등을 사용하면 알콜성분과 효모에 의해 탄산가스 발생이 팽화에 효과적인 것으로 보고하고 있어 본 실험에서 효모를 사용하였을 경우 팽화도가 높은 것으로 판단됨.

표 3-23. 팽창제 첨가량에 따른 약과의 팽화도.

	팽창제 함량 (%)					
	대조구	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
베이킹 파우더	186.6±3.4 ^{1a}	183.2±2.1 ^{1a}	202.0±1.0 ^{1a}	168.8±1.8 ^{2b}	195.7±3.4 ^{2b}	180.1±3.9 ^{1a}
베이킹소다	186.6±3.4 ^a	204.8±2.9 ^{2a}	209.5±1.1 ^{2a}	190.4±5.1 ^{2b}	207.4±1.9 ^{2b}	211.5±1.3 ^{2a}
이스트	186.6±3.4 ^d	205.0±2.6 ^{bcA}	219.5±2.1 ^{abcA}	257.3±2.7 ^{aA}	241.2±3.0 ^{abA}	186.3±4.9 ^{da}

(5) 약과의 기계적 물성 측정

○ 약과의 물리적 특성을 측정하기 위해 시료를 1 cm × 1 cm × 1 cm 의 크기로 자른 후 texture analyzer (TAXT Express-Enhanced, Stable Microsystems Ltd., London, UK)를 이용하여 측정하였으며, 측정조건은 pre-test speed 2.0 mm/s, test speed 1.0 mm/s, post-test speed 1.0 mm/s, distance 5 mm, time 3 s, trigger force 5 g이었음. 사용된 probe는 SMS p/50 probe이었으며, 경도(hardness), 점착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness), 복원성(resilience)를 측정하였음.

○ 약과의 기계적 조직 특성 중 가장 중요한 것은 경도(hardness)와 복원력(resilience)으로 경도는 약과를 섭취하였을 때 처음 입안에서 느끼는 특성으로 식감에 중요한 영향을 미치게 되며, 복원력은 약과의 내부에 형성된 공기층에 의한 것으로 형태의 유지 등에 중요한 영향을 미치게 됨(Kim & Kim, 2002).

○ 경도(hardness)의 경우 알코올을 사용한 대조구는 698.63kg이었음. 베이킹파우더와 베이킹소다를 사용한 약과의 경우 첨가량이 적을 때는 경도가 높게 나타내었으나 첨가량이 증가함에 따라 일정하지는 않으나 대체로 경도가 낮아지는 경향을 보였음. 효모를 사용하였을 경우에는 첨가량에 상관없이 낮은 경도 값을 나타내었음. 이는 대조구에 비해 팽창률이 커지면서 내부에 기포층이 크게 형성되고 이에 따라 낮은 경도 값을 보인 것으로 판단됨(Chabot, 1979, Kim & Kim, 2001). An et al. (2002)에 따르면 효모의 종류를 달리하여 증편을 제조하였을 때에 내부의 단면을 현미경으로 관찰하였을 때 효모의 사용량이 증가할수록 조직이 덜 치밀해지고 단단함이 적어진다고 보고하였으며, Lee & Lee (2012)도 화학적 팽창제를 사용하여 증편을 제조하였을 때 첨가량이 증가함에 따라서 경도 값이 낮아지는 경향을 보여 본 실험과 유사한 결과를 보였음.

○ 복원력(resilience)을 보면 대조구의 경우 0.11%을 나타내었으며, 팽창제를 사용한 경우 팽창제의 종류나 첨가량에 상관없이 모두 높은 복원력을 보였음. 이는 팽창제에 의해 생성된 가스가 약과의 내부에 공기층을 형성시키고 이 공기층이 완충작용

을 하여 복원력을 향상시킨 것으로 판단됨(Lee & Lee, 2002).

- 효모의 경우에는 팽창률이 가장 높았음에도 불구하고 베이킹파우더나 베이킹소다에 비해 복원력은 전체적으로 낮게 나타났는데($p>0.05$), 이는 팽창률이 큰 경우 내부의 공기층 형성은 커지지만 일정 이상 공기층이 커지게 되면 쉽게 부서질 수 있어 오히려 복원력에 좋지 않은 영향을 미치게 되는 것으로 보이며(Hwang & Kang, 2013), 실제 팽창률이 가장 큰 효모 첨가구의 경우 경도 값이 가장 낮은 값을 보였음.
- 베이킹소다를 사용하였을 경우 기계적 조직특성을 보면 경도, 응집성, 씹힘성, 복원력 등 모든 조직특성이 첨가량에 따른 일정한 경향을 나타내지 않아 품질관리에 어려움이 있을 것으로 판단되었음.

표 3-24. 팽창제 첨가량에 따른 약과의 조직특성.

		팽창제 함량 (%)					
		대조구	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
베이킹파우더	Hardness (kg)	698.63±364.86 ^{bc}	1179.16±184.45 ^{aA}	903.45±395.13 ^{abA}	473.28±149.26 ^{cA}	435.09±101.17 ^{cA}	355.4482±115.51 ^{cA}
	Adhesiveness (kg)	-42.11±18.94 ^{bc}	-47.16±32.66 ^{cb}	-20.04±24.56 ^{abcA}	-15.08±9.75 ^{abA}	-7.47±9.94 ^{aA}	-18.25±14.97 ^{abc}
	Cohesiveness (%)	0.38±0.08 ^c	0.44±0.15 ^{bcA}	0.44±0.08 ^{bcA}	0.53±0.04 ^{abAB}	0.54±0.02 ^{abA}	0.58±0.03 ^{aA}
	Gumminess (kg)	264.81±134.45 ^{bc}	505.03±158.78 ^{aA}	409.47±231.10 ^{abA}	250.28±69.06 ^{bcA}	235.94±53.49 ^{bcA}	205.07±55.79 ^{cA}
	Chewiness (kg)	173.85±116.71 ^b	350.44±124.52 ^{aA}	296.54±182.59 ^{abA}	171.88±45.64 ^{bA}	164.41±39.18 ^{abB}	159.81±46.77 ^{bA}
	Resilience (%)	0.11±0.02 ^b	0.15±0.06 ^{abA}	0.15±0.03 ^{abA}	0.18±0.02 ^{aA}	0.19±0.01 ^{aA}	0.19±0.03 ^{aA}
베이킹소다	Hardness (kg)	698.63±364.86 ^{bc}	996.09±454.32 ^{aA}	295.08±103.42 ^{cb}	365.18±156.08 ^{bcAB}	470.87±288.91 ^{bcA}	340.68±63.02 ^{bcA}
	Adhesiveness (kg)	-42.11±18.94 ^{bc}	-9.12±9.42 ^{aA}	-6.46±4.48 ^{aA}	-14.58±6.53 ^{aA}	-9.95±9.33 ^{aA}	-7.15±3.59 ^a
	Cohesiveness (%)	0.38±0.08 ^c	0.54±0.04 ^{aA}	0.49±0.08 ^{aA}	0.55±0.05 ^{aA}	0.52±0.06 ^{aA}	0.46±0.10 ^{abAB}
	Gumminess (kg)	264.81±134.45 ^{bc}	533.97±227.17 ^{aA}	142.54±45.41 ^{bb}	200.18±77.23 ^{abB}	239.70±139.53 ^{ba}	157.41±47.75 ^{dB}
	Chewiness (kg)	173.85±116.71 ^b	402.84±159.23 ^{aA}	119.66±37.92 ^{bb}	164.50±60.43 ^{ba}	191.92±124.91 ^{ba}	123.60±35.86 ^{dB}
	Resilience (%)	0.11±0.02 ^b	0.18±0.02 ^{aA}	0.16±0.03 ^{aA}	0.18±0.02 ^{aA}	0.17±0.03 ^{aA}	0.14±0.04 ^{bb}
이스트	Hardness (kg)	698.63±364.86 ^a	438.08±161.39 ^{bb}	226.88±100.55 ^{cb}	243.85±86.77 ^{cb}	209.26±76.94 ^{bcA}	181.96±234.23 ^{cb}
	Adhesiveness (kg)	-42.11±18.93 ^a	-19.64±12.64 ^{abB}	-20.38±13.62 ^{aA}	-21.68±19.31 ^{aA}	-13.23±7.01 ^{aA}	-7.81±6.51 ^b
	Cohesiveness (%)	0.38±0.08 ^b	0.51±0.05 ^{aA}	0.48±0.03 ^{aA}	0.49±0.02 ^{abB}	0.50±0.08 ^{aA}	0.50±0.04 ^{abB}
	Gumminess (kg)	264.81±134.45 ^a	220.37±61.60 ^{bb}	108.18±45.74 ^{bb}	118.03±40.70 ^{bb}	103.36±37.38 ^{bb}	90.20±88.47 ^{bb}
	Chewiness (kg)	173.85±116.71 ^a	153.22±54.88 ^{abB}	77.87±32.83 ^{bb}	75.30±12.58 ^{bb}	71.51±27.22 ^{bb}	73.47±48.49 ^{bb}
	Resilience (%)	0.11±0.02 ^c	0.16±0.03 ^{aA}	0.14±0.12 ^{abA}	0.13±0.10 ^{bcB}	0.14±0.03 ^{abcB}	0.14±0.02 ^{abB}

(6) 약과의 소비자 관능평가

- 기존 약과 제품에는 제조과정 중 팽창효과를 얻기 위하여 주정을 첨가하고 있으며, 이에 따라 약과의 소비자 관능평가에서는 대조구를 제공할 수 없었음. 따라서 개발 제품만을 이용하여 관능평가를 실시하였고, 느낌에 대한 강도와 선호도를 6점 척도로 평가함.
- 본 연구 결과 약과에 대하여 무슬림 소비자는 미국적인 제품으로는 인식하지 않았고, 기존 무슬림 국가에서 판매되는 스낵 제품과 유사하다고 느끼는 경향을 보임(그림 3-61). 선호도 평가 결과 할랄 인증용 약과 제품은 한국인에게는 다소 낮은 선호도를 보인 반면, 무슬림 소비자에게는 매우 긍정적인 선호도를 보임. 전반적으로 약과의 조직감 개선을 위해 첨가된 식용류가 한국인에게는 다소 oily한 촉감을 보였고, 이는 전반적으로 제품의 맛과 향에 다소 부정적인 요인으로 작용한 반면, 무슬림 소비자에게는 이러한 효과가 매우 긍정적으로 관찰.

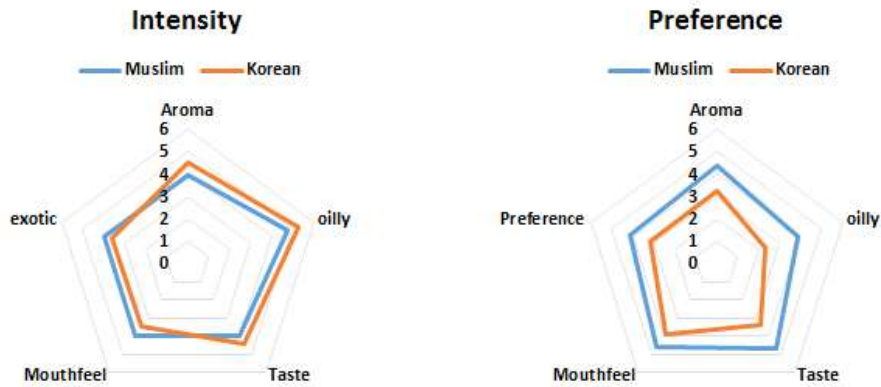


그림 3-61. 개발 약과 제품에 대한 소비자 관능평가.

- 본 연구의 취지인 할랄 지역 수출을 감안하였을 때, 한국의 전통 스낵은 대상국가 소비자의 선호도에 맞게 개선할 필요성이 크다고 판단되었고, 본 연구에서 개발한 1차 전통스낵인 한과의 특성과 개선 방안을 감안하여 향후 다양한 정과류 개발에 이를 적용시킨다면 할랄 지역 수출에 잠재력이 있을 것으로 기대.

나. 튀김유의 종류를 달리한 할랄 인증용 약과 개발

(1) 튀김유의 종류를 달리한 약과의 제조 과정

- 할랄 식품의 주 소비국인 동남아시아와 중동은 평균 기온이 높은 지역이므로 유통 시 안전을 위해 약과의 저장성을 확인하여 증진시킬 필요가 있음.
- 약과의 성분 중 지방성분은 24-28%로 탄수화물 다음으로 비율이 높음. 지방 성분의 구성은 반죽에 첨가된 유지가 10-16%, 튀김기름으로 사용된 유지가 84-90%로 튀김기름의 비율이 높아 저장성에 영향을 미칠 수 있는 약과의 튀김기름을 달리하여 튀김기름의 종류가 약과의 저장성과 품질특성에 미치는 영향을 알아보려고 하였음.
- 튀김기름을 달리하여 탈산소제 봉입 포장과 미봉입 포장을 한 뒤 5주간 35℃에 저장하며 1주 간격으로 약과의 품질을 측정하였음.
- 약과의 제조 배합비는 1차년도에 실시했던 팽창제 종류와 함량 결정을 위한 실험을 바탕으로 선정하여 진행하였음. 제조과정과 배합비는 표 3-25, 표 3-26과 같음.

표 3-25. 약과 제조과정.

과정	만드는 법
1	밀가루에 소금, 후추, 베이킹파우더, 참기름을 넣어 고루 비빈다.
2	참기름을 먹인 밀가루를 체에 2번 내린다.
3	②에 물과 설탕시럽을 넣고 한 데 뭉친다.
4	반죽을 넓적하게 밀고 반으로 잘라 접치는 과정을 2-3번 반복해 쪼를 만든다.
5	0.8cm 두께로 밀어 편 후 3×3cm로 잘라낸다.
6	자른 반죽을 이쑤시개로 구멍을 낸다.
7	110℃의 기름에서 5분간 튀긴다.
8	150℃의 기름으로 옮겨 5분간 튀긴다.
9	약과에 있는 여분의 기름을 제거하고 1시간 동안 증청한다.
10	24시간 동안 증청 시럽을 뺀다.

표 3-26. 약과 배합비.

		재료 (g)			
약과		설탕시럽		즙청시럽	
중력분	100	설탕	100	조청	290
참기름	19	물	100	물엿	290
소금	0.35	꿀	10	물	100
후추	0.25			생강	20
베이킹파우더	1.2				
물	18.8				
설탕시럽	25				

(2) 흡유율 및 집청 흡수율 측정

- 흡유율은 약과를 튀기기 전과 튀긴 후의 무게를 측정하여 증가된 무게를 흡수된 기름으로 생각하고 튀기기 전 반죽의 무게에 비해 아래의 식으로 계산하였음. 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었음.

$$\text{Oil absorption rate (\%)} = \frac{\text{튀김 후 약과의 무게} - \text{튀김 전 반죽의 무게}}{\text{튀김 전 반죽의 무게}} \times 100$$

- 흡유율은 19.02-19.75%로 모든 튀김유별 약과가 비슷한 결과를 보였음. 본 연구에서 튀김유를 제외한 모든 조건을 동일하게 제조하였기 때문에 흡유율의 차이가 나타나지 않는다고 생각됨.
- 집청 흡수율은 약과를 튀긴 후 무게와 집청한 후 24시간 동안 체에 받쳐 여분의 집청을 제거한 후의 무게를 측정하여 아래의 식으로 계산하였음. 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었음.

$$\text{Soak syrup absorption rate (\%)} = \frac{\text{집청 후 약과의 무게} - \text{튀긴 후의 약과의 무게}}{\text{튀긴 후의 약과의 무게}} \times 100$$

- 집청 흡수율은 미강유로 튀긴 약과가 가장 높았고 카놀라유로 튀긴 약과가 유사한 수준을 나타냈으며, 대두유와 옥수수유, 포도씨유로 튀긴 약과는 약간 낮은 값으로 비슷한 수준을 보였음($p < 0.05$). Kim & Kim (2002)에 의하면 약과의 팽화도가 높을수록 내부에 공극이 많이 보인다고 함. 본 실험에서도 미강유로 튀긴 약과가 팽화도가 높아 내부에 집청 시럽을 머금은 공간이 많아졌기 때문에 집청 흡수율이 가장 높게 나왔다고 생각됨.
- Park (1997)에 의하면 집청 시럽은 약과의 지방질이 산소와 접촉하는 것을 방해하여 지방질의 산패를 억제시킴. 미강유로 튀긴 약과는 팽화도가 높아서 집청 시럽의 흡수량이 많으므로 더 많이 흡수된 집청 시럽이 지방질이 산소와 접촉하는 것을 다른 시료보다 조금 더 억제시켜 저장성에 긍정적인 영향을 기대 할 수 있다고 생각됨.

표 3-27. 튀김유의 종류에 따른 약과의 흡유율과 집청 흡수율.

유지 종류	흡유율 (%)	집청 흡수율 (%)
대두유	19.42 ± 0.08 ^{NS}	49.26 ± 1.43 ^b
옥수수유	19.02 ± 0.49	49.82 ± 0.75 ^b
카놀라유	19.75 ± 1.06	52.12 ± 1.41 ^{ab}
미강유	19.05 ± 0.47	54.61 ± 2.28 ^a
포도씨유	19.58 ± 0.30	50.74 ± 1.08 ^b

(3) 팽화도 측정

- 팽화도를 비교하기 위하여 Jang et al. (2013)의 방법을 참고하여 실험하였음. 약과의 튀기기 전과 후의 가로, 세로, 높이를 vernier caliper (H530-20C, Hanco, Sanghai, China)로 측정하여 튀김 전후의 크기 비율을 아래의 식을 적용하여 나타내었음. (L₁, W₁, H₁ : 튀기기 전 반죽의 세로(length), 가로(width), 높이(height), L₂, W₂, H₂ : 튀긴 후 약과의 세로, 가로, 높이)

$$\text{Expansion ratio (\%)} = \frac{L_2 \times W_2 \times H_2}{L_1 \times W_1 \times H_1} \times 100$$

- 전체적인 팽화도는 미강유로 튀긴 약과가 231.46±15.42%로 가장 높았으며, 미강유 외의 튀김유로 튀긴 약과도 213.50±17.39-229.25±18.37%로 유의적인 차이는 나지 않았음.

표 3-28. 튀김유의 종류에 따른 약과의 팽화도.

유지 종류	가로	세로	높이	팽화도
대두유	1.12±0.04 ^b	1.09±0.04 ^{bc}	1.81±0.14 ^b	220.66±25.61 ^{NS}
옥수수유	1.17±0.05 ^a	1.16±0.04 ^a	1.63±0.12 ^c	219.31±15.30
카놀라유	1.12±0.05 ^b	1.13±0.06 ^{ab}	1.83±0.15 ^b	229.25±18.37
미강유	1.06±0.05 ^c	1.07±0.05 ^c	2.05±0.12 ^a	231.46±15.42
포도씨유	1.07±0.06 ^c	1.11±0.07 ^{abc}	1.82±0.12 ^b	213.50±17.39

(4) 색도 측정

- 색도 측정은 약과의 재료와 튀긴 약과를 탈산소제 봉입 여부를 달리하여 30°C에서 5주간 저장하며 1주 간격으로 약과의 표면과 각 재료를 색차계(Chroma meter, Konica minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 L값 (명도, Lightness), a값 (적색도, Redness), b값 (황색도, Yellowness)을 총 5회 반복하여 측정한 후, 평균값으로 나타내었음. 표준 백색판의 값은 L=96.69, a=0.09, b=1.89이었음. 색도변화는 제조 직후인 0주차와 5주차의 약과의 색차를 아래의 식에 대입하여 산출하였음. (L₁, a₁, b₁ : 0주차의 약과 색도, L₂, a₂, b₂ : 5주차의 약과 색도)

$$\Delta E = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$

- 명도는 대두유와 옥수수유, 카놀라유로 튀긴 시료가 밝으며 미강유, 포도씨유로 튀긴 시료가 약간 어두운 경향을 보였음. 탈산소제를 넣지 않고 포장한 시료가 탈산소제를 넣고 포장한 시료보다 약간 낮은 명도를 나타내나 전체적으로 비슷한 경향을 보였음. 저장기간에 따른 명도의 변화는 시간이 흐름에 따라 차이는 있으나 명도가 증가하는 경향을 보이고 각 튀김유의 차이가 감소함을 확인할 수 있었음.
- 적색도는 튀김유의 종류와 저장기간에 따른 유의적인 차이는 보이지 않으며 증감을 반복하였음. 황색도는 대두유로 튀긴 약과가 다른 튀김유를 사용한 약과보다 황색도가 약간 높은 경향을 보였음. 저장기간이 경과함에 따라 증가와 감소를 반복하나 0주차와 5주차를 비교했을 때에는 황색도가 다소 높아지는 경향을 보임을 확인할 수 있었음.

표 3-29. 튀김유를 달리 한 약과의 저장기간에 따른 모습. 탈산소제 봉입(상), 탈산소제 미봉입(하)

		탈산소제 봉입				
		대두유	옥수수유	카놀라유	미강유	포도씨유
저장기간(주)	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

		탈산소제 미봉입				
		대두유	옥수수유	카놀라유	미강유	포도씨유
저장기간(주)	0					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

표 3-30. 약과 재료와 튀김유의 색도.

재료	색도		
	L	a	b
중력분	90.36±0.20	0.35±0.01	8.37±0.06
참기름	10.44±0.22	0.91±0.08	9.02±0.16
소금	88.69±0.33	-0.07±0.01	2.69±0.10
후추	45.86±0.37	2.89±0.05	17.59±0.17
베이킹파우더	93.56±0.09	0.07±0.03	1.60±0.04
즙청시럽	16.87±0.20	-0.72±0.03	7.69±0.32
대두유	12.47±0.61 ^a	0.03±0.07 ^a	-0.99±0.23 ^d
옥수수유	12.22±0.22 ^{ab}	-0.29±0.06 ^b	0.09±0.13 ^c
카놀라유	12.46±0.34 ^a	-0.25±0.06 ^b	-0.73±0.40 ^d
미강유	11.97±0.19 ^b	-2.16±0.06 ^d	4.30±0.21 ^a
포도씨유	12.30±0.12 ^{ab}	-0.78±0.27 ^c	0.58±0.12 ^b

표 3-31. 튀김유의 종류에 따른 약과의 명도 변화.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	^A 34.74±0.91 ^a	^A 34.77±1.43 ^a	^{NS} 32.41±1.98 ^b	^{BC} 31.05±0.54 ^b	^{CD} 32.50±1.20 ^b	^{BCDE} 32.82±1.55 ^b
	옥수수유	^B 32.96±0.64 ^b	^{AB} 33.99±0.60 ^{ab}	33.38±1.82 ^b	^A 33.20±1.16 ^b	^D 32.29±1.72 ^b	^A 35.25±0.78 ^a
	카놀라유	^{AB} 33.53±1.14 ^{ns}	^A 35.54±1.72	33.64±1.66	^A 33.29±0.82	^{ABCD} 33.75±1.78	^{AB} 34.57±2.12
	미강유	^B 32.28±0.75 ^{bc}	^{AB} 33.59±1.26 ^{ab}	33.99±1.05 ^a	^{BC} 31.46±1.46 ^c	^{ABC} 34.44±1.02 ^a	^{CDE} 32.45±0.56 ^{bc}
	포도씨유	^C 28.92±1.32 ^c	^D 30.51±1.13 ^{bc}	32.77±2.17 ^a	^C 30.46±0.41 ^{bc}	^{CD} 32.70±1.98 ^a	^{CDE} 32.37±1.02 ^{ab}
탈산소제 미봉입	대두유	^A 34.74±0.91 ^{ns}	^{AB} 34.30±1.57	33.77±1.49	^{AB} 32.66±1.49	^{AB} 35.08±2.09	^{CDE} 32.40±1.32
	옥수수유	^B 32.96±0.64 ^{bc}	^A 34.67±2.65 ^{ab}	33.18±1.75 ^{abc}	^{ABC} 31.78±1.07 ^c	^A 35.23±1.08 ^a	^{DE} 31.98±1.56 ^c
	카놀라유	^{AB} 33.56±1.14 ^b	^A 35.63±1.50 ^a	33.94±0.96 ^b	^{ABC} 32.01±0.65 ^c	^{BCD} 33.16±0.68 ^{bc}	^{ABC} 33.97±0.74 ^b
	미강유	^B 32.28±0.75 ^{ns}	^{BC} 32.53±0.90	33.18±1.34	^{ABC} 31.92±1.66	^{CD} 32.67±0.70	^{BCD} 33.28±1.37
	포도씨유	^C 28.92±1.32 ^b	^{CD} 31.10±0.67 ^a	31.50±0.80 ^a	^{AB} 32.37±1.34 ^a	^D 32.35±0.61 ^a	^E 30.98±0.90 ^a

표 3-32. 튀김유의 종류에 따른 약과의 적색도 변화.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	^{NS} 2.66±0.56 ^{NS}	^{NS} 2.15±0.25	^{BC} 2.68±1.17	^{BC} 2.62±0.46	^{NS} 2.59±0.69	^{DE} 2.03±0.42
	옥수수유	2.81±1.02 ^{NS}	2.63±0.38	^{AB} 3.43±1.37	^{AB} 3.41±0.64	1.97±0.93	^{AB} 3.53±0.45
	카놀라유	3.02±1.21 ^{NS}	2.73±1.00	^{AB} 3.25±0.96	^A 4.19±1.96	3.24±0.61	^A 3.92±0.98
	미강유	2.93±0.47 ^{NS}	2.35±0.90	^{BC} 2.53±0.82	^C 1.83±0.46	2.87±1.18	^{CDE} 2.56±0.65
	포도씨유	2.96±0.80 ^{NS}	1.95±0.82	^{BC} 2.27±0.82	^{BC} 2.63±0.97	2.07±1.22	^{CDE} 2.20±0.37
탈산소제 미봉입	대두유	2.66±0.56 ^{NS}	2.72±0.78	^{AB} 3.41±1.13	^{BC} 2.57±0.78	2.73±1.06	^{BCD} 2.88±0.64
	옥수수유	2.81±1.02 ^{NS}	2.25±0.62	^{BC} 2.01±0.90	^{ABC} 2.96±1.10	2.68±0.75	^F 1.83±0.50
	카놀라유	3.02±1.21 ^b	2.85±0.48 ^b	^A 4.60±1.39 ^a	^{BC} 2.16±0.65 ^b	2.64±0.50 ^b	^{BC} 2.96±1.08 ^b
	미강유	2.93±0.47 ^{abc}	2.51±0.37 ^{bc}	^{BC} 2.61±0.95 ^{bc}	^{AB} 3.26±0.85 ^{ab}	2.22±0.13 ^c	^{AB} 3.52±0.43 ^a
	포도씨유	2.96±0.80 ^{NS}	2.76±0.55	^C 1.70±0.47	^{BC} 2.25±0.49	2.20±1.00	^{DE} 2.03±0.36

표 3-33. 튀김유의 종류에 따른 약과의 황색도 변화.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	^A 10.52±0.66 ^a	^{ABC} 10.26±0.35 ^{ab}	^B 9.92±0.53 ^{ab}	^{DE} 8.92±0.39 ^c	^{BC} 9.86±0.65 ^{ab}	^{EF} 9.57±0.77 ^{bc}
	옥수수유	^{AB} 9.68±0.46 ^c	^{BCDE} 9.90±0.31 ^{bc}	^B 10.75±1.13 ^{ab}	^{BC} 9.91±0.78 ^{bc}	^C 9.37±0.88 ^c	^{AB} 11.64±0.50 ^a
	카놀라유	^{BC} 9.34±0.72 ^c	^A 10.90±0.68 ^b	^B 10.33±1.13 ^{bc}	^A 10.88±0.76 ^b	^A 11.01±0.72 ^{ab}	^A 12.14±1.13 ^a
	미강유	^{AB} 9.77±0.97 ^{ns}	^{CDE} 9.58±0.97	^B 10.39±0.58	^F 8.79±0.45	^{ABC} 10.36±0.58	^{DEF} 9.83±0.23
	포도씨유	^C 8.44±0.63 ^{bc}	^F 8.13±0.72 ^c	^B 9.99±1.06 ^a	^E 8.56±0.74 ^{bc}	^C 9.45±1.04 ^{ab}	^{EF} 9.58±0.89 ^{ab}
탈산소제 미봉입	대두유	^A 10.52±0.66 ^a	^{ABC} 10.25±0.45 ^{ab}	^B 10.65±0.36 ^a	^{BCDE} 9.38±0.57 ^b	^A 10.5±1.09 ^a	^{CDE} 10.23±0.77 ^{ab}
	옥수수유	^{AB} 9.68±0.46 ^{bc}	^{BCD} 9.96±0.62 ^b	^B 9.64±0.73 ^{bc}	^{CDE} 9.06±0.53 ^c	^{AB} 10.79±0.48 ^a	^{FG} 9.14±0.47 ^c
	카놀라유	^{BC} 9.34±0.72 ^c	^{AB} 10.72±0.54 ^b	^A 11.95±0.48 ^a	^{CDE} 9.22±0.58 ^c	^{ABC} 10.37±0.81 ^b	^{BC} 11.05±1.03 ^{ab}
	미강유	^{AB} 9.77±0.97 ^{abc}	^E 9.07±0.39 ^c	^B 9.88±0.84 ^{abc}	^B 10.11±0.54 ^{ab}	^C 9.55±0.22 ^{bc}	^{BCD} 10.65±0.63 ^a
	포도씨유	^C 8.44±0.63 ^c	^{DE} 9.12±0.74 ^{abc}	^C 8.52±0.35 ^c	^{BCD} 9.67±0.59 ^a	^C 9.40±0.72 ^{ab}	^C 8.67±0.44 ^{bc}

표 3-34. 튀김유의 종류에 따른 약과의 색도 변화.

		색도 변화
탈산소제 봉입	대두유	2.70±1.08 ^{abc}
	옥수수유	3.34±0.61 ^{ab}
	카놀라유	2.63±0.87 ^{abc}
	미강유	1.30±0.34 ^c
	포도씨유	4.16±1.62 ^a
탈산소제 미봉입	대두유	2.70±1.52 ^{abc}
	옥수수유	2.24±0.97 ^{bc}
	카놀라유	2.58±0.88 ^{bc}
	미강유	2.10±1.03 ^{bc}
	포도씨유	2.40±1.14 ^{bc}

(5) 수분함량 측정

- 수분함량은 시료를 3개씩 막자사발에서 분쇄한 후 시료를 1g씩 담아 수분측정기(MA35, Sartorius AG., Laupheim, Germany)를 이용하여 측정하였음. 모든 실험은 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었음.
- 수분함량은 5.36-7.36%로 저장기간에 따른 변화는 거의 없었음. 저장방법에 따른 수분함량은 유의적인 차이는 있었지만 비슷한 수준의 수분함량을 보였음. 기름의 종류에 따른 차이도 거의 없어 수분함량은 저장기간, 저장방법, 기름의 종류에 대해 영향을 받지 않음을 알 수 있었음.

표 3-35. 튀김유의 종류에 따른 약과의 수분함량.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	^{NS} 6.6±0.85 ^{ns}	^{AB} 6.5±0.67	^{NS} 6.55±1.04	^{NS} 5.61±0.33	^{AB} 6.18±0.81	^{NS} 5.54±0.45
	옥수수유	6.80±0.84 ^{ns}	^{BC} 5.70±1.08	6.10±1.08	7.10±0.92	^{AB} 6.17±1.14	5.98±0.51
	카놀라유	6.29±0.47 ^{ns}	^{ABC} 6.43±0.24	5.86±0.62	6.15±1.36	^B 5.58±0.81	5.61±0.33
	미강유	5.87±2.01 ^{ns}	^{BC} 5.67±0.11	5.92±0.12	6.10±1.08	^B 5.23±0.16	5.58±0.61
	포도씨유	5.61±0.07 ^{ns}	^C 5.25±0.22	5.51±0.53	5.79±0.02	^B 5.31±0.33	6.32±1.43
탈산소제 미봉입	대두유	6.6±0.85 ^{ns}	^{AB} 6.63±0.39	5.97±0.16	5.63±0.15	^B 5.76±0.60	6.55±0.57
	옥수수유	6.80±0.84 ^{ns}	^{ABC} 6.27±0.81	5.12±0.03	7.01±1.12	^B 5.99±0.39	6.97±1.30
	카놀라유	6.29±0.47 ^{ns}	^A 7.36±0.50	6.63±1.07	6.67±0.20	^A 7.30±0.74	7.09±0.76
	미강유	5.87±2.01 ^{ns}	^{BC} 5.85±0.74	5.36±0.25	5.65±0.53	^{AB} 6.27±0.41	5.49±0.47
	포도씨유	5.61±0.07 ^b	^{BC} 6.02±0.80 ^{ab}	6.38±0.24 ^a	5.29±0.17 ^b	^B 5.50±0.46 ^b	5.35±0.14 ^b

(6) 유지함량 측정

- 유지함량은 Lee & Kim (2014)의 실험 방법을 참고하였음. 시료 5 g을 분쇄한 후 Soxhlet 장치에서 ether에 9시간 동안 유지를 추출한 후 ether를 완전히 휘발시켜 제거하여 유지함량을 측정하였음. 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었음.
- 기름 종류를 달리하여 튀긴 약과의 유지 함량은 17.41-18.91%로 옥수수유와 카놀라유를 사용한 약과가 약 1%가량 낮았지만 유의적인 차이는 없었음.
- Lee & Kim (2002)에 의하면 유화제를 첨가한 약과는 유지함량이 증가하였고, Lee (2006)에서는 흑미가루 첨가량이 많아질수록 유지 함량이 낮아진다고 말하고 있음. Cha & Song (2006)은 셀룰로오스를 첨가했을 때 유지 함량이 낮아졌다고 보고하였으며 Lee et al. (2013)에 의하면 인삼의 첨가량이 많아질수록 유지 함량이 높아졌다고 함. 따라서 유지함량은 튀김기름의 종류보다는 첨가재료의 영향을 많이 받아 튀김기름 종류 간에 큰 차이가 보이지 않는다고 생각됨.

표 3-36. 튀김유의 종류에 따른 약과의 유지함량.

	유지함량 (%)
대두유	18.42±0.41 ^{NS}
옥수수유	17.41±0.08
카놀라유	17.66±0.49
미강유	18.91±1.05
포도씨유	18.46±0.60

(7) 산패도 측정

- 측정에 사용한 시료는 제조가 완료된 직후와 저장된 시료를 매주 같은 시간에 꺼내 사용하였음. 산가(Acid value, AV)는 Kim et al. (2011)의 실험 방법을 참고하였음.
- 시료 5-10 g을 측정하여 filter bag에 넣고 1:2의 비율로 혼합한 Ethyl alcohol·Ethyl ether (Daejung chemicals&metals Co. Ltd., Siheung, Korea) 100 mL를 넣은 후 speed 1에서 5분간 Stomacher (Bagmixer 400VW, Interscience fr., Saint Nom, France)로 균질화하여 녹임. 비커에 옮겨 담아 1% Phenolphthalein 지시약 (Daejung chemicals&metals Co. Ltd.)을 2-3방울 넣은 후 옅은 홍색이 30초 이상 유지 될 때까지 0.1 N Potassium hydroxide ethanolic standard solution (Daejung chemicals&metals Co. Ltd.)으로 적정함. 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었음. (S : 시료의 채취량(g), a : 시료에 대한 0.1 N Potassium hydroxide ethanolic standard solution의 소비량(mL), b : 공시험에 사용된 0.1 N Potassium hydroxide ethanolic standard solution의 소비량(mL), f : 0.1 N Potassium hydroxide ethanolic standard solution의 역가)

$$AV = \frac{5.611 \times (a - b) \times f}{S}$$

- 과산화물가(Peroxide value, POV)는 Lee et al. (2013)의 실험 방법을 참고하였음.
- 시료 1-2 g을 측정하여 filter bag에 넣고 Chloroform (Daejung chemicals&metals Co. Ltd.) 10mL, Acetic acid (Daejung

chemicals&metals Co. Ltd.) 15 mL를 넣은 후 speed 1에서 5분간 Stomacher (Bagmixer 400VW, Interscience fr.)로 균질화하여 녹임. 삼각 플라스크에 옮겨 포화 Potassium iodide (Daejung chemicals&metals Co. Ltd.) 용액을 1 mL 가한 후 흔들어 섞은 다음 어두운 곳에 10분간 방치함. 물 30 mL를 가하여 세계 섞은 후 1% Starch (Daejung chemicals&metals Co. Ltd.) 용액 1 mL를 지시약으로 사용하여 0.01 N Sodium thiosulfate standard solution (Daejung chemicals&metals Co. Ltd.)으로 적정함. 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었음. (S : 시료의 채취량(g), a : 시료에 대한 0.01 N Sodium thiosulfate standard solution의 소비량(mL), b : 공시험에서의 0.01 N Sodium thiosulfate standard solution 소비량(mL), f : 0.01 N Sodium thiosulfate standard solution의 역가)

$$POV \text{ (meq/kg)} = \frac{(a - b) \times f}{S} \times 10$$

- 저장방법과 튀김유를 달리한 약과의 저장기간 별 산가는 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였고, 탈산소제를 넣지 않고 포장한 시료군이 탈산소제를 넣고 포장한 시료군보다 더 높은 산가를 보였음. 미강유로 튀긴 약과는 다른 튀김유로 튀긴 약과에 비해 0주차의 산가가 높았으나 저장기간이 경과해도 비슷한 값을 유지하는 경향을 보였음.
- 과산화물가는 탈산소제를 넣은 시료군은 넣지 않은 시료군보다 변동 폭이 좁음을 알 수 있었음. 미강유로 튀긴 약과는 다른 튀김유를 사용한 약과보다 과산화물가가 낮고 증감 범위가 좁았음.
- 따라서 미강유를 사용하는 것이 산패를 지연시키는데에 도움이 됨을 확인 할 수 있었음. 탈산소제를 봉입하여 포장하는 것은 포장 내 산소를 제어하여 산패도를 낮추는데 효과적임을 알 수 있었음.

표 3-37. 튀김유의 종류에 따른 약과의 산가.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	^{NS} 0.24±0.06 ^b	^{AB} 0.39±0.04 ^a	^B 0.34±0.02 ^a	^{NS} 0.37±0.02 ^a	^B 0.36±0.07 ^a	^{NS} 0.44±0.09 ^a
	옥수수유	0.32±0.05 ^{ab}	^B 0.35±0.05 ^{ab}	^B 0.31±0.03 ^b	0.36±0.02 ^{ab}	^{AB} 0.38±0.05 ^{ab}	0.43±0.10 ^a
	카놀라유	0.34±0.05 ^b	^B 0.32±0.02 ^b	^B 0.34±0.02 ^b	0.39±0.06 ^b	^B 0.34±0.03 ^b	0.47±0.05 ^a
	미강유	0.36±0.06 ^{ns}	^{AB} 0.38±0.09	^{AB} 0.38±0.01	0.39±0.01	^B 0.34±0.07	0.45±0.06
	포도씨유	0.35±0.08 ^{ns}	^B 0.35±0.03	^B 0.33±0.06	0.40±0.01	^A 0.46±0.05	0.45±0.07
탈산소제 미봉입	대두유	0.24±0.06 ^b	^B 0.36±0.10 ^a	^{AB} 0.38±0.01 ^a	0.41±0.09 ^a	^{AB} 0.42±0.02 ^a	0.46±0.07 ^a
	옥수수유	0.32±0.05 ^{bc}	^B 0.30±0.04 ^c	^A 0.45±0.04 ^a	0.40±0.05 ^{abc}	^{AB} 0.44±0.04 ^{ab}	0.50±0.12 ^a
	카놀라유	0.34±0.05 ^{bc}	^B 0.32±0.03 ^c	^B 0.35±0.02 ^{bc}	0.41±0.03 ^{abc}	^A 0.47±0.08 ^{ab}	0.54±0.14 ^a
	미강유	0.36±0.06 ^{ns}	^A 0.47±0.06	^A 0.46±0.02	0.39±0.03	^{AB} 0.43±0.05	0.52±0.10
	포도씨유	0.35±0.08 ^{ns}	^B 0.30±0.02	^{AB} 0.40±0.14	0.36±0.04	^A 0.46±0.04	0.43±0.08

표 3-38. 튀김유의 종류에 따른 약과의 과산화물가.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	^{NS} 5.26±2.44 ^{bc}	^{AB} 10.39±1.78 ^a	^{AB} 12.45±1.68 ^a	^{BC} 8.73±3.56 ^{ab}	^C 3.24±0.41 ^c	^{NS} 2.24±1.22 ^c
	옥수수유	5.39±1.38 ^b	^{AB} 10.84±1.70 ^a	^B 10.46±3.34 ^a	^D 3.9±1.09 ^b	^{BC} 4.36±1.52 ^b	3.65±0.42 ^b
	카놀라유	4.64±2.88 ^{bc}	^{BC} 7.31±2.02 ^{ab}	^B 9.32±2.54 ^a	^D 4.77±0.75 ^{bc}	^{BC} 4.66±0.61 ^{bc}	2.76±0.36 ^c
	미강유	3.59±1.74 ^b	^{BC} 8.74±0.65 ^a	^B 10.38±1.74 ^a	^D 4.44±0.40 ^b	^C 3.32±1.22 ^b	4.09±1.69 ^b
	포도씨유	6.83±0.61 ^c	^{AB} 10.2±0.32 ^b	^A 14.39±1.18 ^a	^D 3.70±1.57 ^d	^C 3.54±0.46 ^d	5.1±0.66 ^d
탈산소제 미봉입	대두유	5.26±2.44 ^b	^{AB} 9.2±1.53 ^a	^B 10.01±2.00 ^a	^A 12.37±1.86 ^a	^{BC} 5.17±1.19 ^b	2.44±1.09 ^b
	옥수수유	5.39±1.38 ^d	^{AB} 9.82±2.94 ^{bc}	^A 15.2±1.94 ^a	^A 12.77±3.06 ^{ab}	^A 7.77±2.74 ^{cd}	3.65±0.42 ^d
	카놀라유	4.64±2.88 ^{bc}	^C 5.48±1.04 ^b	^B 10.19±1.46 ^a	^{AB} 11.75±2.41 ^a	^C 4.19±1.53 ^{bc}	1.81±0.96 ^c
	미강유	3.59±1.74 ^d	^{AB} 9.08±1.62 ^{ab}	^B 9.96±1.97 ^a	^{CD} 6.49±1.27 ^{bc}	^{BC} 5.24±0.60 ^{cd}	2.68±1.71 ^d
	포도씨유	6.83±0.61 ^b	^A 12.61±2.91 ^a	^A 14.3±1.63 ^a	^{CD} 6.10±1.01 ^b	^{AB} 6.84±1.15 ^b	2.33±0.29 ^c

(8) 물성 측정

- 물성을 관찰하기 위하여 Kim et al. (2013)의 실험 방법을 참고하였음. 튀긴 후 1시간 방냉한 집청하지 않은 약과와 1시간 동안 집청 후 24시간 동안 체에 밭쳐 여분의 집청시럽을 제거한 약과의 집청 전, 후 물성과 저장한 약과를 1주 간격으로 꺼내 물성을 측정하였으며, 약과는 1×1×1cm의 크기로 자른 다음 Texture Analyzer (TAXT Express-Enhanced, Stable Microsystems Ltd., Godalming, England)를 이용하여 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 응집성(Cohesiveness), 씹힘성(Chewiness), 복원성(Resilience)을 측정하였음. 사용한 probe는 SMS P/50이며, 측정 조건은 Test Mode compression, Pre-test speed 2.0 mm/s, Test speed 1.0 mm/s, Post-test speed 1.0 mm/s, Distance 5.0 mm, Time 3.0 s, Trigger Force 5.0 g으로 하여 측정하였음. 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었음.
- 집청 전, 후 약과의 물성을 측정했을 때 집청 후 경도(Hardness)와 부착성(Adhesiveness)은 증가했지만 응집성(Cohesiveness), 씹힘성(Chewiness), 복원성(Resilience)이 감소하여 약과는 집청 후에 입에서 더 잘 풀어지는 식감을 가지게 됨을 확인할 수 있었음.
- 경도(Hardness)는 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였음. 부착성(Adhesiveness)은 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였으며, 응집성(Cohesiveness)은 감소 후 증가하는 추세를 보였으나 0-5주의 값은 비슷했음. 씹힘성(Chewiness)은 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향과 시료 간 차이가 줄어드는 추세를 보였음. 미강유로 튀긴 약과가 저장방법에 관계없이 타 시료보다 낮은 값을 보이는 경향을 확인할 수 있었음. 복원성(Resilience)은 값에 큰 변동은 없었으며 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였음.
- 물성은 튀김유의 종류에 따른 큰 차이가 나타나지 않았으며, 비슷한 수준을 보이는 것을 확인할 수 있었음. 반죽 재료와 제조 조건 등이 모두 동일하여 이와 같은 결과를 나타냈다고 생각됨.

표 3-39. 튀김유의 종류에 따른 약과의 증청 전후 물성.

물성	증청	튀김유				
		대두유	옥수수유	카놀라유	미강유	포도씨유
경도	전	585.31±72.77 ^b	570.50±13.28 ^b	733.64±26.30 ^a	559.43±59.60 ^b	627.81±32.59 ^b
	후	836.16±50.83 ^{NS}	785.83±20.24	891.84±66.52	830.07±25.09	850.28±25.52
부착성	전	-0.34±0.01 ^a	-0.43±0.18 ^{ab}	-0.40±0.12 ^{ab}	-0.57±0.10 ^b	-0.90±0.11 ^c
	후	-55.06±2.64 ^c	-48.22±2.20 ^b	-48.16±0.66 ^b	-43.78±4.68 ^b	-33.73±3.66 ^a
응집성	전	0.64±0.00 ^b	0.65±0.01 ^b	0.63±0.00 ^b	0.68±0.00 ^a	0.63±0.02 ^b
	후	0.51±0.01 ^{NS}	0.50±0.00	0.50±0.02	0.51±0.00	0.52±0.01
성함성	전	422.35±6.96 ^{ab}	431.44±19.69 ^a	463.47±15.13 ^a	437.72±55.57 ^a	374.83±12.20 ^b
	후	240.38±15.79 ^{NS}	209.63±11.66	218.22±31.71	218.7±12.09	241.55±10.61
복원성	전	0.24±0.00 ^b	0.25±0.01 ^{ab}	0.25±0.02 ^{ab}	0.26±0.02 ^a	0.27±0.00 ^a
	후	0.13±0.00 ^b	0.13±0.00 ^b	0.14±0.00 ^b	0.15±0.01 ^a	0.13±0.00 ^b

표 3-40. 튀김유의 종류에 따른 약과의 경도.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	^B 773.11±39.25 ^c	^A 1049.68±34.18 ^b	^{NS} 1043.24±29.56 ^b	^{AB} 1111.73±56.65 ^b	^{BC} 1137.23±51.12 ^{ab}	^{NS} 1230.66±116.67 ^a
	옥수수유	^A 897.60±89.28 ^{NS}	^{AB} 883.53±43.41	1024.92±64.81	^C 940.45±24.40	^F 947.65±89.70	1087.58±148.48
	카놀라유	^B 784.84±8.09 ^d	^{AB} 898.1±126.07 ^{cd}	1062.87±60.34 ^b	^{BC} 962.82±69.25 ^{bc}	^F 935.98±60.20 ^{bc}	1249.56±94.42 ^a
	미강유	^{AB} 821.73±64.27 ^c	^{AB} 892.64±97.84 ^{bc}	979.16±16.14 ^b	^{ABC} 1026.29±112.33 ^{ab}	^{EF} 1023.52±24.24 ^{ab}	1146.58±82.40 ^a
	포도씨유	^A 906.74±11.64 ^c	^{AB} 909.12±23.52 ^c	945.93±18.20 ^c	^A 1146.01±64.70 ^b	^{BC} 1128.56±74.10 ^b	1345.10±102.97 ^a
탈산소제 미봉입	대두유	^B 773.11±39.25 ^b	^B 812.77±211.58 ^b	902.47±58.13 ^b	^A 1138.23±68.54 ^a	^B 1216.74±24.20 ^a	1183.9±106.07 ^a
	옥수수유	^A 897.60±89.28 ^{NS}	^{BC} 802.95±39.97	886.51±281.73	^C 943.52±102.30	^F 962.93±48.54	1160.69±292.50
	카놀라유	^B 784.84±8.09 ^b	^A 1033.27±152.50 ^a	1029.00±171.81 ^a	^{AB} 1087.25±69.90 ^a	^{CD} 1095.28±95.94 ^a	1038.95±69.87 ^a
	미강유	^{AB} 821.73±64.27 ^c	^{BC} 776.54±65.30 ^c	1163.54±51.21 ^{ab}	^{AB} 1115.05±6.36 ^b	^{BC} 1161.38±18.21 ^{ab}	1239.92±48.17 ^a
	포도씨유	^A 906.74±11.64 ^c	^{AB} 968±41.64 ^{bc}	851.45±17.57 ^c	^{ABC} 1075.4±176.99 ^b	^A 1323.38±16.55 ^a	1299.42±89.10 ^a

표 3-41. 튀김유의 종류에 따른 약과의 부착성.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	A-30.82±2.31 ^a	AB-43.36±8.31 ^a	BCD-65.26±3.62 ^b	CD-95.91±14.48 ^c	CD-115.24±2.30 ^d	NS-126.97±1.11 ^d
	옥수수유	C-47.68±4.28 ^a	C-54.26±1.34 ^a	E-81.47±6.96 ^b	E-122.95±3.97 ^c	E-144.52±3.05 ^d	-144.64±3.88 ^d
	카놀라유	AB-37.06±3.56 ^a	A-39.68±6.03 ^a	A-37.61±6.94 ^a	A-54.75±11.32 ^b	A-67.21±1.62 ^b	-96.21±12.24 ^c
	미강유	C-45.57±4.57 ^a	C-54.76±7.86 ^{ab}	BCDE-69.87±5.43 ^c	BCD-86.64±7.81 ^d	A-61.34±5.42 ^{bc}	-111.32±8.95 ^e
	포도씨유	AB-41.53±2.51 ^a	AB-43.00±0.89 ^a	BC-58.08±6.50 ^b	BC-79.45±4.36 ^c	B-93.9±2.66 ^d	-140.46±7.89 ^e
탈산소제 미봉입	대두유	A-30.82±2.31 ^a	C-54.31±5.55 ^b	B-56.74±9.18 ^b	BCD-82.44±8.29 ^c	B-98.52±14.41 ^d	-121.92±6.98 ^e
	옥수수유	C-47.68±4.28 ^a	CD-60.43±3.79 ^a	BCD-65.46±10.70 ^a	BC-78.89±9.60 ^a	B-94.47±13.44 ^{ab}	-133.43±57.55 ^b
	카놀라유	AB-37.06±3.56 ^a	AB-43.06±4.21 ^a	DE-74.97±1.79 ^b	D-98.50±7.77 ^c	CD-114.6±10.51 ^d	-104.9±12.13 ^{cd}
	미강유	C-45.57±4.57 ^a	D-64.99±5.68 ^b	CDE-70.64±8.12 ^b	B-76.35±11.87 ^b	BC-103.02±11.35 ^c	-97.29±6.43 ^c
	포도씨유	AB-41.53±2.51 ^a	BC-51.92±7.40 ^{ab}	BCD-61.73±6.57 ^b	B-74.50±10.57 ^c	D-119.46±3.66 ^d	-110.54±2.13 ^d

표 3-42. 튀김유의 종류에 따른 약과의 용집성.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	AB ^{0.50±0.02^a}	CDE ^{0.42±0.04^b}	CD ^{0.38±0.02^c}	A ^{0.49±0.05^a}	ABC ^{0.47±0.02^a}	AB ^{0.47±0.01^a}
	옥수수유	B ^{0.48±0.02^{ab}}	A ^{0.48±0.01^{ab}}	A ^{0.45±0.02^b}	AB ^{0.48±0.02^{ab}}	A ^{0.50±0.01^a}	A ^{0.48±0.04^{ab}}
	카놀라유	AB ^{0.49±0.03^a}	BC ^{0.44±0.02^b}	D ^{0.37±0.02^c}	AB ^{0.47±0.02^{ab}}	AB ^{0.49±0.02^a}	A ^{0.47±0.02^{ab}}
	미강유	AB ^{0.50±0.03^a}	A ^{0.48±0.03^{ab}}	D ^{0.37±0.03^d}	CD ^{0.42±0.01^c}	BCD ^{0.47±0.02^b}	C ^{0.43±0.02^c}
	포도씨유	A ^{0.52±0.01^a}	A ^{0.47±0.02^b}	AB ^{0.42±0.01^c}	CD ^{0.42±0.01^c}	ABC ^{0.47±0.03^b}	ABC ^{0.45±0.01^b}
탈산소제 미봉입	대두유	AB ^{0.50±0.02^a}	F ^{0.41±0.01^b}	CD ^{0.38±0.02^c}	D ^{0.41±0.02^b}	F ^{0.41±0.02^b}	C ^{0.43±0.02^b}
	옥수수유	B ^{0.48±0.02^a}	BCD ^{0.44±0.02^b}	CD ^{0.39±0.03^c}	CD ^{0.43±0.03^b}	EF ^{0.42±0.03^{bc}}	A ^{0.48±0.03^a}
	카놀라유	AB ^{0.49±0.03^a}	DE ^{0.42±0.02^c}	BC ^{0.41±0.03^c}	BC ^{0.45±0.02^b}	EF ^{0.43±0.03^{bc}}	BC ^{0.43±0.02^{bc}}
	미강유	AB ^{0.50±0.03^a}	AB ^{0.46±0.01^b}	CD ^{0.38±0.02^c}	CD ^{0.43±0.02^b}	CDE ^{0.45±0.04^b}	C ^{0.43±0.03^b}
	포도씨유	A ^{0.52±0.01^a}	BCD ^{0.44±0.01^c}	BC ^{0.41±0.01^{cd}}	D ^{0.40±0.03^d}	DEF ^{0.43±0.02^c}	AB ^{0.47±0.03^b}

표 3-43. 튀김유의 종류에 따른 약과의 썩힘성.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	^B 221.00 ± 3.07 ^c	^A 285.62 ± 38.88 ^b	^{BC} 295.99 ± 21.59 ^{ab}	^C 296.27 ± 41.79 ^{ab}	^{BC} 335.69 ± 13.57 ^a	^{AB} 315.10 ± 5.51 ^{ab}
	옥수수유	^A 259.28 ± 5.10 ^b	^B 256.76 ± 13.65 ^b	^A 343.48 ± 35.87 ^a	^B 349.36 ± 9.79 ^a	^{AB} 369.34 ± 30.56 ^a	^{BC} 288.14 ± 21.30 ^b
	카놀라유	^E 142.33 ± 9.12 ^c	^E 141.57 ± 8.95 ^c	^{DE} 251.00 ± 20.50 ^a	^D 203.20 ± 24.36 ^b	^{DE} 211.21 ± 7.52 ^b	^D 225.68 ± 18.17 ^{ab}
	미강유	^D 175.87 ± 5.94 ^c	^{CD} 185.33 ± 15.71 ^c	^E 210.17 ± 26.39 ^c	^{BC} 331.83 ± 20.01 ^a	^{DE} 213.04 ± 22.99 ^c	^{CD} 266.41 ± 45.78 ^b
	포도씨유	^C 188.85 ± 1.98 ^e	^D 172.29 ± 0.18 ^e	^{DE} 250.18 ± 14.98 ^d	^A 424.62 ± 5.17 ^a	^C 309.19 ± 6.35 ^c	^A 344.11 ± 17.98 ^b
탈산소제 미봉입	대두유	^B 221.00 ± 3.07 ^d	^{CD} 180.89 ± 11.21 ^e	^{CD} 269.14 ± 18.80 ^c	^B 376.22 ± 11.49 ^a	^{AB} 356.28 ± 30.61 ^a	^{AB} 318.35 ± 29.90 ^b
	옥수수유	^A 259.28 ± 5.10 ^c	^{CD} 180.58 ± 2.37 ^d	^{BC} 301.51 ± 30.57 ^b	^B 357.13 ± 31.69 ^a	^D 238.02 ± 15.37 ^c	^{ABC} 305.45 ± 7.81 ^b
	카놀라유	^E 142.33 ± 9.12 ^d	^{CD} 185.65 ± 6.09 ^c	^{AB} 322.65 ± 5.72 ^b	^B 377.79 ± 20.49 ^a	^A 385.79 ± 22.66 ^a	^D 239.79 ± 1.80 ^c
	미강유	^D 175.87 ± 5.94 ^c	^{CD} 191.45 ± 3.56 ^c	^F 168.20 ± 20.68 ^c	^D 244.67 ± 37.77 ^b	^E 185.51 ± 13.29 ^c	^{AB} 317.80 ± 20.15 ^a
	포도씨유	^C 188.85 ± 1.98 ^b	^C 205.58 ± 7.45 ^b	^A 354.02 ± 22.15 ^a	^B 372.92 ± 37.13 ^a	^A 377.94 ± 20.01 ^a	^A 343.70 ± 14.57 ^a

표 3-44. 튀김유의 종류에 따른 약과의 복원성.

		저장기간 (주)					
		0	1	2	3	4	5
탈산소제 봉입	대두유	^{NS} 0.15 ± 0.02 ^a	^{NS} 0.15 ± 0.01 ^a	^{NS} 0.12 ± 0.01 ^b	^B 0.12 ± 0.01 ^b	^{ABC} 0.12 ± 0.01 ^b	^{BC} 0.13 ± 0.02 ^b
	옥수수유	0.15 ± 0.01 ^a	0.15 ± 0.01 ^a	0.13 ± 0.01 ^c	^A 0.13 ± 0.01 ^{bc}	^A 0.14 ± 0.01 ^{ab}	^{ABC} 0.13 ± 0.01 ^{bc}
	카놀라유	0.16 ± 0.01 ^a	0.14 ± 0.01 ^b	0.12 ± 0.01 ^c	^{AB} 0.12 ± 0.01 ^c	^{AB} 0.14 ± 0.01 ^b	^A 0.14 ± 0.01 ^b
	미강유	0.15 ± 0.02 ^a	0.14 ± 0.01 ^{ab}	0.12 ± 0.02 ^c	^B 0.12 ± 0.01 ^c	^{ABC} 0.13 ± 0.01 ^{bc}	^{ABC} 0.13 ± 0.01 ^{bc}
	포도씨유	0.16 ± 0.01 ^a	0.14 ± 0.01 ^b	0.12 ± 0.01 ^c	^{AB} 0.13 ± 0.01 ^{bc}	^{AB} 0.14 ± 0.01 ^b	^{AB} 0.12 ± 0.01 ^b
탈산소제 미봉입	대두유	0.15 ± 0.02 ^a	0.14 ± 0.02 ^a	0.12 ± 0.02 ^b	^{AB} 0.12 ± 0.01 ^b	^{BC} 0.12 ± 0.01 ^b	^{BC} 0.12 ± 0.01 ^b
	옥수수유	0.15 ± 0.01 ^a	0.13 ± 0.01 ^b	0.12 ± 0.01 ^b	^{AB} 0.13 ± 0.01 ^b	^{BC} 0.12 ± 0.01 ^b	^{BC} 0.12 ± 0.01 ^b
	카놀라유	0.16 ± 0.01 ^a	0.15 ± 0.02 ^a	0.12 ± 0.01 ^b	^{AB} 0.13 ± 0.01 ^b	^C 0.12 ± 0.01 ^b	^{BC} 0.12 ± 0.01 ^b
	미강유	0.15 ± 0.02 ^a	0.13 ± 0.01 ^{ab}	0.11 ± 0.01 ^c	^{AB} 0.13 ± 0.01 ^{bc}	^{BC} 0.12 ± 0.02 ^{bc}	^C 0.12 ± 0.01 ^{bc}
	포도씨유	0.16 ± 0.01 ^a	0.13 ± 0.01 ^b	0.11 ± 0.01 ^d	^{AB} 0.12 ± 0.01 ^{cd}	^{ABC} 0.13 ± 0.01 ^{bcd}	^{ABC} 0.13 ± 0.01 ^{bc}

(9) 생균수 측정

- 시료를 5 g씩 측정하여 잘게 자른 후 45 mL의 생리식염수와 함께 filter bag에 넣고 Speed 3에서 5분간 Stomacher (Bagmixer 400VW, Interscience fr.)로 균질화함. 10^1 - 10^8 에서 예비실험을 거쳐 10^1 - 10^3 으로 희석배수를 정한 후 Plate Count Agar (PCA; BD Difco Laboratories, Sparks, MD, USA)와 Desoxycholate Lactose Agar (DLA; BD Difco Laboratories), Potato Dextrose Agar (PDA; BD Difco Laboratories)에 각각 푸어링하였음. PCA 평판배지와 DLA 평판배지는 35°C Incubator (HB-101M, Hanbaek Scientific Co. Ltd., Bucheon, Korea)에서 48시간 배양한 후 평판배지에 형성된 15-300개 사이의 균락수를 계수하였고, PDA 평판배지는 25°C Incubator (BI-81, Hanyang Scientific Equipment Co. Ltd., Seoul, Korea)에서 120시간 배양한 후 15-300개 사이의 균락수를 계수하여 CFU/g로 나타내었음. 모든 실험은 각 시료 당 3회 반복 실험하여 평균값으로 나타내었음.
- 일반세균수는 0주차부터 5주차까지 1.50×10^2 - 4.07×10^2 CFU/g로 저장기간과 튀김유의 종류에 따른 차이가 거의 없었음. 탈산소제의 유무에 따른 차이 또한 크지 않았지만 탈산소제를 넣지 않은 시료군이 대체적으로 조금 더 많은 균수를 보유하고 있었음.
- 대장균군은 모든 시료에서 검출되지 않았음.
- 진균류는 저장기간에 따라 증가하는 경향을 보였으며 탈산소제를 넣지 않고 포장한 약과가 탈산소제를 넣고 포장한 약과보다 10^1 이 더 높은 결과를 보였음. 탈산소제를 넣지 않고 포장한 옥수수유로 튀긴 약과와 카놀라유로 튀긴 약과는 5주차에 큰 차이를 보이며 증가하였음.

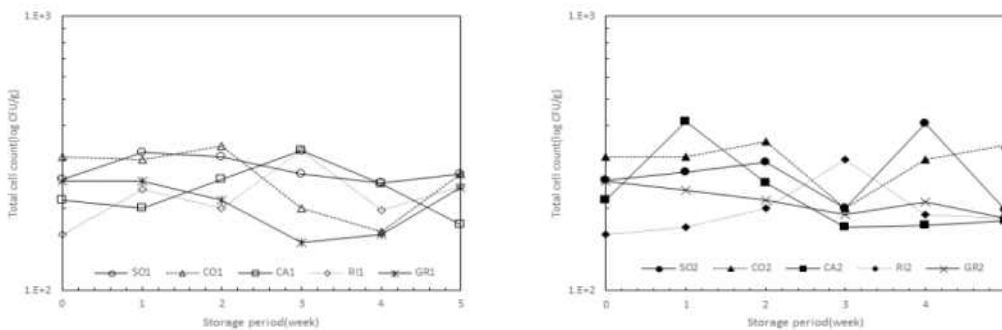


그림 3-62. 튀김유를 달리하여 저장한 약과의 생균수. 탈산소제 봉입(좌), 미봉입(우).
(SO: 대두유, CO: 옥수수유, CA: 카놀라유, RI: 미강유, GR: 포도씨유)

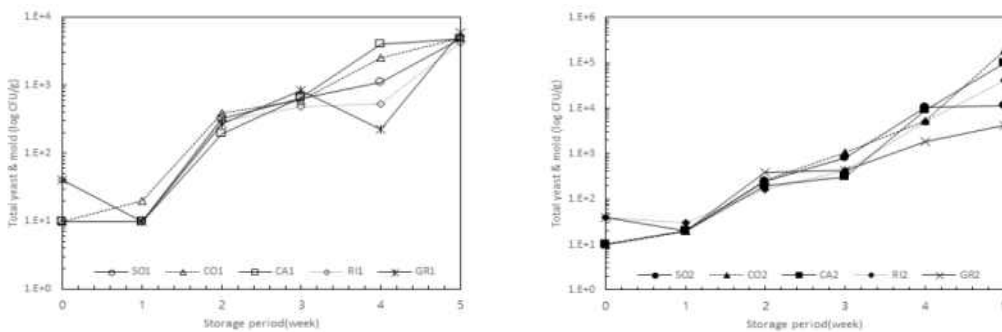


그림 3-63. 튀김유를 달리하여 저장한 약과의 진균류수. 탈산소제 봉입(좌), 미봉입(우).
(SO: 대두유, CO: 옥수수유, CA: 카놀라유, RI: 미강유, GR: 포도씨유)

표 3-45. 튀김유를 달리하여 저장한 약과의 일반세균(PCA). 탈산소제 봉입(상), 미봉입(하).

		탈산소제 봉입				
		대두유	옥수수유	카놀라유	미강유	포도씨유
저장기간(주)	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

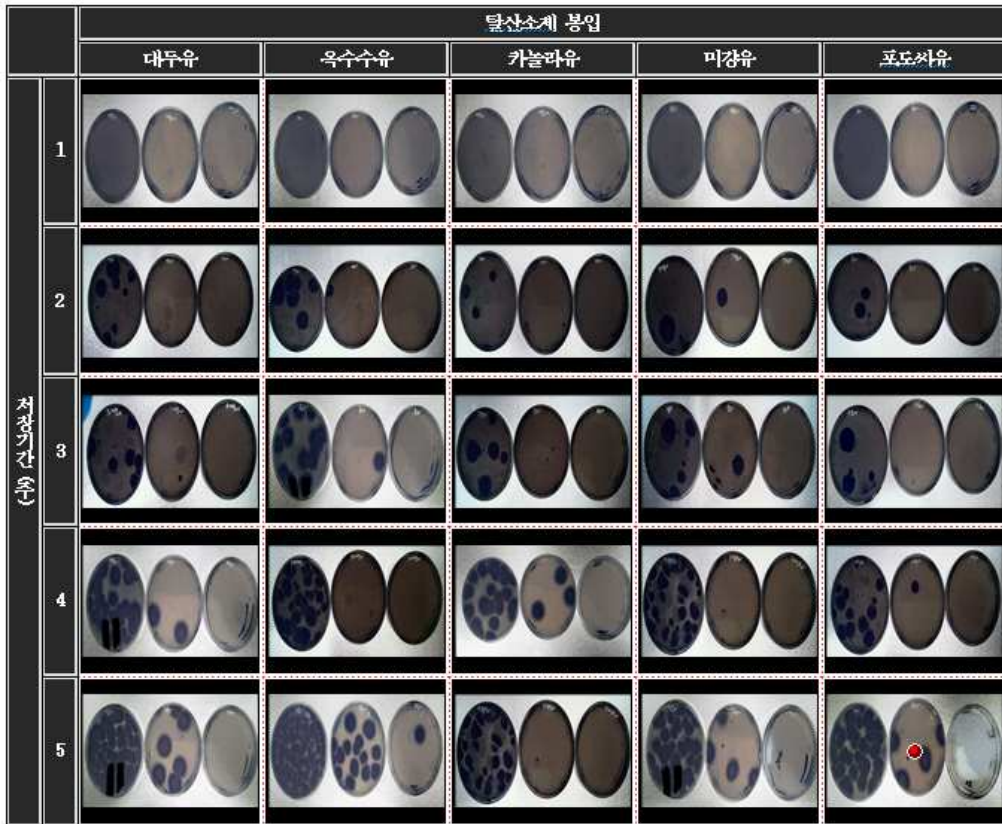
		탈산소제 미봉입				
		대두유	옥수수유	카놀라유	미강유	포도씨유
저장기간(주)	0					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

표 3-46. 튀김유를 달리하여 저장한 약과의 대장균군(DLA). 탈산소제 봉입(상), 미봉입(하).

		탈산소제 봉입				
		대두유	옥수수유	카놀라유	미강유	포도씨유
저장기간(주)	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

		탈산소제 미봉입				
		대두유	옥수수유	카놀라유	미강유	포도씨유
저장기간(주)	0					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

표 3-47. 튀김유를 달리하여 저장한 약과의 진균류(PDA), 탈산소제 봉입(상), 미봉입(하).



(10) 관능평가

- 관능평가는 전주대학교 학생 40명을 대상으로 기호도 평가로 진행하였음. 시료는 흰색 접시에 각 조건별로 1개씩, 5개를 담아 미지근한 물과 함께 제시하였음. 검사 전 실험의 목적과 주의사항 및 검사방법에 대해 설명하였음. 평가 시 제시된 한 시료에 대하여 10가지의 관능적 특성을 순서대로 모두 평가하게 하였음. 입안의 잔여감을 없애기 위해 한 시료 평가 후 물로 한번 이상 입 안을 헹귀 이전의 시료에 의한 차이를 최소화하였음. 시료는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자로 표시한 후 무작위로 제시하였음. 기호도 평가 항목은 외관(Appearance), 색(Color), 향(Flavor), 단단함(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 씹힘성(Chewiness), 단맛(Sweetness), 고소한 맛(Nutty), 기름진 맛(Oily), 전반적인 기호도(Overall acceptability)임. 평가방법은 9점 척도법을 이용하여 평가하였음.(1=매우 싫다; 9=매우 좋다)
- 외관(Appearance)은 카놀라유로 튀긴 약과가 가장 선호되었고 옥수수유로 튀긴 약과와 미강유로 튀긴 약과가 비슷한 선호도를 보였음. 색(Color)은 미강유가 가장 선호되었음. 향(Flavor)은 모든 시료가 보통 수준의 선호도로 차이가 거의 없었음.
- 식감 중 단단함(Hardness)은 미강유로 튀긴 약과가 가장 좋았고 부착성(Adhesiveness)과 씹힘성(Chewiness)은 포도씨유가 가장 선호되었으나 다른 튀김유들과 거의 차이나지 않았음.
- 단맛(Sweetness)과 고소한 맛(Nutty), 기름진 맛(Oily)은 미강유가 가장 선호되었음. 전반적인 기호도(Overall acceptability)에서는 미강유가 가장 선호되었음.
- 관능평가와 물성의 상관성을 요약분석하기 위하여 각 시료의 결과에 대한 주성분분석을 실시하였으며, 결과는 그림 1-7과 같음.
- 전반적인 기호도는 제1주성분과 제2주성분 모두에서 양의 값으로 존재하며, 전반적인 기호도에는 단단함과 씹힘성, 기름진 맛이 근접하여 영향을 준다는 것을 알 수 있었음. 전반적인 기호도가 포도씨유로 튀긴 약과와 미강유로 튀긴 약과 사이에 위치해 포도씨유와 미강유를 사용하는 것이 가장 좋은 기호도를 얻을 수 있다고 판단되어 본 실험의 관능평가 결과와도 일치함을 알 수 있었음.

표 3-48. 튀김유의 종류에 따른 약과의 기호도.

	대두유	옥수수유	카놀라유	미강유	포도씨유
외관	5.86±1.91 ^{NS}	6.12±2.00	6.29±1.84	6.00±1.77	5.88±1.77
색	5.74±1.88 ^{NS}	6.00±1.82	5.88±1.81	6.52±1.53	5.91±1.90
향	5.86±1.79 ^{NS}	5.60±1.58	5.43±1.82	5.45±1.66	5.64±1.32
단단함	5.29±1.88 ^{NS}	5.81±2.04	5.69±1.89	6.07±1.84	6.05±1.74
부착성	5.48±1.81 ^{NS}	5.67±1.68	5.52±1.67	5.48±1.92	5.81±1.82
씹힘성	4.95±2.12 ^{NS}	5.31±2.19	5.36±2.21	5.77±2.15	5.98±1.93
단맛	5.52±1.43 ^{NS}	5.83±1.62	5.62±1.68	6.00±1.68	5.57±1.77
고소한 맛	5.69±1.52 ^{NS}	5.55±1.74	5.86±1.82	6.31±1.63	5.69±1.42
기름진 맛	4.45±2.07 ^{NS}	4.12±1.90	4.41±2.07	5.24±2.29	4.81±2.06
전반적 기호도	5.10±2.12 ^{NS}	5.17±2.11	4.98±2.15	5.93±1.87	5.64±1.78

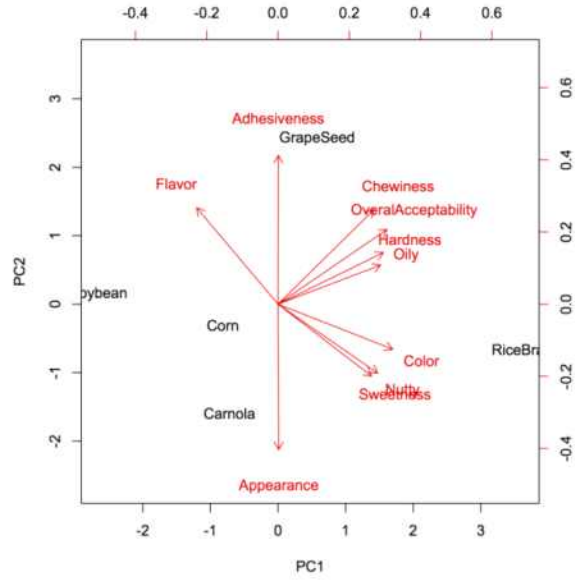


그림 3-64. 각 약과 시료의 결과에 대한 주성분분석(PCA).

다. 할랄 문화권 기호도 맞춤형 정과의 공정 개발

(1) 할랄 인증형 정과의 제조 방법

- 전통 과점류의 하나인 정과(正果)는 비교적 수분이 적은 식물의 뿌리나 줄기, 또는 열매를 살짝 데쳐 조직을 연하게 한 다음 설탕시럽이나 꿀, 또는 조청에 오랫동안 조리된 것으로 진과(煎果)라고도 함.
- 정과의 종류에는 끈적끈적하게 물기가 있게 만드는 진정과와 설탕의 결정이 버석버석거릴만큼 마르게 만드는 건정과가 있음. 정과 제조 공정을 살펴 보기 위해 《사임당 푸드》를 견학했음(그림 3-65).



그림 3-65. 사임당 푸드의 사과정과 제조과정.

- 사임당 푸드에서는 사과, 꿀 등으로 정과를 제조하였고, 제조 과정은 그림 3-66, 그림 3-67과 같음.
- 제조 공정 순서는 사과절단→설탕 침지후 밀폐·가압(4 h)→데치기(30 s~1 min)→설탕 침지후 밀폐·가압(2 h)→겉 설탕 제거→열풍건조(70°C, 11 h)와 같음.
- 정과 업체 견학 후, 사과와 시트러스 계열의 과일의 원 재료를 선택하여 그림 1-9와 그림 1-10과 같은 실험 공정을 수립함.
- 정과의 집청 재료로는 물엿, 꿀, 설탕 등이 사용되었으며 방법에 따라 침지, 끈적임을 없애기 위해 오븐에 굽는 방법, 증숙의 방법을 이용하였음.
- 사과, 오렌지 및 꿀 정과의 조리기준표는 그림 3-68, 그림 3-69, 그림 3-70과 같음.

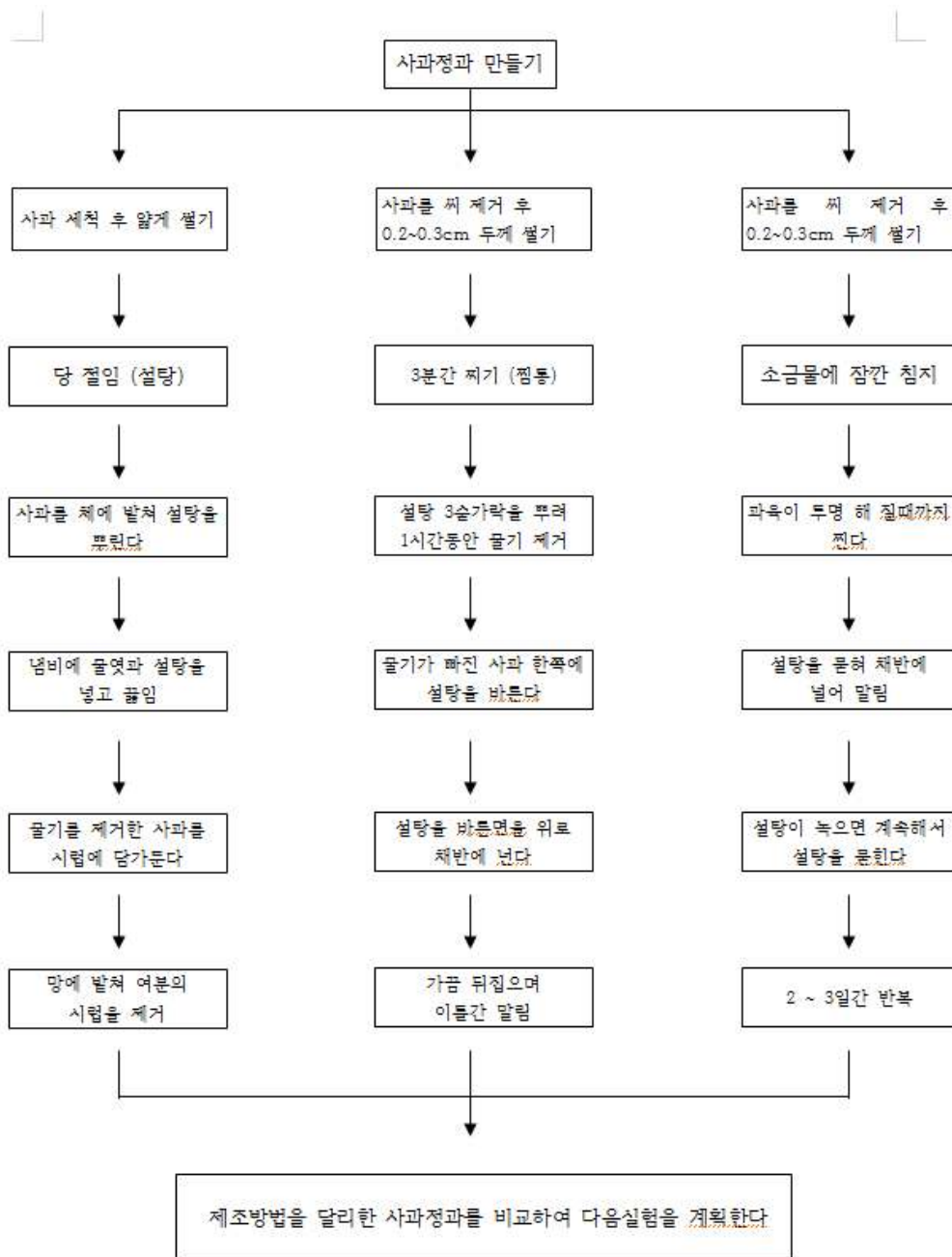


그림 3-66. 사과정과 제조과정.

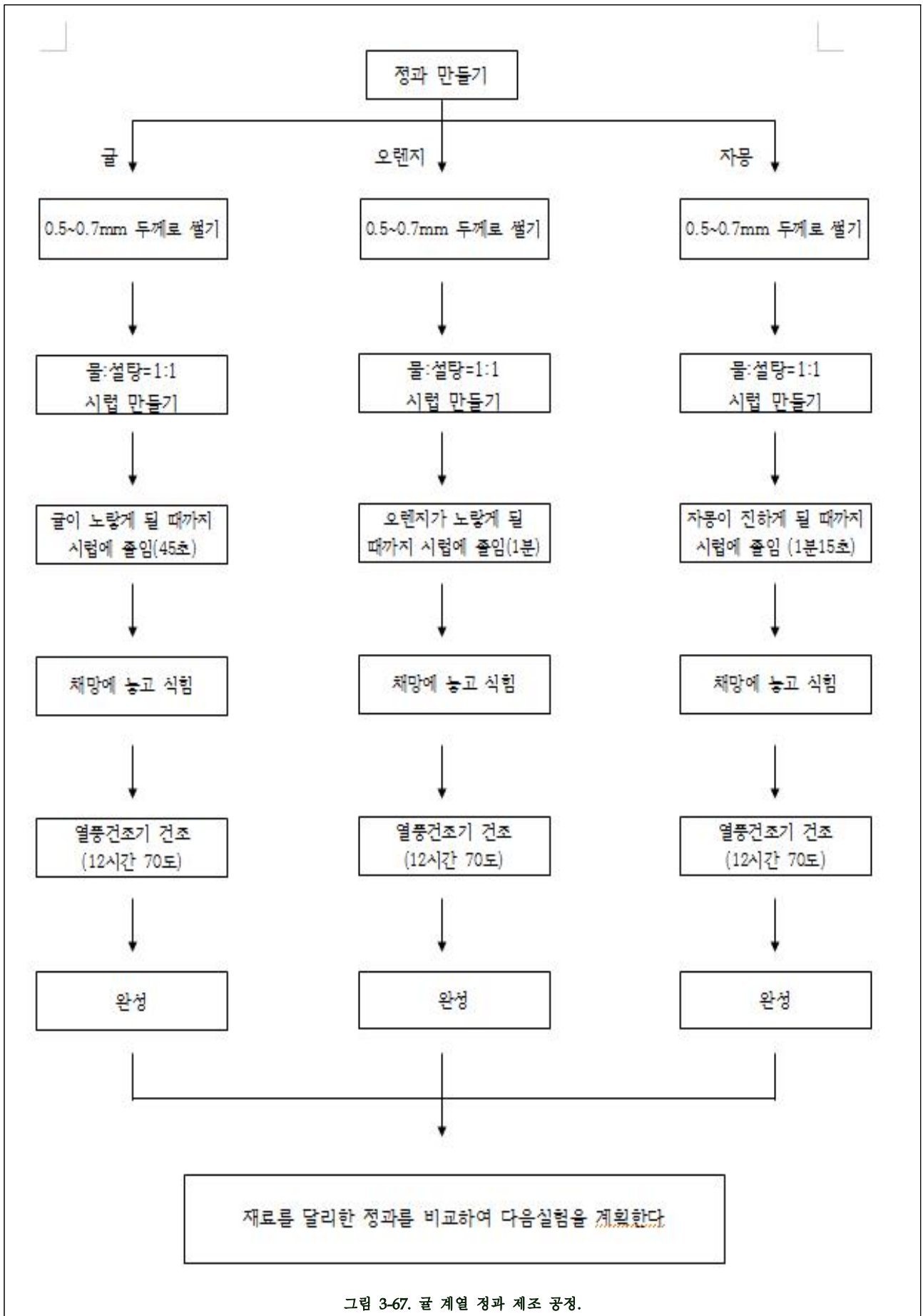


그림 3-67. 애플 계열 정과 제조 공정.

조리기준표

음식명	사과정과			참고 서적(연도) / 저자	쉽게 맛있게 만들다 / 함복려 정길자 함복린
재 료				만드는 법	
품명	원가/단위	수량/단위	금 액		
사과	3	개		1. 홍옥을 깨끗이 씻어 겹질채 반으로 쪼갠후 씨를 도려내고 2~3mm 두께로 썰어 소금물에 10분 담근다 2. 길이 으른 찰흙에 4분간 사과를 쪄다 3. 바로 꺼낸 것을 설탕을 묻혀 채반에 널어 말린다 4. 설탕이 녹으면 계속해서 설탕을 묻히며 2~3일간 말린다	
꿀	1200	g			
설탕	960	g			
소금	15	g			

실험 결과 (사진 첨부)



후속 실험 계획

감정을 만들기 위해 소금물에 담지했다 완성 제품에서는 소금의 맛은 나지 않았다 완성 제품에서 감정이 없어 색깔이 기쁨의 원래 색깔 유지하고 있었다 반복적인 방법으로 시간이 많이 들며 실험을 한 계절상 겨울은 설탕이 잘 녹지 않는 조건이었다 완성품의 맛은 설탕의 결정맛에 사과맛을 첨가한 정도로 사과의 맛이 미약했으며 당도가 너무 높아 그냥 먹으면 부담스러운 맛이였다 다음 실험에서는 단시간에 할 수 있으며 맛을 적절히 사용하는 방법을 사용하여 실험을 한다

그림 3-68. 사과정과 조리기준표.

조리기준표

음식명	오렌지정과			참고 서적(연도) / 저자	
재 료				만드는 법	
품명	원가/단위	수량/단위	금액		
사과	2	개		1. 오렌지를 0.5~0.7mm 두께로 일정하게 썬다 2. 물:설탕=1:1 시럽이 팔팔 끓으면 중불로 5분더 끓인다 3. 오렌지가 노랗게 될 때까지 졸여준다 (1분) 4. 노랗게 변한 오렌지를 식함망에서 식혀준다 5. 오렌지끼리 있으면 달라붙으니 떼어 놓는다 6. 건조기 70도에서 12시간 건조한다 7. 부서지지 않게 조심하 썬다	
설탕	100	g			
물엿	100	g			

실험 결과 (사진 첨부)



후속 실험 계획

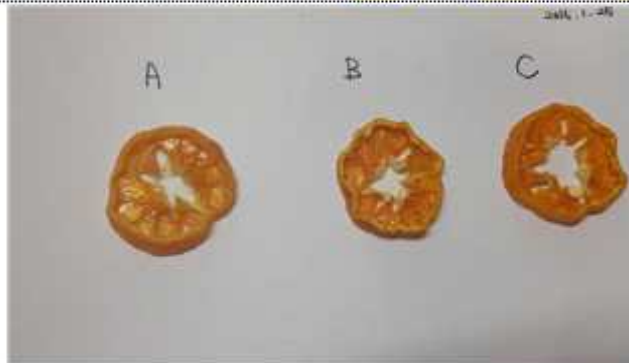
물과 비록 껍질이 두꺼워 수분이 많았다 껍질의 수분 제거를 생각하 바야 할 것 같고 많이 파우더 느낌은 물과 마찬가지로 감했다
 건조할 때 수분기분이 있었다 보양유지는 가장 좋았으며 향도 달콤 후에도 남아있어 19일 했면 실험 시를 중 보양유지가 가장 나았다
 다음 실험에서는 수분기분을 없애기 위해서 설탕에 졸이는 것이 아닌 설탕 보양유제 같은 조건과 무설탕을 졸이기 위해 건조기에서
 단시간 달리는 실험을 계획하겠다.

그림 3-69. 오렌지정과 조리기준표.

조리기준표

음식명	굴정과			참고 서적(연도) / 저자	
재 료				만드는 법	
품명	원가/단위	수량/단위	금 액		
귤 A	150	g		1. 귤을 0.5~0.7cm로 일정하게 썰어준다 2. 썬은 귤 분량의 물엿과 설탕을 넣는다 3. 당침을 하기위하여 2시간동안 방치한다 4. 당침액의 설탕이 녹을 때 까지 데친다 (45초)	
설탕	75	g			
물엿	75	g			
귤 B	150	g		5. 180도에서 10분간 굽는다 (색이 나지 않게) 6. 오븐팬에서 바로 제거해준다 7. 건조기 70도에서 6시간 건조해준다	
설탕	100	g			
물엿	50	g			
귤 C	150	g			
설탕	125	g			
물엿	25	g			

실험 결과 (사진 첨부)



후속 실험 계획

이번실험에서는 물엿과 설탕의 배합비를 알아보기 위하여 우선 설탕의 양을 먼저 늘려보았다 귤의 외형은 시트러스 시트 중 변형이 가장 심하였고 먹을 부위도 많이 없었다 식감은 겉질은 먹기에는 여전히 불편함이 없었으나 과육에 비해 그렇게 많지 않았다 외관상으로 외형은 B가 가장 변형이 컸으며 식감에서는 A가 덜마른 정도로 촉촉함을 많이 띄고 있었다 C는 설탕이 가장 많이 들어가 시트 중 가장 바삭함을 보였다 다음 실험에서는 물엿의 양을 늘려 어떠한 변화가 있는지 보는 실험을 해 본다

그림 3-70. 귤 정과 조리기준표.

- 정과 공정 중 건조 방법을 달리하여 열풍건조와 동결건조 및 자연건조를 한 결과, 전통적인 방법인 자연건조를 할 경우 설탕이 제대로 녹지 않는 단점이 있고, 동결건조를 할 경우 비용적인 부담이 커짐.
- 열풍건조를 한 사과정과의 맛, 외관등이 타 건조방법에 비해 뛰어났으므로 열풍건조의 방법으로 실험을 진행함.
- 사과를 이용하여 정과를 만들 경우 수분이 많은 과일이므로 대부분 건정과로 만들어 저장하였고, 가장 적합한 품종으로는 새콤한 맛이 강하고 가을 한철에 나는 '홍옥'을 이용하여 제조하였음.
- 사과 200 g을 기준으로 설탕 200 g, 증속하는데 물 1000 g을 사용하여 제조하였음.
- 만드는 과정은 그림 3-71과 같음.



그림 3-71. 사과를 이용한 정과 제조법.

(2) 사과정과의 증속 및 냉각 시간에 따른 색도 측정

- 증속 시간과 냉각 시간에 따른 색도 값을 보기 위하여 증속 시간에 따른 색도를 측정 하였으며, 색차계(Chroma meter, Konica minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 L값 (명도, Lightness), a값 (적색도, Redness), b값 (황색도, Yellowness)을 총 5 회 반복하여 측정한 후, 평균값으로 나타내었음.
- 표 1-34과 같이 증속 시간이 길어질수록 L값은 감소하였으나 a, b값은 시간에 따른 영향이 뚜렷하게 나타나지 않음.

표 3-49. 사과 정과 중 증숙 시간에 따른 색도.

		증숙 시간(min)					
		처리전	3	5	7	9	11
색도	L	76.51±0.43 ^a	60.2±0.32 ^d	60.94±0.94 ^d	61.74±1.60 ^{cd}	62.75±0.53 ^{bc}	63.72±0.92 ^b
	a	-1.20±0.13 ^a	-2.06±0.32 ^{bc}	-2.35±0.26 ^{cd}	-1.78±0.24 ^b	-2.61±0.27 ^d	-2.33±0.07 ^{cd}
	b	16.33±0.57 ^{ab}	16.95±0.46 ^a	15.33±1.32 ^{abc}	15.37±1.56 ^{abc}	14.92±0.64 ^{bc}	13.92±0.78 ^c

○ 표 1-35은 사과 정과 제조 과정 중 식힘 시간에 따른 색도 결과를 나타낸 것임.

표 3-50. 사과 정과 중 냉각 시간에 따른 색도.

		냉각 시간(min)					
		처리전	3	5	7	9	11
색도	L	76.17±0.05 ^a	65.22±0.76 ^c	67±0.30 ^{bc}	68.79±0.48 ^b	67.34±2.30 ^{bc}	67.95±1.71 ^b
	a	-1.11±0.14 ^a	-2.98±0.08 ^b	-3.10±0.44 ^b	-3.23±0.42 ^b	-3.22±0.19 ^b	-3.52±0.49 ^b
	b	15.96±0.87 ^b	17.11±0.66 ^b	17.75±1.70 ^{ab}	17.81±0.82 ^{ab}	17.41±0.72 ^b	19.51±1.18 ^a

라. 할랄 문화권 기호도 맞춤형 정과의 공정 개발

(1) 할랄 인증형 새로운 형태의 정과 제조 방법

- 정과의 종류에는 표면이 끈적하며 물기가 있게 만드는 진정과와 표면에 설탕 결정이 눈에 보이도록 말리는 건정과가 있음.
- 본 연구를 통하여 끈적거리지 않으며, 쫄득한 식감을 가지는 건정과와 진정과의 중간형태의 정과를 개발하고자 함. 이런 중간형태의 정과를 '사과젤리정과' 라고 명명하였음.
- 1차년도의 건정과와 같이 사과를 이용하였고, 품종은 새콤한 맛이 강하고 가을 한철에 나는 '홍옥'을 이용하여 제조를 하였음.
- 제조공정과 순서는 그림 3-72, 표 3-51과 같음.

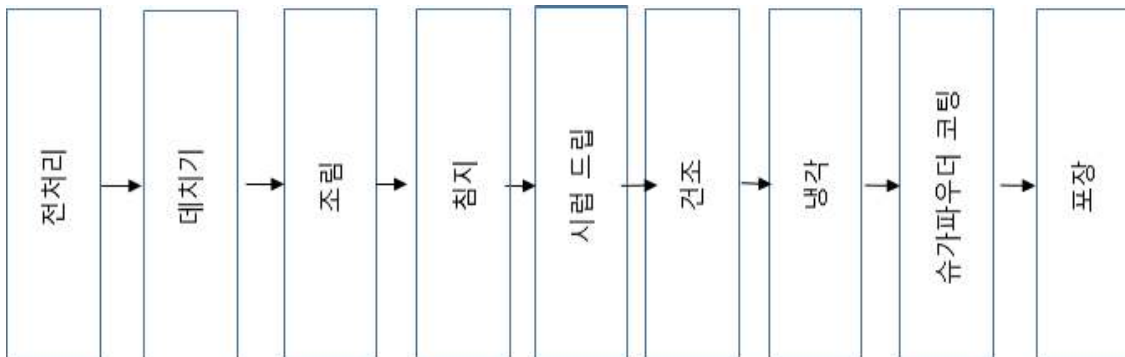


그림 3-72. 사과젤리정과 제조공정.

표 3-51. 사과젤리정과 제조방법.

제품명	사과젤리정과
재료	전처리 한 사과 300g 황설탕 240g 물 560g
제조 방법	1. 사과를 1cm 두께로 썬 후 씨앗과 껍질을 제거한다. (열풍건조: 1cm, 진공건조: 1.3cm)
	2. 끓는 물에 10분간 데친다.
	3. 데친 사과와 분량의 설탕과 물을 냄비에 넣은 후 뚜껑을 덮고 끓인다. (사과와 시럽 비율 3:8, 시럽 농도: 30%) (끓을 때까지 강불, 끓어오르면 약불로 낮춰 조림)
	4. 2시간동안 조린 후 당도를 확인한 후 불을 끄고, 뚜껑을 덮은 상태에서 30분간 침지시킨다. (당도: 30-35 Brix)
	5. 건조판에 조린 사과를 정렬한 후 30분간 그대로 뒤 여분의 시럽을 제거한다.
	6. 60℃에 14-18시간 건조시킨다. (진공건조: 60℃, 36시간)
	7. 건조 후 2시간 동안 방냉한다.
	8. 건조된 사과정과에 슈가파우더를 묻힌다. (방냉 직후/출하 직전 선택 필요)
	9. 개별 포장한다.

○ 건조 후 적당한 두께를 선정하기 위하여 전처리 시 사과의 두께를 1cm, 1.3cm, 1.5cm 으로 진행 하였으나 건조 방법에 따라서 차이가 있었으며, 진공건조의 경우 수축이 일어나 1cm보다는 1.3cm가 적합하였고, 열풍건조의 경우에는 완전히 건조가 되지 않아 1cm가 적합하였음. 1.5cm의 경우에는 열풍 건조·진공 건조 둘 다 완전히 건조가 되지 않아 적합하지 않은 것으로 판단됨.

○ 사과를 제단 방법은 그림 3-73과 같이 진행하였음. 사과의 씨와 씨방 부분은 건조 후 질겨 지기 때문에 제거한 후 사용함.

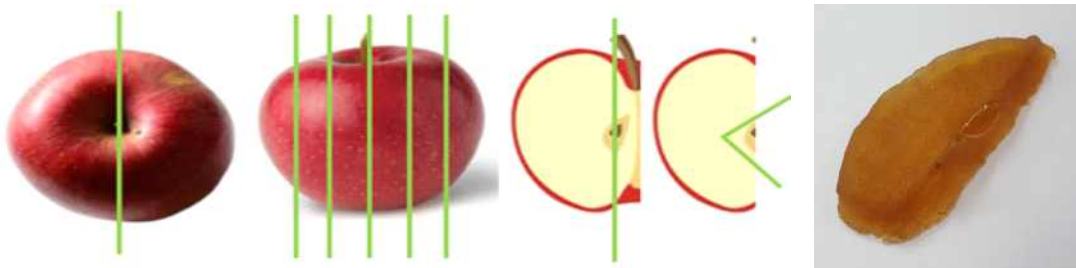


그림 3-73. 제단 과정(좌)과 씨방부분 제거 안한 정과(우).

○ 껍질은 끓이는 과정 중에 껍질과 과육부분이 분리되는 현상이 자주 발생하여 껍질을 벗긴 후 사용함.



그림 3-74. 껍질과 과육이 과정 중에 분리된 정과.

- 당을 침투시키는 과정을 설탕과 함께 끓이는 방법과 시럽을 만들어 침지하는 과정 두 가지를 선택하여 진행한 결과 시럽에 침지한 방법은 사과 말랭이와 같이 결과가 나왔고, 설탕물에 끓이는 방법이 기존 정과와 유사한 형태를 보여 설탕물에 끓이는 방법을 선택하여 실험을 진행하기로 함.



그림 3-75. 침지한 정과(좌), 끓인 정과(우).

- 설탕의 종류를 달리하여 정과를 제조한 결과 백설탕은 사과의 흠집이나 상처들이 적나라하게 보였고, 흑설탕은 거부감이 들 정도로 까맣게 되어, 중간 정도의 색상과 기존 정과와 비슷한 색을 나타낸 황설탕을 선택하여 실험을 진행하였음.



그림 3-76. 왼쪽부터 백설탕, 황설탕, 흑설탕.

- 설탕물에 끓이는 시간은 1시간 단위로 확인 한 결과, 1시간 끓였을 때는 당 침투가 제대로 되지 않아 건조 후 표면이 딱딱해지며 윤기가 없어지는 현상이 일어났으며, 2시간을 끓인 후 건조시킨 정과는 길이 적당히 축축하며 쫄쫄한 식감을 가지는 것을 확인함. 3시간 이상은 2시간과 비슷한 결과를 보였으며 사과의 조직이 너무 물러져 대량 작업 시 핸들링이 어렵다고 판단되어 2시간 동안 끓이는 것으로 선택하여 실험을 진행하였음.



그림 3-77. 겉 부분이 말라 딱딱해진 정과.

- 건조 방법은 열풍건조와 진공건조 및 자연건조를 비교하였음. 자연건조는 건조 시간이 대략 일주일정도로 긴 시간이 필요하

고 온도와 습도 등 날씨에 따라 큰 차이가 있으며, 부패 가능성이 있음을 확인함. 열풍건조는 사용 기기의 스펙과 날씨에 따라 건조시간과 온도 조절이 약간씩 필요하나 3가지 건조방법 중 건조시간이 가장 짧고 완성된 정과의 상태가 우수하였음. 진공건조는 건조 시간이 열풍건조에 비해 약 3배 정도 길어지며, 건조가 시작되면 진공이 되기 때문에 중간에 상태를 확인할 수 없으며 열풍건조에 비해 더 세세한 컨트롤이 필요함을 확인하였음.

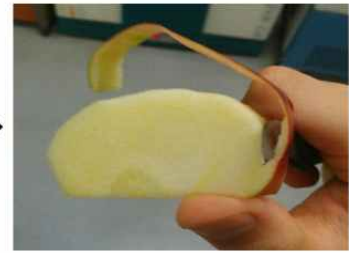
- 열풍건조 방법이 다른 건조 방법에 비해 건조 시간도 짧고, 진공건조에 비해 조장이 편리하여 열풍건조의 방법을 선택하여 실험을 진행하였음.
- 사과젤리정과를 만드는 과정과 조리기준표는 그림 3-78과 그림 3-79와 같음.



<세척>



<1cm 절단>



<심지제거, 껍질제거>



<10분간 데치기>



<2시간동안 끓이기>



<30분간 침지>



<60°C 14h 열풍건조>



<슈가파우더 묻히기>



<완성>

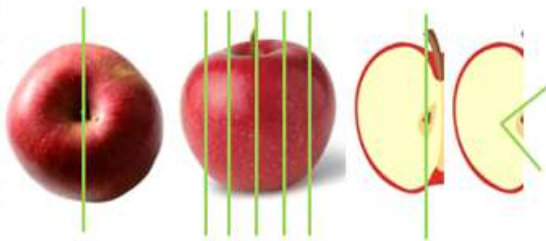
그림 3-78. 사과젤리정과 제조법.

조리기준표

음식명	사과정과			참고서적(연도) /저자	쉽게 맛있게 아름답게 만드는 떡 / 한복려 정길자 한복진
재료				만드는법	
품명	원가/단위	수량/단위	금액		
사과	400	g		1. 사과 1cm 두께로 썰고, 씨앗·씨방 부분과 껍질을 제거한다. 2. 사과를 끓는 물에 10분간 데친다. 3. 사과와 시럽의 비율을 3:8로 하고, 시럽의 농도는 30%로 한다. 4. 사과·설탕·물을 솥에 넣고 뚜껑을 덮고 가열한다. 5. 90±3°C에서 끓이다가 대략 120분 정도가 (당도가 35±2brix) 지나면 불을 끈다. 6. 뚜껑을 덮고 30분간 침지시킨다. 7. 건조판에 사과정과를 올려놓고 30분정도 여분의 시럽을 빼낸다. 8. 열풍건조 60°C에 14시간을 건조시킨다. 9. 건조 후 상온에서 열기를 식힌다. 10. 사과정과를 슈가파우더에 24시간 묻혀 놓는다. 11. 슈가파우더를 조금 털어내고, PBE코팅지를 이용하여 개별 포장을 한다.	
물	700	g			
활설탕	300	g			

주의사항

*사과 썰는 방법



-데치기, 끓이기, 침지 과정은 뚜껑을 덮고 진행한다.
-씨앗·씨방 부분은 건조 후 질겨질수도 있으므로 제거를 한다.

그림 3-79. 사과젤리정과 조리기준표.

(2) 사과젤리정과의 당도 측정

- 제조 과정 중 조리는 시럽의 당도를 15%, 20%, 25%, 30%, 35%으로 나눠 사과젤리정과를 제조한 후 2배의 증류수와 함께 믹서에 갈아 측정하였으며, 디지털 당도계(Portable Brix Meter)을 이용하였으며, 각각의 시료를 3회씩 측정하여 평균값을 구하였음.
- 간 직후에 측정한 당도는 15% 시료가 20-25% 시료보다 높았으나 이것은 15% 시료가 20-25% 시료보다 건조된 정도가 강하여 이와 같은 결과를 나타냈다고 생각됨. 15% 시료를 제외한 시료들은 시럽의 당도가 높아짐에 따라 젤리정과 자체의 당도 또한 높아지는 결과를 보였음.
- 당도는 큰 차이가 나지 않으나 건조 시 형태와 식감에 차이를 보였으며 15-20%의 시럽 당도를 사용한 젤리정과는 건조되는 정도가 심해 식감이 딱딱해지고 표면이 마르는 것을 확인 할 수 있었음.

표 3-52. 당도 별 사과정과 Brix

당도(Brix °)	시럽당도(%)				
	15	20	25	30	35
열풍건조	35.00±0.10 ^c	30.57±0.21 ^e	31.40±0.10 ^d	37.47±0.06 ^b	38.97±0.06 ^a
진공건조	39.57±0.06 ^a	34.00±0.00 ^e	36.70±0.10 ^c	36.47±0.06 ^d	38.30±0.00 ^b

(3) 사과젤리정과의 색도 측정

- 색도 측정은 조립 시 사용하는 시럽의 당도를 15%, 20%, 25%, 30%, 35%로 달리하여 정과를 제조한 후 슈가파우더에 묻히기 직전인 상태에서 측정하였으며, 색차계(Chroma meter, Konica minolta, Tokyo, Japan)를 이용하여 L값 (명도, Lightness), a값 (적색도, Redness), b값 (황색도, Yellowness)을 총 5회 반복하여 측정한 후, 평균값으로 나타내었음. 표준 백색판의 값은 L=93.19, a=-0.54, b=1.93이었음.
- 시럽당도가 낮을수록 명도가 높은 값을 보였는데 이는 표면이 건조된 정도에 따라 이와 같은 결과를 보인 것으로 생각됨. 적색도는 시럽당도에 따른 차이가 거의 없었으며 황색도는 시럽당도가 낮을수록 높은 값을 보였는데 시럽당도가 높아질수록 젤리정과가 투명해지기 때문에 이와 같은 결과를 나타낸 것으로 생각됨.

표 3-53. 시럽당도별 사과젤리정과 색도 값

색도		L	a	b
열풍건조	15%	38.87±0.88 ^a	9.27±0.33 ^c	18.85±0.48 ^a
	20%	36.73±0.63 ^b	10.10±0.10 ^b	16.45±0.32 ^b
	25%	35.50±0.69 ^b	10.19±0.16 ^b	15.70±0.18 ^b
	30%	32.08±1.22 ^c	10.68±0.21 ^a	14.19±0.86 ^c
	35%	31.22±0.95 ^c	10.31±0.05 ^b	13.28±0.76 ^c
진공건조	15%	33.97±1.63 ^a	11.32±0.68 ^{NS}	16.39±0.70 ^a
	20%	32.08±1.33 ^b	10.66±0.14	14.97±-0.83 ^b
	25%	30.22±0.23 ^c	10.52±0.40	13.49±0.15 ^c
	30%	29.65±0.25 ^c	10.85±0.23	12.74±0.08 ^c
	35%	29.52±0.52 ^c	10.29±0.46	12.47±1.09 ^c

(4) 사과젤리정과의 건조 시 무게변화 측정

- 당도와 각 공정에 따른 무게변화를 측정하기 위하여 조립 시 사용하는 시럽의 당도를 15%, 20%, 25%, 30%, 35%로 나눠 조립 후 전처리만 한 사과와 데치고 난 후의 사과, 시럽에 끓인 사과, 건조 시간에 따른 사과 무게를 3시간 간격으로 측정하여 3회 반복 비교하였음.
- 시럽에 조리하는 과정까지는 시럽 당도에 따른 무게 차이는 보이지 않았음. 3-6시간 건조 후 젤리정과의 무게가 큰 폭으로 감소하였으며 특히 15% 농도로 조린 젤리정과가 감소폭이 컸음. 시럽 농도가 높을수록 건조 시 무게 감소량이 적음을 확인할 수 있었음.
- 시럽의 농도가 낮을수록 사과에 침투되는 당이 적어 자유수가 많아 수분이 빨리 소실되어 이와 같은 결과를 보인 것으로 생각됨.
- 건조 온도가 높아짐에 따라 무게는 줄어드는 폭이 크며 50℃에서는 덜 마르는 경향이 보였고, 70℃에서는 약간 건조가 심해 표면이 딱딱해지는 현상이 보였음. 60℃의 온도에서 건조시키는 것이 가장 적당한 식감과 형태를 보임을 확인할 수 있었음.

표 3-54. 온도와 공정 순서에 따른 무게 변화량

무게 변화량(g)		시험당도(%)				
		15	20	25	30	35
50℃	처리 전	13.20±0.66 ^{NS}	12.60±2.29	14.80±1.45	13.20±2.01	12.80±0.66
	데친 후	14.47±0.60 ^{NS}	12.80±1.01	14.93±1.60	13.17±2.29	14.30±1.68
	끓이고 난 후	14.80±0.98 ^{NS}	14.83±2.66	17.47±1.48	15.57±2.51	15.30±1.61
	3h 건조	7.00±0.85 ^{NS}	8.33±1.67	10.03±1.80	9.93±1.55	11.00±1.30
	6h 건조	3.53±0.55 ^c	5.23±1.17 ^{bc}	7.13±1.21 ^{ab}	7.37±1.34 ^a	8.83±1.15 ^a
	9h 건조	2.97±0.35 ^b	4.57±0.81 ^b	6.40±0.92 ^a	6.70±1.14 ^a	8.10±1.05 ^a
	12h 건조	2.80±0.36 ^d	4.43±1.10 ^c	5.90±0.75 ^{bc}	6.23±1.02 ^{ab}	7.63±0.91 ^a
	15h 건조	2.67±0.32 ^d	4.17±0.74 ^c	5.73±0.71 ^b	6.00±0.96 ^b	7.50±0.85 ^a
	18h 건조	2.67±0.32 ^d	4.13±0.76 ^c	5.63±0.65 ^b	5.93±1.02 ^{ab}	7.20±0.85 ^a
	21h 건조	2.63±0.31 ^d	3.97±0.72 ^c	5.57±0.67 ^b	5.83±0.95 ^{ab}	7.10±0.85 ^a
60℃	처리 전	14.07±0.25 ^{NS}	13.43±1.50	12.52±0.94	13.53±1.76	15.67±1.53
	데친 후	15.03±1.01 ^a	11.73±0.76 ^b	12.47±1.55 ^b	13.77±1.50 ^{ab}	15.17±1.71 ^a
	끓이고 난 후	15.93±0.65 ^b	14.23±1.27 ^b	14.87±1.01 ^b	16.47±1.96 ^b	19.07±1.79 ^a
	3h 건조	5.60±0.17 ^c	6.33±1.29 ^c	7.63±0.81 ^{bc}	9.20±1.22 ^b	12.50±1.51 ^a
	6h 건조	2.40±1.30 ^d	4.27±0.64 ^c	5.30±0.35 ^{bc}	6.83±0.91 ^b	9.90±1.25 ^a
	9h 건조	2.90±0.20 ^b	3.93±0.49 ^b	5.33±0.40 ^b	6.70±3.64 ^b	9.27±1.04 ^a
	12h 건조	2.87±0.15 ^d	3.90±0.44 ^{cd}	4.83±0.31 ^c	6.20±0.62 ^b	8.97±1.12 ^a
	15h 건조	2.80±0.20 ^d	3.83±0.49 ^{cd}	4.73±0.31 ^c	5.97±0.68 ^b	8.60±0.95 ^a
	18h 건조	2.77±0.15 ^d	3.77±0.46 ^{cd}	4.70±0.30 ^c	5.87±0.61 ^b	8.50±0.95 ^a
	21h 건조	2.77±0.15 ^d	3.73±0.40 ^{cd}	4.63±0.31 ^c	5.77±0.61 ^b	8.40±0.96 ^a
70℃	처리 전	11.60±0.20 ^{NS}	12.13±0.31	12.30±0.82	11.67±0.61	13.17±1.07
	데친 후	12.97±0.83 ^{NS}	12.03±0.25	12.03±2.80	10.87±1.00	14.30±1.48
	끓이고 난 후	13.67±0.38 ^{NS}	14.50±0.35	14.70±0.92	14.27±0.92	16.03±1.36
	3h 건조	4.10±0.52 ^d	5.83±0.21 ^c	6.93±0.93 ^{bc}	7.73±0.46 ^b	10.40±0.90 ^a
	6h 건조	2.50±0.26 ^d	4.07±0.12 ^c	4.90±0.60 ^b	5.63±0.31 ^b	8.03±0.67 ^a
	9h 건조	2.40±0.17 ^d	3.90±0.10 ^c	4.70±0.40 ^b	5.27±0.32 ^b	7.37±0.60 ^a
	12h 건조	2.40±0.17 ^d	3.80±0.17 ^c	4.57±0.35 ^b	5.10±0.35 ^b	7.17±0.61 ^a
	15h 건조	2.37±0.12 ^d	3.73±0.15 ^c	4.50±0.36 ^b	5.00±0.35 ^b	6.97±0.61 ^a
	18h 건조	2.40±0.10 ^d	3.83±0.15 ^c	4.47±0.35 ^b	4.97±0.32 ^b	6.90±0.62 ^a
	21h 건조	2.63±0.51 ^d	3.70±0.17 ^c	4.47±0.35 ^{bc}	4.93±0.29 ^b	6.80±0.62 ^a

(5) 사과젤리정과의 기계적 물성 측정

○ 물성을 관찰하기 위하여 Jo et al. (2015)의 실험 방법을 참고 하였음. 당도 변화에 따른 물성 변화를 관찰하기 위해서 당도 15%, 20%, 25%, 30%, 35%를 가지고 열풍건조, 진공건조를 통하여 사과젤리정과를 제조하여 물성을 측정하였으며, 정과는 가로 세로 1×1cm의 크기로 자른 다음 Texture Analyzer (TAXT Express-Enhanced, Stable Microsystems Ltd., Godalming, England)를 이용하여 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness), 검성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness), 복원성(Resilience)을 측정하였음. 사용한 probe는 5mm cylinder probe 이며, 측정 조건은 Pre-test speed 3.0 mm/s, Test speed 2.0 mm/s, Post-test speed 3.0 mm/s, Distance 1.5 mm, Time 3.0 s, Trigger Force 5.0 g으로 하여 측정하였음. 각 시료 당 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었음.

- 조립 시럽 농도가 높아질수록 경도와 응집성, 검성, 씹힘성, 복원성이 낮아지며 부착성과 탄력성은 증가하였음. 이는 시럽당도가 낮을수록 표면이 건조되는 정도가 강해 조직이 치밀해졌기 때문으로 생각됨. 시럽당도가 높을수록 부착성과 탄력성이 증가한 것은 시럽당도가 낮은 시료에 비해 표면과 내부가 덜 건조되어 촉촉한 상태이기 때문으로 생각됨.
- 시럽당도가 낮을수록 건조되는 정도가 강해 식감이 단단하고 수축이 많이 되는 것을 확인할 수 있었음. 쫄깃한 식감을 위해 30%이상의 당도를 선택하여 제조하는 것이 우수한 품질의 젤리정과를 얻을 수 있을 것으로 생각됨.

표 3-55. 건조 방법과 당도에 따른 사과젤리정과의 물성 측정값

물성		시럽당도(%)				
		15	20	25	30	35
진공건조	Hardness	6048.99±65.63 ^a	4973.20±465.47 ^b	4076.98±106.53 ^c	2243.17±104.58 ^d	1879.55±54.22 ^d
	Adhesiveness	-1.25±0.01 ^a	-1.67±0.21 ^a	-1.65±0.11 ^a	-2.55±0.30 ^b	-2.54±0.62 ^b
	Springiness	0.75±0.02 ^{NS}	0.73±0.07	0.65±0.01	0.72±0.08	0.84±0.14
	Cohesiveness	0.77±0.01 ^a	0.76±0.01 ^a	0.65±0.03 ^b	0.70±0.03 ^b	0.66±0.03 ^b
	Gumminess	4656.07±108.48 ^a	3781.48±323.42 ^b	2656.19±58.63 ^c	1567.58±97.24 ^d	1246.59±88.71 ^e
	Chewiness	3473.73±114.86 ^a	2952.98±177.12 ^b	1725.45±46.21 ^c	1131.81±129.19 ^d	1057.23±238.21 ^d
	Resilience	0.69±0.01 ^a	0.68±0.01 ^a	0.55±0.04 ^b	0.49±0.06 ^{bc}	0.44±0.02 ^c
열풍건조	Hardness	6175.56±50.97 ^a	4740.22±256.90 ^b	3981.79±115.11 ^c	3333.53±90.28 ^d	2307.74±172.00 ^e
	Adhesiveness	-0.68±0.09 ^a	-0.83±0.05 ^a	-1.23±0.17 ^b	-1.55±0.28 ^c	-1.67±0.09 ^c
	Springiness	0.68±0.01 ^{NS}	0.64±0.06	0.66±0.04	0.68±0.06	0.72±0.05
	Cohesiveness	0.72±0.05 ^a	0.49±0.05 ^c	0.67±0.14 ^{ab}	0.57±0.05 ^{bc}	0.51±0.06 ^c
	Gumminess	4427.76±267.21 ^a	2124.22±114.42 ^{bc}	2414.97±322.19 ^b	2414.97±322.20 ^c	2414.97±322.21 ^c
	Chewiness	2900.06±149.13 ^a	2153.41±326.14 ^b	1518.38±229.24 ^c	1305.19±226.74 ^c	851.74±163.79 ^d
	Resilience	0.76±0.04 ^a	0.72±0.07 ^{ab}	0.63±0.05 ^b	0.51±0.05 ^c	0.45±0.01 ^c

4. 결론

- 본 연구를 통하여 기존 제품의 문제점 개선이 가능한 것으로 평가됨. 고구마스낵의 경우 영양학적 장점에도 불구하고 여전히 무슬림 소비자에게는 구강 내 점착 특성에 의해 효과적으로 스넥화가 이루어지지 못하고 있으며, 일부 제품에서 소량의 첨가물로서 활용되고 있는 실정으로, 본 연구를 통한 바삭한 촉감의 부여를 통해 이슬람 문화권의 수출 가능성이 매우 높을 것으로 기대.
- 반면, 고구마 원료 자체의 특성에 대한 고려가 요구되었는데, 특히 수확 후 저장 과정 중 야기되는 당화가 전반적인 제품의 맛에 영향을 미침을 감안할 때, 초기 당 함량이 높은 호박고구마(안노베니) 품종을 원료로 적용할 필요가 있음. 반면 당 함량은 낮지만 특유의 자색을 유지하는 자색고구마 품종도 건강식품으로서의 이미지 부여에 잠재적 이점이 있으며, 수출 측면에 보다 우수할 것으로 기대됨.
- 따라서 개발된 고구마 스낵은 이슬람 국가 수출 뿐 아니라 국내 내수용 판매도 가능한 상황으로, 수출과 내수 판매를 동시에 진행시켜 부가가치를 창출할 계획임.
- 약과 제품의 경우 본 연구에서는 단일유의 특성을 평가하였으며, 향후 기술이전 및 추가 실험시 혼합유의 배합별 저장성 확인을 실시하여 제품화 할 계획임. 또한 할랄 기준 규격에 맞는 동물유의 혼합도 함께 평가하고자 함.
- 본 연구를 통해 확립된 건조 고구마 스낵 제조 공정은 현 참여기업의 생산 라인의 일부 개선을 통한 현장 적용이 가능하며, 특히 적외선 사용에 따른 건조 효율 향상이 기대되고 있음. 반면 가열 압착을 통한 최종 제품화는 장비의 scale-up과 대량 생산 과정에서 야기될 수 있는 처리 조건의 조정에 시간이 다소 소요될 수 있음. 따라서 우선적인 제품화는 적외선을 이용하여 공정을 개선한 반건조 제품(고구마 및 감)에 적용할 계획이며, 가열 압착 기술의 scale-up이 이루어지면 순차적으로 완전 건조 제품의 생산을 실시할 계획임.

- 또한 본 건조 공정은 원물형 제품 생산에 매우 효과적으로 적용이 가능하기에, 향후 과일류에도 기술 적용을 시도하여 다양한 제품화를 이루고자 함. 본 연구의 취지인 할랄 수출 뿐 아니라 본 과제에서 개발된 건조 제품은 국내 내수용 판매를 통해서도 높은 매출이 기대되고 있음.
- 전통 스낵제품은 주로 배합 첨가물의 종류 및 함량 조절을 통하여 1차적으로는 무슬림 소비자의 기호도에 맞추어 제품화를 이루었음. 따라서 내수용 판매의 경우 국내 소비자는 제품이 다소 이질적으로 느껴질 수 있는 소지가 있기에, 국내 무슬림 관광객을 대상으로 한 마케팅 전략을 수립하여 판매를 실시할 계획임.
- 사과 정과는 진정과와 건정과의 중간 형태로 높은 소비자 기호도가 예상됨. 향후 기술 실시 기업인 사임당푸드에 상품성에 대한 평가를 통해 마케팅에 참고하도록 할 계획임.
- 따라서 본 연구 결과는 전통 한과류의 할랄 국가 보급이라는 목적을 달성할 수 있으며, 부가적으로 새로운 형태의 건조 기술 개발의 성과를 이루어냈으며, 향후 다양한 제품화를 이룰 수 있는 우수한 기술 개발로 판단됨.

제1협동과제: 헬스벨런스
수출전략형 할랄 인증 홍삼제품 개발
 위탁연구기관: 건국대학교(할랄 인증용 초미세 홍삼 입자 제형화)

1. 말레이시아 무슬림 및 시장 현황 조사

가. 말레이시아 무슬림 시장의 개요

- 말레이시아는 이슬람을 국교로 정하고 있으며, 전 세계 무슬림 인구나 할랄 식품 수요가 지속적으로 증가함에 따라 할랄 시장의 잠재력이 크다고 판단하여 정부기관을 통해 국가차원에서 할랄시장을 주도하고 있음
- 말레이시아는 2020년까지 할랄제품 및 서비스 생산 및 교역의 글로벌 허브로 성장한다는 목표 하에 할랄산업을 정부의 핵심 산업으로 선정하여 국가 차원에서 전략적으로 육성하고 있음
- 할랄산업 개발 및 촉진을 위해 2006년 할랄산업개발공사(Halal Development Center) 설립하여 글로벌 할랄지원센터 (Global Halal Support Center) 및 할랄파크(24개 할랄산업단지)운영 및 할랄교육, 외국인 투자 유치 등 담당하고 있음
- 또한 할랄기업의 해외진출 및 수출 등을 지원하기 위해 HDC와 말레이시아 중소기업은행 공동으로 2.8억링깃 규모의 할랄 개발기금(Hala Development Fund)을 조성하여 운영하고 있음
- 2008년에는 할랄산업 마스터플랜(2008-2020) 수립하여 자국을 할랄 R&D 및 혁신센터로 자리매김하고 2020년 선진국 진입에 동 산업이 중요한 역할을 수행하게 된다는 계획을 수립함
- 이에 관련하여 매년 세계할랄정상회담(World Halal Summit) 및 국제 할랄박람회 개최하고 있으며 이는 세계 최대규모의 할랄 교역박람회로 매년 40여개국, 20여만명 참가
- 무슬림 인구나 할랄 식품 수요가 지속적으로 증가함에 따라 말레이시아 정부는 세계 할랄 식품 및 할랄 서비스 시장의 잠재력이 크다고 판단하고 제3차 장기산업발전전략을 통해 식품, 서비스, 무역 분야에서 말레이시아를 글로벌 할랄 허브로 발전시키기 위한 전략을 수립하여 실행하고 있음
 - 할랄 제품 및 서비스 허브로서 말레이시아에 대한 인식 제고
 - 지역 내에서의 경쟁 촉진
 - 원료에 대한 접근성 향상 및 경쟁력 제고를 위해 외부 투자 유치
 - 연구/개발 촉진 및 할랄 산업계의 기술 개발 노력
 - 할랄 준수 사리아 서비스 개발
 - 말레이시아 할랄 제품의 차별화를 위한 말레이시아 할랄 표준 제정 및 사용
 - 할랄 제품의 품질 및 식품 안전성 제고
 - 할랄 산업단지의 체계적인 개발
 - 할랄 인증 절차의 조화로운 운영
 - 할랄 산업 개발 기구 간의 협력 증대
 - 제도 및 인력 자원의 역량 강화
- 전 세계 63개 국가의 무슬림 인구 중 말레이시아는 21위를 차지하며, 그 숫자는 약 1,400만 명 이상으로 추정됨.
- 무슬림 관광 시장은 전 세계 인구의 1/5이 넘는 13억명 규모의 거대 잠재시장으로 말레이시아는 이슬람회의 기구 (Organization of the Islamic Conference) 소속 57개 국가 중 방한객 수가 가장 많은 국가임
- 말레이시아는 UAE와 함께 세계 할랄식품 표준화를 주도하는 국가이며 세계 할랄 허브로 도약하기 위해 국가적 지원을 아끼지 않고 있기에 우리나라 식품의 할랄 진출을 위해 적극 활용할 필요가 있음
- 국내 인증기관인 한국이슬람교중앙회(KMF)이 인증하는 할랄제품은 말레이시아 할랄 인증인 JAKIM과 동등성을 인정해주고 있기에 국내 KMF 인증으로 추진 가능

나. 말레이시아 할랄식품 시장 현황

(1) 할랄식품 시장 현황

- 최근 건강한 제품에 대한 관심이 증가한 소비자는 확실한 안전 기준을 통과하여 생산된 제품을 요구하기 시작하였으며, 할랄식품은 엄격한 종교적 가르침에 따라 생산된 제품이라는 이미지와 함께 보다 위생적이고 맛, 질, 신선도가 뛰어나며 건강에 유익할 것이라는 생각으로 시장이 확대되고 있음
- 할랄 식품은 무슬림 소비자 뿐만 아니라 비 무슬림 사이에서도 인정 받고 있는데, 이는 소비자들이 일반적으로 할랄 제품을 성분, 안전, 위생기준 측면에서 엄격한 검사와 표준 관리 절차를 거친 것으로 알고 있기 때문임
- 할랄 인증 받은 식품과 재료는 말레이시아에서 시장 가치가 상승하고 있음에 따라 판매업자, 요식업자, 식품 제조업자는 비육류 식품과 재료에 대해 할랄 증명서 요구가 많아지고 있음
- WOrld Halal Forum에 따르면 전세계 할랄식품 시장규모는 2010년 6,500억달러를 넘어섰으며, 2009년 기준 세계 식품시장 규모에서 약 16%(연간 6천5백억 달러)를 점유할 만큼 수요증가에 따른 할랄식품 산업이 확대되고 있음
- 특히 아시아 지역 할랄식품 시장에서 차지하는 비중은 63%에 달하며 인도네시아와 말레이시아가 가장 큰 시장규모(약 736억불)를 가지고 있음(Halal Research Council, 2005)
- 16억 무슬림을 위한 세계 식품 시장의 비중이 커지고 있으며 인도, 중국과도 비견될 만큼 거대한 규모의 시장이기도 함.
- 동남아시아에는 가장 큰 규모의 무슬림 인구가 존재하며 동남아시아의 할랄 시장이 약 절반 가까이 된다는 조사가 되고 있음.
- 이슬람 경제 현황 보고서 (Thomson Reuters, 2015)의 조사 자료에는 식품·음료를 포함한 세계 할랄식품 시장의 규모는 2013년 기준 1조 2,920억 달러로 2012년 대비 약 10.8% 성장했으며, 세계 식품 시장 규모의 17.7% 수준을 차지한 것으로 조사됨.
- 전 세계 인구의 약 28%를 차지하며 18억명에 달하는 무슬림 인구의 소비력이 커지며, 관련 업계는 2019년 2조 5370억 달러(약 2750조원)로 할랄 식품 시장 규모가 성장할 것으로 추정하고 있음
- Global Islamic Economy 2014-2015 에서 70개국의 이슬람 산업별 발전단계를 조사한 Global Islamic Economy Indicator(GIEI)에 의하면 말레이시아가 분야별로 정부정책, 소비자 인식 등 전반적으로 높은 점수를 받아 압도적으로 1위를 차지하며 특히, 할랄소비자 인식 및 산업화 정도가 가장 발달한 식품, 화장품, 의약품 분야에서 JAKIM에서 국제표준화 및 세계적 수준의 할랄 전시회 육성 등 지속된 노력으로 세계 선두주자 지위를 유지하고 있음

표 3-56. 말레이시아 분야별 할랄시장 규모

	식품	화장품	의약품
규모(억 달러)	166	26	15억 미만
순위	16	6	15위 미만

출처: Thomson Reuters (2015).

(2) 말레이시아 할랄식품 생산동향

- 말레이시아에서 식품 제조업체는 약 3,200곳으로 말레이시아 생산량의 약 10% 차지하며, 가공식품은 80개국으로 수출되고 연간 수출액은 26억 달러가 넘는 것으로 나타남
- 말레이시아에서 활동하는 식품 제조업체로는 말레이시아 회사 및 Nestle, Unilever, Cerebos, Campbell Soup 같은 다국적 회사가 포함됨

- 말레이시아 국제무역산업부(MITI)는 할랄 식품의 세계 시장 규모를 연간 5,600억 달러로 추산했으며 할랄 식품에 관한 마케팅 등 활동을 통한 세계 할랄 허브가 되는 것을 목표로 하고 있음
- 정부가 주요 사업으로 말레이시아를 국제 할랄 허브로 발전시키려고 하기에 할랄 식품 산업의 전망은 긍정적이라고 사료됨과 동시에 이슬람회의기구(OIC) 회원국과 긴밀한 협력을 통해 말레이시아 할랄표준을 할랄 제품의 국제 기준에 대한 척도로 하도록 홍보하고 있음. 이는 말레이시아의 할랄 식품이 세계적으로 인정 받는데 더 기여 될 것으로 예측됨

(3) 말레이시아 할랄식품 소비동향

- 인도네시아 이슬람 소비자들이 제품을 선택하는 대표적 기준으로 할랄인증, 절제, 가격 이 세가지 요소가 이슬람 소비자의 3대 소비 키워드라 할 수 있음
- 이슬람은 제품의 가격이나 수량, 품질 모든 면에서 절제하며 이는, 상품의 금액이 비싸거나 너무 고급 재질이거나 다량 구입을 하는 것을 꺼림을 의미하며, 이러한 절제를 통해서 사람의 탐욕과 욕망을 최대한 억제하려는 것이 이슬람의 소비원리가 되고 있음
- 이슬람에서는 다른 사람을 속이거나 착취하는 이윤추구행위를 엄격하게 금하고 있기에 제품 가격에 있어서도 과도한 마진이 붙는 제품을 꺼리는 성향이 있기에 품질에 비해 가격이 과도하게 책정된 제품은 구매가 금지된 '하람'제품으로 인지되어 소비자로부터 외면을 받게 된다고 함. 이로 인해 제품의 원료나 품질이 적절하게 책정돼야 하므로 과도한 사치품 보다는 중저가의 실용적인 제품이 선호되고 있음
- 주요 선호 할랄식품으로는 육류, 면류, 음료,, 제과, 스낵 등으로 할랄인증을 받은 제품 및 할랄기준을 적용한 제품이 증가추세를 보임
 - 면류 : 라면 시장 규모는 연평균 약 10% 성장률을 보이며 현재 인스턴트라면 브랜드는 100여 개가 존재하며 21개 회사가 생산하며, 시장점유율 1위는 Indofood의 Indomie가 차지함
 - 음료 : 연중 내내 더운 날씨로 인하여 Soft Drink 시장규모가 크며, 건강에 대한 인식으로 신선 주스와 같은 건강 음료에 대한 소비가 증가함. 인도네시아 1위 제약업체 PT Kalne Farma의 자회사인 PT Kalbe Nutritionals는 핀란드 업체인 Raisio사와 제휴하여 인도네시아 사람들의 고질적인 질병인 고콜레스테롤 문제를 착안하여 체내 흡수를 낮추는 Benecol이란 성분을 활용한 건강 음료를 출시함
 - 스낵류 : 현재 약 130개사의 스택 제품이 이를 정도로 빠르게 성장 중이며 인도네시아 스낵 시장은 전체 식음료 시장규모의 10% 이상을 차지할 정도로 빠르게 성장하는 영역으로 보임
 - 기타 : 할랄인증 분유(melkpoeder), 쿠키보조제품(kookbenodigdheden), 소스(sauzen)이며, 수프와 스마트티(smarties) 캔디도 출시되어 일반 소비자들에게까지도 좋은 반응을 얻고 있음

(4) 국내·외 진출 현황

- 할랄식품의 성장가능성을 보고 일본, 중국, 러시아, 프랑스 등 많은 국가들이 할랄 사업에 관심이 커지고 있는 실정으로 약 230개의 일본업체가 할랄제품 도입에 적극적으로 활동하고 있으며, 3곳의 일본업체는 말레이시아 현지에 공장을 설립해 할랄 식재료, 식품, 어육가공제품 생산을 추진하고 있음
- 세계 할랄 시장의 성장 규모에 대해 빠른 대처를 하여 타기업에 비하여 빠르게 할랄시장에 진입해 탄탄한 입지를 구축한 글로벌 기업은 대부분 비무슬림 국가의 기업으로 조사됨. 현재 할랄 식품 등 시장의 약 80%를 장악하고 있음
- 대표적인 사례로 맥도날드(McDonald's)를 볼 수가 있는데 맥도날드 할랄 햄버거는 이미 말레이시아, 동남아시아 무슬림 인구들의 삶 속에 깊이 자리하고 있으며, 우리나라를 포함한 해외 글로벌 식품 기업들도 할랄 식품 시장에 비중을 차지하기 위한 전략적 움직임을 보이고 있음
- 국내의 대기업 중에는 풀무원, 청정원, 농심 등의 글로벌 식품 대기업이 할랄인증을 획득 후 할랄 식품을 제조, 수출하고 있으며, 그 품목으로는 담배, 커피, 과자, 라면, 음료, 기호식품 등 가공식품 등이 주요 품목으로 수출이 이뤄지고 있음
- 국내 농식품 할랄시장 수출 품목으로는 인삼 제품이 수출 규모는 작으나 '14년 할랄인증 획득 후 수출액이 빠르게 증가하고 있으며 향후 수출 확대 여력이 큰 품목으로 전망되며 인도네시아,말레이시아에서 절대적인 우위를 가지고 시장을 장악하고

있는 감은 향후 지속적 조달 가능하도록 전문 생산단지 등 조성이 필요할 것으로 보임

- 국내 농식품 할랄인증 주요 사례 결과로서 남양 수출용 '멸균초코우유는'11년 10월 국내 유가공업체 최초 JAKIM(말레이시아) 할랄인증 획득했으며 급식용으로 말레이시아 수출 예정이며 일반우유, 분유, 커피 등 할랄식품 수출 제품군 확대 추진 중임
- 오리온 제과의 초코파이는 국내 유통 제품에는 돼지 추출 젤라틴 사용하지만 무슬림 국가 수출 제품에는 소 성분의 젤라틴 사용하여 할랄인증을 획득함
- 대상 증가집 김치는 2009년 할랄인증을 받았으며 국내 식품업체 중 할랄인증에 가장 적극적인 기업으로서 2009년 인도네시아, 말레이시아에 12만달러 수출실적 달성하였으며 2011년 UAE(아랍에미리트)까지 수출국 더해 총 41만 달러 수출하였음

표 3-57. 국내·외 할랄시장의 선두업체

상호명	특징
맥도날드	 <p>말레이시아의 모든 점포는 할랄 기준을 충족시키고 있으며, 말레이시아에서 가장 성공적인 패스트푸드점으로 자리잡고 있음</p>
네슬레	 <p>1992년 할랄 시장의 잠재성을 파악 후, 할랄 식품 개발을 시작하여 전세계 85개 공장과 154개 제품의 할랄 인증을 받음</p>
풀무원	 <p>2013년 국내 라면 최초로 JAKIM 인증 획득하여 이슬람 시장 공략을 강화하여 출시 1년만에 약 10배 가까운 매출 성장 기록</p>
CJ제일제당	 <p>2013년 3월 햇반, 조미김, 김치 3개 품목 43개 제품에 대해 할랄인증을 받아 말레이시아와 싱가포르에 수출하여 이를 발판으로 인도네시아 중동지역에도 할랄 인증을 받은 한식 수출 계획</p>

(5) 소비 전망

- 말레이시아의 식료품비 지출은 총 소비 지출의 25%를 차지하고 있으며 할랄 인증 식품은 비 무슬림 사이에서도 점점 인정 받고 있음
- 말레이시아는 세계 할랄 산업의 선두를 위해 국가적으로 관심을 갖고 추진하고 있기에 말레이시아의 할랄 소비 전망은 긍정적으로 보임
- 현재 한국 식품이 말레이시아 소비자들 사이에서 높은 인기를 얻고 있기에 할랄 시장 판로 확대는 문제가 없을 것으로 사료됨
- 한국 식품 중 라면, 김치, 인스턴트 수프 등이 제품의 주요 품목이지만 건강에 관심이 점점 많아짐과 동시에 무슬림들이라면 인삼제품을 누구나 선호하고 있음. 이를 이용한 다양한 제품이 출시되고 있으나 현지업체들이 생산한 중저가의 인삼커피 등 활발히 판매되고 있음.
- 중산층 이상을 겨냥한 다양한 인삼제품이 출시된다면 많은 소비자들이 이용할 것으로 예상되기에 홍삼 젤리, 절편을 출시한다면 시장성이 있을 것으로 보임

2. 두바이 박람회 참관을 통한 현지 시장조사

가. 박람회 개요

- 전시회명 : 제21회 두바이식품박람회(GULFOOD 2016)
- 기 간 : 2016. 02. 21(일) ~2016. 02. 25(목) / 5일간
- 장 소 : 두바이국제무역센터 (Dubai World Trade Centre)
- 전시규모 : 113,388sqm
- 참가업체 : 20개국 4,800개 업체 참가
- 방 문 객 : 170개국 85,000명
- 전시품목 : 음료, 낙농식품, 육류, 다이어트식품, 이유식, 베이커리, 과일, 채소, 가공식품, 식품기자재
- 전시회 특징 : 중동은 물론 아프리카, 유럽, 아시아를 잇는 무역의 중심지인 두바이에서 개최되는 두바이식품 박람회는 독일 쾰른식품박람회(ANUGA) 다음으로 큰 규모로 중동시장 최대의 기업간거래(B2B) 식품박람회임.
- 참관자 : 헬스벨런스 기업부설연구소 연구원 2명 (이점균 연구원, 이병주 연구원)



나. 전시관 구성

- Gulfood는 두바이에서 개최되는 전시회 중에서도 큰 규모에 속하며 해를 거듭할수록 규모가 커지고 있고 전시분야 또한 식품뿐 아니라 Hospitality 산업전반에 걸쳐있기 때문에 DWTC의 홀전체, 특히 얼마 전 완공된 New Za'abeel Hall까지 더해져 약120,000sqm 이르는 넓은 공간을 사용함(그림 3).

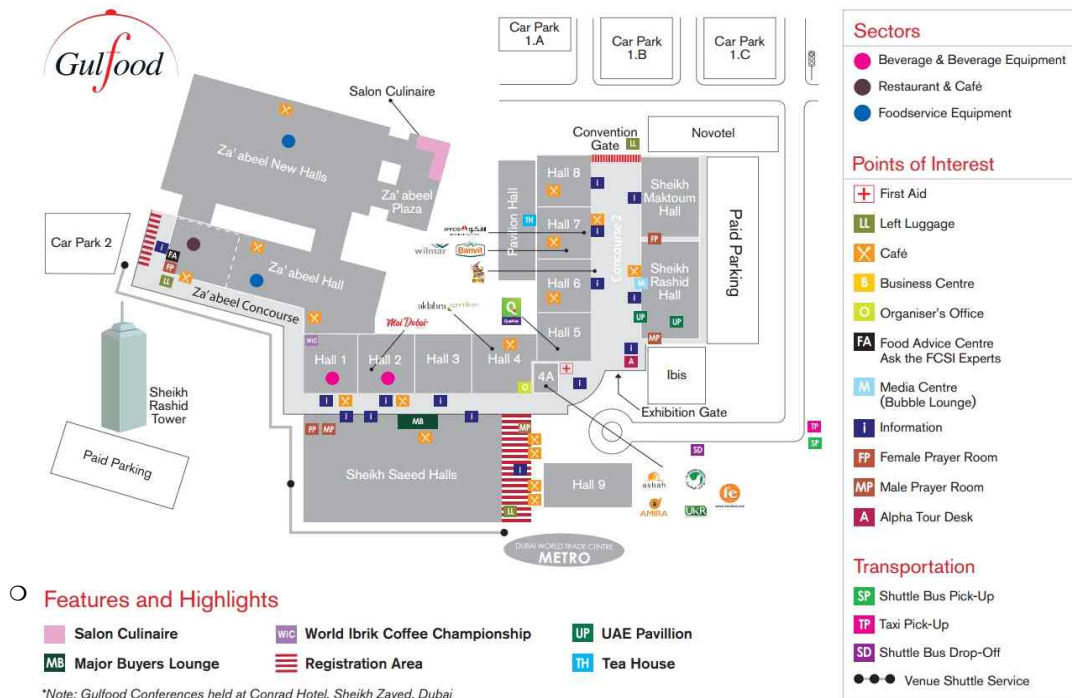


그림 3-80. 2016 두바이식품박람회 전시관 구성.

○ Hall1~8에 이르는 메인 홀에서는 각 국가관들이 대거 참여하여 전시장을 가득 채움. 한국농수산식품유통공사(AT센터)에서 41개사 규모의 한국관을 운영하였으며 한국은 Za'abeel Hall 중심에 위치함(그림 3-81).



그림 3-81. 2016 두바이식품박람회 전시장 모습.



그림 3-82. 세계 각국의 전시관 모습.

다. 전시 현황

(1) UAE 식품 시장

- UAE는 GCC 중 사우디아라비아 다음으로 두 번째 큰 식품 소비시장임. 2013년 식품시장 규모는 약 21.3억불로 추정되며(뚝슨 로히터), 2004~2010년 식품소비량 연평균성장률은 6.2%. 2011~2017년 연평균 4.3% 성장 전망됨.
- 소비 비중(2010년기준)은 시리얼28%, 과일22%, 채소18%, 육류10%, 우유6%로 신선식품 수요가 높으며, 국내 우유수요 25%, 채소의 19% 자체 생산으로 충당함.
- UAE 식품 수입규모는 17.5억불로 추정되며(국내 생산은 전체 식품시장의 18% 차지), 주요 수입품목은 두류(51.4백만불), 밀(51.2), 인스턴트식품(50) 등임. 한국산 농식품 수출현황은 2014년 약 3억불로 주요품목은 켈런(2.7억불), 커피조제품(4.7백만불), 과즙음료(3.3백만불)임(표 3-58).

표 3-58. 품목별 식품의 대 이슬람권 수출액 순위(상위 10) (단위 : 천톤, 백만불)

구분	순위	2012년			2013년			2014년		
		품목	물량	금액	품목	물량	금액	품목	물량	금액
신선농식품		신선 전체	7.9	25.0	신선 전체	10.0	28.9	신선 전체	13.9	32.2
	1	새송이버섯	1.2	5.5	새송이버섯	1.2	5.8	새송이버섯	1.3	5.4
	2	채소종자	0.0	2.7	단일과실조제품	5.2	3.7	단일과실조제품	6.8	5.0
	3	김치	0.7	2.6	김치	0.8	3.0	김치	1.1	4.0
	4	인삼	0.1	2.5	채소종자	0.0	3.0	인삼	0.1	2.7
	5	단일과실조제품	3.1	2.3	인삼	0.0	2.6	채소종자	0.0	2.4
	6	감귤	1.5	2.2	선인장	0.2	1.8	오렌지	2.2	2.3
	7	선인장	0.1	1.2	감귤	1.1	1.7	선인장	0.2	1.8
	8	팽이버섯	0.3	0.7	팽이버섯	0.3	0.9	팽이버섯	0.4	1.1
	9	분재용	0.0	0.3	고추	0.1	0.3	감귤	0.5	0.8
10	고추	0.0	0.3	돼지고기	0.1	0.2	고추	0.1	0.4	
가공농식품		가공 전체	114.3	288.0	가공 전체	156.4	270.4	가공 전체	156.7	290.4
	1	라면	4.1	12.9	라면	4.5	15.0	음료	27.9	23.7
	2	음료	12.7	10.4	음료	16.5	13.8	라면	4.5	15.2
	3	젤라틴	0.2	5.5	젤라틴	0.2	7.2	젤라틴	0.4	12.2
	4	면	2.1	3.0	균질화담배	1.3	3.4	커피조제품	1.2	10.6
	5	커피조제품	0.3	3.0	인스턴트면	1.9	3.1	인스턴트면	2.1	3.4
	6	균질화담배	0.9	2.4	국수	1.2	2.7	균질화담배	1.2	3.1
	7	인스턴트면	1.3	2.0	면	2.0	2.6	국수	1.3	3.0
	8	녹차	0.0	2.0	켈런	0.3	1.8	면	1.8	2.1
	9	국수	1.0	1.9	커피조제품	0.2	1.8	고추장	0.5	1.5
10	렘톤	0.0	1.6	보조사료	25.5	1.6	곡류조제품	0.3	1.4	

출처: 한국농수산물유통공사, 2014 농림수산물 수출입동향 및 통계

○ 식품 소비트렌드

- 건강한 식문화 습관형성 및 급속도로 성장하는 유기농/건강식품 시장
- 바쁜 생활패턴을 반영한 간편 조리식 및 외식에 대한 수요증가
- 대형 유통채널의 지속적인 성장으로 인한 고급식문화 및 식재료 공급증가
- 높은 소득수준의 UAE 자국민과 서구권 외국인이 프리미엄식품 주고객층

(2) 주요 전시품목 - 대추야자

- 대추 야자를 사용하여 만든 디저트 및 음료가 많이 전시되어 있었음. 대추 야자 그대로도 많이 섭취하며, 건조하거나 절여서 디저트로 만들거나 혼합 음료로도 많이 판매됨.
- 두바이 콜라는 대추와 꿀을 섞은 탄산음료로 중동 사람들 입맛에 맞춰 단맛을 증대하여 상품화하여 중동지역에서 인기를 많이 얻고 있는 제품(그림 3-83).



그림 3-83. 대추야자를 사용한 제품.

- 대추야자는 고대부터 현대에 이르기까지 아랍 무슬림이 가장 사랑하는 열매로 대추야자에는 단백질, 당분, 철, 마그네슘과 칼륨이 풍부함
- 특히 무슬림에게 대추야자는 라마단 달에 없어서는 안 될 종교적 열매이며 생명의 열매로 간주됨. 이슬람교의 전통에 따르면 사도 무함마드는 라마단 달의 금식 후 대추야자 몇 알로 금식을 끝냈다고 하며 이러한 전통은 오늘까지 지켜지고 있음. 라마단 기간에 무슬림은 해가 진 저녁시간 동안 음식을 먹을 수 있으며 단식을 행하고 처음 먹는 음식을 '이프타르(Iftar)'라고 하는데 보통 물과 대추야자를 먹는 것으로 시작함
- 중동 지역에서 대추야자가 재배되기 시작한 것은 기원전 5000년경부터임. 대추야자는 곡식보다 저렴했기 때문에 가난한 사람들의 주식으로 애용되었음
- 대추야자는 생으로 먹기도 하고 말려서 먹기도 함. 특히 오늘날 말린 대추야자는 다양한 형태로 소비되는데, 말린 것을 그냥 먹기도 하고 씨 부분을 제거한 후 아몬드와 같은 견과류를 대신 넣거나 치즈나 햄, 초콜릿을 넣어 먹기도 함
- 대추야자는 성숙단계별로 킴리, 칼랄, 루탑, 타프르 등 고유한 이름으로 불림. 킴리는 익지 않은 상태, 칼랄은 완전히 자라 썩으면 우두둑 소리가 나는 상태, 루탑은 익어 부드러운 상태, 타프르는 익은 것을 말린 상태를 말하며 아랍인들이 가장 즐겨 먹는 것은 타프르임
- 겨울에는 대추야자를 건조시켜 압착한 것을 주로 먹고, 때때로 이를 잘게 다져서 보리 반죽에 섞어 구워 먹기도 함. 대추야자를 넣은 빵은 오늘날에도 결혼식 때 주로 소비되고 있음. 특히 사막의 베두인에게 대추야자는 아주 유용한 품목이었는데, 과거 대추야자는 '사막의 배'라고 불리며 유목민의 중요한 운송수단이었던 낙타의 사료나 숯으로도 이용되었음
- 오늘날 대추야자의 최대 생산국은 사우디아라비아로, 그 종류만 400가지가 넘으며 이 중 상업화된 것은 60여 종에 이룸.

(3) 한국 전시관

- 한국기업의 경우 41개 업체가 52개부스로 통합한국관을 마련하였으며 주요 품목으로는 해태와 크라운제과 등 중동시장에도 이미 많이 알려진 브랜드뿐만 아니라 한국전통음식 및 음료(유자차), 신선과일(단감, 배), 가공식품과 건강식품(홍삼, 흑마늘), 스낵류, 차류 등 다양한 제품군의 기업들이 참가하였으며 또한, UAE 할랄인증 획득한 6개 업체의 제품을 전시함(표 3-59, 3-60).

표 3-59. 2016 두바이식품박람회 참가업체 현황

No.	업체명	부류	전시품목명	할랄인증
1	퓨어플러스 주식회사	음료	알로에 음료	
2	(주)오케이에프	음료	알로에 베라 킹	KMF
3	코아통상(주)	면류	농심킵	
4	세비아인터내셔널(주)	음료	알로에 베라 드링크	
5	제이엘글로벌커넥션스	인삼	원뿌리 구운인삼	
6	문경오미자밸리	음료	오미자청	
7	농업회사법인 남해섬흑마늘(주)	건강	흑마늘	
8	리마글러벌	신선	배	
9	구안산업(주)	인삼	진락 발효홍삼액	
10	농업회사법인 내뎜에 주식회사	건강	내뎜애자색양파즙	
11	세미기업	음료	후루티 스무디	
12	아미트레이딩	스낵류	퍼멘티드스위트비스킷	
13	전라북도생물산업진흥원	차류	유자차	
14	엔에이치무역	신선	유자차	JAKIM
15	틀립인터내셔널(주)	음료	과즙 음료	KMF
16	금강 B&F	음료	야수커피	
17	(유)메이디로알홍삼	스낵류	진안홍삼떡볶이	
18	(주)고철남홍삼	인삼	대장급 홍삼 젤리	
19	(주)주영인터내셔널	음료	미오제주	JICC
20	제이앤이	스낵류	다르다 카라멜 팝콘	
21	해태음료	음료	"해태" 주스음료	
22	(주)웅진식품	음료	아침햇살	
23	주식회사 참맛	기타	히트 온인애플밥	
24	크라운제과	스낵류	하임	WAREES
25	이엔비무역	신선	팽이버섯	
26	농민농산	스낵류	미니치즈고구마	
27	동아에스티	음료	박카스	
28	해태제과	기타	해태 5매겉	
29	(주)유니통상	신선	단감	
30	(주)다정	차류	봉밀유자차	
31	고려인삼과학(주)	인삼	고려홍삼정	
32	(주)네이처셀	음료	과일음료	KMF
33	(주)비케이바이오	기타	슈퍼콜리	
34	한성푸드영농조합법인	차류	유자차	JAKIM
35	주식회사 나래푸드텍	기타	플레인요거트파우더	
36	삼해상사	스낵류	구운김밥김	
37	서울우유협동조합	신선	신선우유	ESMA
38	만전식품	수산물	마른김	KMF
39	제이앤에스글로벌	기타	중화 군만두	
40	청학에프엔씨	기타	냉동야채	
41	농업회사법인 (주)푸드베리	장류,소스류	고추장	

표 3-60. UAE 할랄인증 신청 기업(6개) 및 품목(26개) 현황

업 체 명	할랄인증	인증 품목(26)
서울우유	KMF ('15.1.7) JAKIM ('15.1.5)	(10)서울우유(멸균), 서울우유초코릿우유, 초키, 서울우유, 커피우유, 양팜 바나나맛우유, 양팜 딸기맛우유, 리이브포도, 리이브사과, 리이브제주감귤
풍기인삼협동조합	KMF ('15.1.22)	(5)홍삼농축액, 홍삼분말, 고려홍삼차, 황풍정홍삼액수, 6년근 봉밀홍삼절편
대상FNF(주)	KMF ('15.3.15)	(4)총각김치, 맛김치, 포기김치, 깍두기
DK식품 (주)	KMF ('15.2.25)	(4)치즈스틱, 이탈리아 이모스틱, 클래스 치즈스틱, 고구마치즈스틱
대상(주)	MUI ('13.7.11) 갱신 진행중	(2)물엿, 쌀엿
진주원예농협	KMF ('15.5.4)	(1)배

- 요리 시연·시식, 한국음식 및 한국전통 인형 전시, 한식 세계화 홍보 DVD 상영 등 시청각 콘텐츠를 활용하여 한국 제품들을 홍보하고, 바이어 윈스톱 관람 환경을 마련하기 위해 참가업체 출품제품을 일괄 전시하여 현지 바이어의 관심을 유도하고 관람 편의를 제공함.
- 특별식문화 홍보관을 통해 할랄인증을 받은 진주원예농협 한국배 시식과 고급 한식 요리시연 및 시식행사로 한국의 음식과 문화를 알림. 특히 아열대 지역에 위치한 중동, 아프리카 지역의 기후특성을 고려해 한국음료 특별홍보관을 운영함. 현지 기후에 적합한 알로에음료, 과즙음료 등 음료 셀프 시음대를 설치하고 한국음료를 적극적으로 소개하는 등 중동 현지인 시장을 확대해나감
- AT 센터 홍보부스에는 안내직원들이 한국의 전통한복을 입고 한국관을 찾는 바이어들에게 안내를 해주며 한국의 이미지를 홍보하고 있었음. 또한 홍보부스 뒤편으로 김밥과 같은 한국음식을 그 자리에서 직접 만들어 참관객들에게 나누어주며 주변 국가관들과는 차별화된 홍보효과를 얻음. 실제로 자빌홀에서 한국관이 가장사람이 북적거렸고, 한국음식을 접한 참관객들로부터 호평을 받음(그림 3-84)
- 하지만 독일, 일본, 중국, 미국 등 대다수의 국가관들은 메인홀에 자리 잡은 것에 비하여 한국관은 메인홀에서 떨어진 자빌홀로, 인도와 이집트, 파키스탄 파빌리온 사이에 위치하여 접근성 및 전체 홀의 분위기가 비교적 활기차지 못하였음



그림 3-84. 통합한국관 모습.

- 홍삼 업체로는 구안산업(주), 고려인삼과학(주), (주)고철남홍삼 등이 참여했으며, 제품으로는 발효홍삼액, 홍삼농축액, 홍삼젤리, 홍삼캔디, 홍삼절편 등이 있었으나 큰 관심을 끌지는 못함(그림 3-85).



그림 3-85. 홍삼부스 및 홍삼제품 모습.

(4) 박람회 요약

- 두바이식품 박람회는 중동시장 최대의 식품박람회로 음료, 낙농식품, 육류, 다이어트식품, 이유식, 베이커리, 과일, 채소, 가공식품, 식품기자재 등의 제품이 전시되어 있었으며, 박람회 참관을 통해 중동 식품시장의 트렌드를 파악하였음
- 중동의 식품 소비트렌드는 건강한 식문화 습관이 형성되고 있었으며, 건강식품 시장이 급속도로 성장하고 있고, 높은 소득 수준으로 프리미엄식품의 수요가 많음. 대체적으로 단 음식을 선호하고, 디저트 및 음료 시장이 발달되어 있음
- 대추 야자를 사용하여 만든 디저트 및 음료가 많이 전시되어 있었는데, 대추야자는 무슬림에게 종교적 의미가 있는 열매로 라마단 기간에 단식 후 '이프타르(Iftar)'로 많이 먹으며 일상생활에서도 많이 애용하고 있으며 대추 야자 그대로도 많이 섭취하며, 말려서 디저트로 만들거나 혼합 음료로 많이 판매됨
- 한국 전시관에서 홍삼제품으로 발효홍삼액, 홍삼농축액, 홍삼젤리, 홍삼캔디, 홍삼절편 등 전시되었으나 관심을 끌지는 못하였음. 중동시장에서 홍삼은 섭취 및 휴대 편리성을 위해 캡슐(건강기능식품) 형태로만 판매가 되고 있으며, 비타민과 혼합하여 에너지 충전, 피로 개선 및 집중력 개선의 효능으로 알려져 있음
- 따라서, 무슬림의 기호에 맞는 홍삼 제품 개발을 위해 개별포장을 하여 섭취 및 휴대 편리성을 높이고, 단맛이 강하면서 대중적으로 인기 간식인 대추야자를 홍삼에 첨가하여 맛을 개선한 홍삼제품을 개발하고자 함

3. 말레이시아 박람회 참관을 통한 현지 시장조사

가. 박람회 개요



- 전시회명 : 14회 MIHAS 박람회(MALAYSIA INTERNATIONAL HALAL SHOWCASE 2017)
- 기 간 : 2017. 04. 05(목) ~2017. 04. 09(일) / 5일간
- 장 소 : 말레이시아 쿠알라룸푸르 KLCC, Convention Centre

- 전시규모 : 120,300sqm
- 참가업체 : 약 580 업체 참가 620부스 운영, 국내 6개 업체 참가(씨에치하모니, 리마글로벌, 풍기인삼농협, 온고푸드커뮤니케이션, 대동고려삼)
- 방문객 : 약 33개국 80,000명
- 전시품목 : 간편 식품, 홍삼제품, 건강기능식품, 기호식품(초콜릿, 차, 커피), 베이커리, 육류, 과일, 채소, 식품기자재, 화장품, 김치류, 고추장, 허브, 향신료, 오가닉 식품, 주류(와인) 등
- 전시회 특징 : 말레이시아에서 개최되는 MIHAS 할랄 박람회는 아시아에서 가장 성공한 박람회 행사중 하나임. 세계 각국의 다양한 할랄 식음료 및 관련 서비스전시가 이루어지는 것이 특징. 할랄 식품 제조 회사에서 최고의 품질의 식품 등을 전시하고 있음.
- 참관자 : 헬스벨런스 기업부설연구소 연구원 1명 (이환 연구원)

나. 전시관 구성

- 말레이시아 국제무역개발진흥공사(MATRADE)가 주최하는 세계 최대 할랄 전문 박람회로 전 세계 주요 무슬림국가는 물론 한국, 일본, 태국 등 비무슬림 국가까지 총 33개국, 580개 업체가 참가했으며, 620여 개의 업체가 할랄 식품에 대해 홍보를 진행. 아세안(태국, 베트남, 인도네시아, 필리핀 등)과 중국, 터키, 일본, 대만 등이 20~30개 업체 이상의 대규모 국가관으로 참가, 유럽지역에서는 벨기에, 스페인, 이탈리아, 영국, 오스트리아, 핀란드 등이 참가해 할랄식품 홍보를 진행하였음(그림 2-3).

(3) 전시 현황

(가) 주요 전시품목

- 분말(향신료) 및 음료 제품이 주를 이루고 있으며 건강보조식품은 소수 업체 참가

표 3-61. 할랄 박람회 참가 국가 및 제품 현황

국가	할랄 인증 제품 유형
말레이시아	향신료 및 음료(커피 및 허브차), 반찬, 간편식품 등
인도네시아	향신료 및 이유식 제품
동남아(대만, 필리핀 등)	향신료, 차류, 딤섬 및 제과류
아프리카	다과류(비스킷 초콜릿) 및 향장품
NATIVA	건강기능식품 소개(각 질병별 제품) 관절건강, 비타민, 오메가3, 면역증진 제품 등
한국	홍삼 2 업체(풍기인삼농협, 대동고려삼) 음료류, 시리얼, 향장품, 장류, 김치류 등
일본	개별 독립 부스 운영 - 일본식품 및 즉석식품 등 소개

(나) 한국 전시관

- 한국기업의 경우 6개 업체(씨에치하모니, 리마글로벌, 풍기인삼농협, 온고푸드커뮤니케이션, 대동고려삼)가 김치, 고추장, 홍삼, 음료 등 다양한 브랜드로 한국의 할랄제품을 홍보하였으며 할랄인증을 득한 제품들로 이미 알려진 브랜드뿐만 아니라 말레이시아인들에게는 생소한 전통 한국음식과 가공식품, 건강식품(홍삼) 등 다양한 제품을 소개하였음.
- 또한 김치, 고추장 등의 전통식품과 한복을 입은 음료업체의 직원들은 배 음료, 알로에음료 등의 시식을 통해 한국의 할랄 식품에 대해 적극적으로 소개하는 등 말레이시아 현지인 및 바이어에게 제품을 홍보하였음.
- 특히 대동고려삼과 풍기인삼에서는 할랄인증을 받은 홍삼음료 및 절편을 시식행사를 통해 소개를 하였으며, 한국의 인삼,

홍삼 등의 기능성과 효능에 대해서 소개를 하였음. 업체에서 소개하는 제품으로는 홍삼음료, 홍삼분말, 홍삼농축액, 홍삼양갱, 홍삼캔디, 홍삼절편 등이 있었으며 시식행사를 진행하여 바이어 및 소비자의 이목을 사로잡았음. (그림 3-86)



그림 3-86. 한국 업체 인삼, 홍삼제품 홍보 부스 모습

○ 대만, 일본, 중국, 미국 등의 국가들은 하나의 부스를 크게 꾸며 바이어 미팅 및 제품을 홍보시 순차적으로 모든 제품을 확인 할 수 있게 메인홀에 자리 잡아 적극적인 홍보를 진행하고 있는 반면, 한국관은 모든 부스가 뭉쳐있지 않고 어느 정도 거리가 떨어져 있어 관람객의 집중도가 비교적 떨어지는 모습을 보임.



그림 3-87. 세계 각국의 전시관 홍보 부스 모습

(4) 박람회 요약

- MIHAS 할랄 박람회는 말레이시아 국제무역개발진흥공사(MATRADE)가 주최하는 세계 최대 할랄 전문 박람회로 할랄인구들이 섭취하는 음료, 낙농식품, 육류, 다이어트식품, 이유식, 베이커리, 과일, 채소, 가공식품, 식품기자재 등의 폭 넓은 식재료 제품이 전시되어 있었으며, 2017 MIHAS 박람회 참관을 통해 식품시장의 트렌드를 파악, 향후 홍삼 제품의 개발 방향을 설정하였음.
- 말레이시아의 식품 소비트렌드는 간편식의 증가와 통조림 등의 식품이 발전하고 있었으며, 소득향상에 따른 건강에 대한 관심, 건강한 삶의 욕구 등으로 건강식품 시장이 급속도로 성장하고 있음.
- 말레이시아 할랄 제품 판매 전략 수립 시 인삼제품을 향신료처럼 식품에 첨가하는 형태의 제품 개발 필요함. 또한 박람회 참가 할랄제품의 트렌드는 간편하게 먹을 수 있는 음료, 즉석제조 식품 등이 주를 이루고 있는 것으로 보아 할랄 식품 또한 간편식 개발이 필요함
- 행사장 곳곳에 시음 행사 중인 음료들 대부분 단맛이 강한 음료들이었으며, 국내 홍삼에 대한 기호도 조사결과 너무 쓰서 먹기가 힘들다는 의견이 다수 발생하여 본 과제의 홍삼젤리, 젤리, 환 등의 제품을 개발 시 현지인의 기호성을 고려한 홍삼 제품 개발을 위해서는 단맛이 강하면서 건강함을 줄수 있는 소재를 찾아 홍삼제품에 첨가하여 개발하고자 함

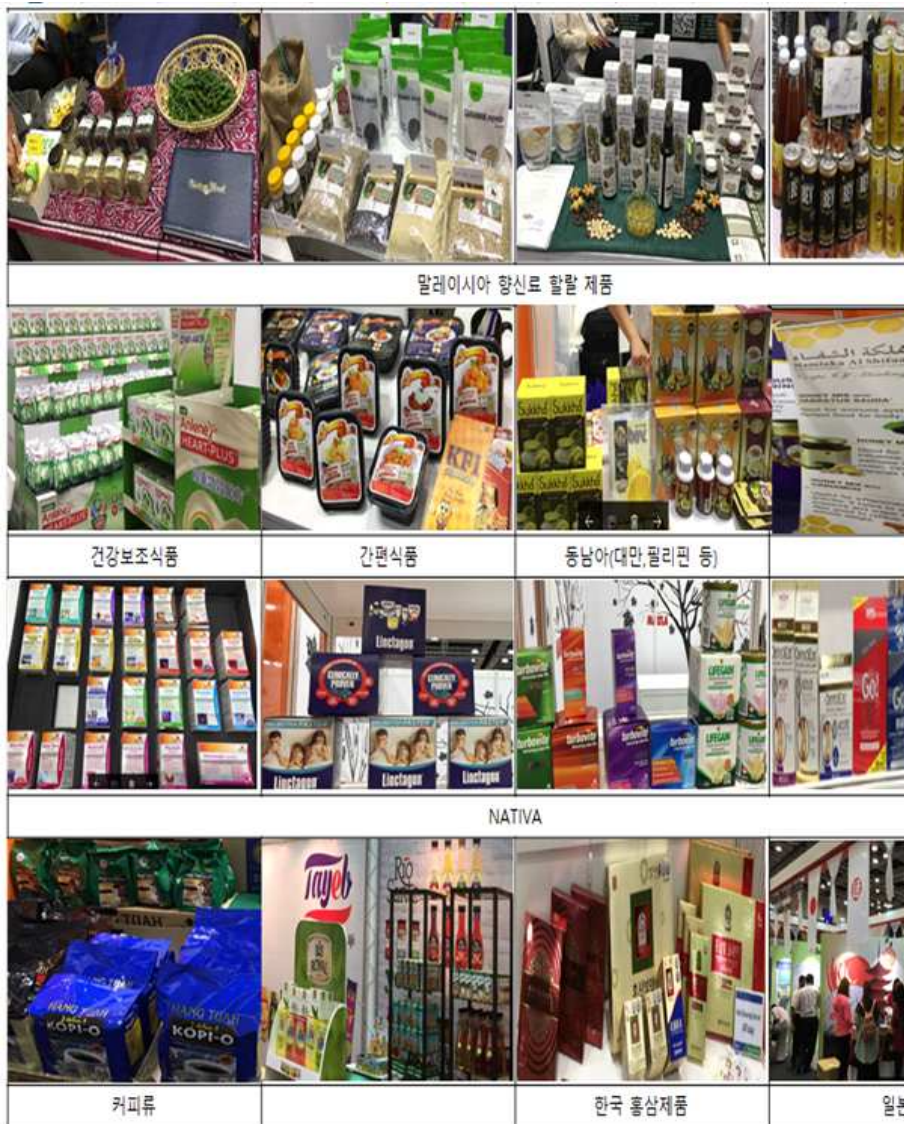


그림 3-88. 2017 MIHAS 할랄 박람회 전시 제품 모습

라. 말레이시아 현지 건강기능 식품 조사

(1) 조사 개요

- 기 간 : 2017. 04. 07(목) ~ 2017. 04. 08(일) / 2일간, 조사자 : 헬스밸런스 기업부설연구소 연구원 1명 (이환 연구원)
- 장 소 : 말레이시아 쿠알라룸푸르 SURIA KLCC, PAVILION, 약국, 약업사, 로컬 MARKET
- 조사품목 : 인삼제품, 홍삼제품, 인삼소제함유 제품, 건강기능식품, 약제 등
- 판매특징 : SURIA KLCC, PAVILION 등의 대형 쇼핑몰은 주로 관광객 대상의 기능식품 판매가 주를 이루고 있으며, 현지인은 조그마한 약제상(중국 약업사 다수 존재)을 이용하는 경우가 많음.

(2) 조사 내용

- 말레이시아 쿠알라룸푸르 주요 쇼핑몰에서 인삼제품, 홍삼제품, 인삼소제함유 제품, 건강기능식품, 약제 등의 판매 현황 및 제품 종류 조사 실시함. SURIA KLCC, PAVILION 등의 대형 쇼핑몰 및 약국, 약업사 위주의 조사를 실시

(3) 판매 현황

표 3-62. 말레이시아 쇼핑몰 약국 및 기능성 식품 제품 현황

판매장소		말레이시아 현지 건강보조식품 유형
SURIA KLCC	ISETAN	마트에 한국 인.홍삼 가공 제품(홍삼캔디, 홍삼비타민혼합음료)
	Health & Wellbeing	관절건강, 비타민, 오메가3, 면역증진 제품, 차류 등
	Vitacare	건강기능식품 판매, 인.홍삼 함유 제품류 3-4종 판매
	GNC LiveWell	헬스보조제(단백질류), 인삼농축액 연질캡슐판매(피로회복효과)
Pavilion	Caring Pharmacy	에너지음료(치킨,인삼 엑기스), 스트레스감소, 피로회복(인삼농축캡슐)
	guardian	에너지음료(치킨,인삼 엑기스), 오메가 3, 6 등 혼합제품

- 말레이시아 쇼핑몰 약국 및 기능성 식품 제품 현황

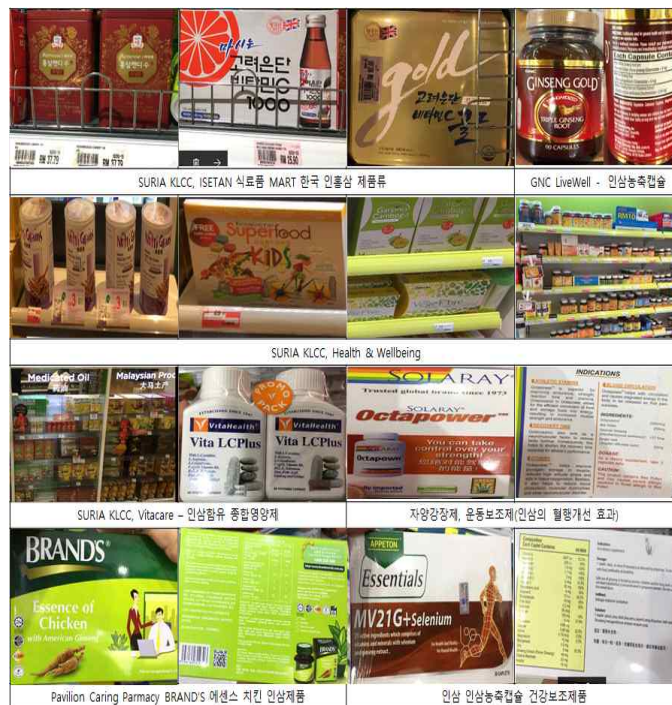


그림 3-89. 말레이시아 쇼핑몰 주요 판매제품



그림 3-90. 말레이시아 쇼핑물 주요 판매제품

(4) 조사 결과

- 말레이시아는 약 3천만 인구는 3민족성으로 분리 되어 있고 주력산업은 서비스업과 상업 등의 관광수익이 주 생계수단이며, 인구 중 할랄 인구는 67%를 차지하고 있음
- 인홍삼 및 건강보조식품을 판매하는 쇼핑물 및 약국에서도 인홍삼 판매는 현지인 보다는 관광객 수입에 의존하고 있으며, 해외 기능성식품 브랜드의 제품을 판매하고 있음
- 인삼함유 건강보조식품 유형은 대부분 농축액 연질캡슐, 분말캡슐, 농축액 첨가음료 등으로 조사
- 고려인삼, 미국 화기삼, 중국 진철삼을 배합하여 섞어서 제조한 제품들이 대부분이며 홍삼류 보다는 인삼류의 제품이 대부분임
- 인삼의 주요 효능을 설명할 때 말레이시아는 혈행개선, 운동능력 향상, 스트레스 감소, 피로회복 등의 효과를 주로 사용하고 있음
- 인삼섭취의 부작용 주의문구로는 승열작용과 불면증 등을 표시하고 있으며 판매되고 있는 건강보조식품들 대부분 할랄 인증을 받은 제품들이 많았음
- 현지인의 인삼, 홍삼 섭취에 대해 질문 결과 캡슐, 타블렛 형식의 쓴맛이 느껴지지 않는 형태나 스프형태의 섭취를 선호하며 효능에 대해서는 혈행개선 및 에너지 향상 등의 자양강장 형태로 인식하고 있음.
- 로컬의 마켓에서는 비타민 제품을 제외한 건강기능식품 등을 발견하기 어려웠으며, 쇼핑물의 약국, 기능성식품mall 등에서 다수의 인,홍삼 함유 제품을 판매하고 있음. 또한 닭고기 국물에 인삼이 함유된 제품을 음료형태로 판매, 에너지 향상 드링크로 판매되고 있음

(5) 향후 개발 방향

- 향후 말레이시아에 수출용 천지양 브랜드의 진출을 위한 제품기획 시 효능에 대한 부분의 현지 카달로그, 설명서 등이 첨부되어야 하며 혈행개선, 에너지 향상 등의 컨셉과 그 외에 기능성에 대한 내용을 명시하여 판매방향 설정
- 또한 말레이시아의 67%가 할랄 인구이므로 할랄 인증을 받아야 하고 말레이시아 내에 중국인의 수가 계속적으로 증가하고

있어 이에 대한 판매 전략을 같이 수립하여야 매출 증대가 가능할 것으로 사료됨

2. 할랄 인증용 홍삼 제품 개발

가. 홍삼 재배법 확립 및 수확 방안

(1) 수확 전 토양관리

〈필수기준〉

- 토양재배인 경우에는 최근 3년 이내의 토양분석 성적을 제출
 - 「토양환경보존법」의 “토양오염 우려기준”을 초과하지 않아야 함
 - ※ 단, 자연계 존재량이 농경지 토양오염 우려기준을 초과할 경우에는 예외
 - ※ 인삼 등 장기 재배작물은 재배 전 1회 분석성적을 인정
 - 토양분석은 농촌진흥청소속 시험연구기관, 국립농산물품질관리원 시험연구소·지원 및 도·농업기술원, 시도보건환경연구원, 해당부처의 장이 인정한 검사기관, 국립농산물품질관리원장이 인정한 검사기관 등의 분석성적을 인정
 - ※ 단, 집단으로 인정을 받았을 경우에는 국립농산물품질관리원장이 인정하는 바에 따라 표본 검사를 실시할 수 있음
- 수경재배, 양액재배 등 토양재배를 하지 않을 경우에는 최근 3년 이내의 원수에 대한 수질분석서적을 제출하여야 함
 - 수질은 「환경정책기본법」 및 「지하수법」의 “농업용수 수질기준” 이상이어야 함
 - ※ 단, 질소, 인 등 무기영양물질은 기준초과를 인정한다.
 - 수질분석은 농촌진흥청소속 시험연구기관, 국립농산물품질관리원 시험연구소·지원 및 출장소, 도 농업기술원, 시도보건환경연구원, 해당부처의 장이 인정한 검사기관, 국립농산물품질관리원장이 인정한 검사기관 등의 분석성적을 인정함
 - ※ 단, 집단으로 인정을 받았을 경우에는 국립농산물품질관리원장이 인정하는 바에 따라 표본 검사를 실시할 수 있음
- 농약, 훈증제 등 화학적 약제를 사용하여 토양을 소독할 경우에는 소독내역과 사유를 기록하여야 하며, 반드시 등록된 약제만 사용하여야 함

〈권장기준〉

- 농경지 내 위해요소를 최소화하는 방법을 제시
- 해당 토양의 정밀토양도를 비치
- 토양 침식을 최소화하는 재배기술을 적용
- 폐수 유입여부, 폐기물 투입여부 등 오염내력을 기록
 - 수질 토양검사를 통과하였더라도 잠재적 오염원에 대한 기록을 하여 해당지역이 농업 생산에 적합함을 증명
- 토양 병충해 관리는 윤작, 태양열 소독, 병해충 저항성 품종 선택 등 경종적방법을 우선 실시
- 토양소독을 화학적 소독을 하기 전에 윤작, 휴지기 작물재배, 병 저항성 품종재배, 태양열소독, 무토양 재배 등 대체방법을 우선 실시

(2) 농기구 관리

〈필수기준〉

- 모든 농기구는 유해물질에 오염되지 않도록 세척, 소독 등을 하여 청결하게 관리·보관하여야 함

〈권장기준〉

- 농기구 사용과 관련된 기록을 유지
- 모든 농기구는 세척, 위생관리, 배수가 용이한 장소에 보관

(3) 비료 및 영양관리

〈필수기준〉

- 비료를 사용할 경우에는 「비료관리법」에서 허용된 비료만을 사용하여야 하며, 비료 사용 내역을 기록하여야 함

- 기록사항 : 장소, 시기, 비료종류, 시비방법, 사용자 등

※ 단, 인삼 경작자는 인삼을 경작함에 있어 농림부령이 정하는 화학비료를 사용하여서는 아니된다.(인삼산업법 제8조3항, 시행규칙 제7조2항 : 2004. 7)

- 비료사용량은 농업기술센터, 농협, 농과대학 등 농업 전문기관의 문의나 GAP지침서에 의함
- 비료살포에 사용되는 장비는 청결하게 관리하여야 하며, 정확한 양을 줄 수 있도록 기계장치를 조정하여 사용함
- 비료는 통기가 잘되고 장우시 유출의 우려가 없는 장소에 보관하여야 하며, 농산물, 종자 등과 구분하여 보관함
- 생활하수찌꺼기, 부속되지 않은 퇴비는 사용하지 않아야 함
- 유기물(부산물)비료의 보관은 환경오염을 유발하지 않도록 하여야 함

〈권장기준〉

- 사용하고 남은 비료는 그 기록을 유지
- 시비량과 시비시기 결정시 이용율을 극대화하고 비료 유실을 최소화 할 수 있도록 노력
- 비료의 과다한 사용으로 인한 환경오염의 위험을 방지하도록 관리
- 자가 생산된 비료로 인한 중금속, 질산염 등의 유출을 방지하기 위하여 살포 전에 유해물질 분석

(4) 수질 관리

〈필수기준〉

- 토양재배를 할 경우 사용하는 농업용수에 대해서는 최근 3년 이내의 수질분석 성적을 제출
 - 수질은 「환경정책기본법」 및 「지하수법」의 “농업용수 수질기준”이어야 함
 - 수질분석은 농촌진흥청소속 시험연구기관, 국립농산물품질관리원 시험연구소·지원 및 출장소, 도 농업기술원, 시도보건환경연구원, 해당부처의 장이 인정한 검사기관, 국립농산물품질관리원장이 인정한 검사기관 등의 분석성적을 인정함
- ※ 인공관수를 하지 않고 자연강수로만 재배하는 경우에는 관개수의 분석을 생략할 수 있음
- ※ 단, 집단으로 인증을 받았을 경우에는 국립농산물품질관리원장이 인정하는 바에 따라 표본 검사를 실시할 수 있다.

〈권장기준〉

- 관개수의 과부족을 피하기 위해 작물생육 중 수분 요구도와 토양수분 함량을 고려한 적기 적정관수 및 배수를 실시하여야 함
- 관개수 사용에 대한 기록을 유지

(5) 작물보호 및 농약사용

〈필수기준〉

- 병충해의 방제는 저항성 품종선택, 경종적방제, 생물학적 방제, 물리적방제수단을 우선 적용하고, 화학적 방제시에는 병충해 종합관리(IPM)방법을 우선 실시
- 농약의 사용은 「농약관리법」의 안전사용기준을 준수
- 농약 사용자는 반드시 농약안전사용에 관한 교육을 이수
- 사용하는 모든 농약은 등록약제(GAP지침서)를 사용하며 기록을 유지
 - 기록사항 : 사용자, 약제명, 살포량, 살포일자, 병해충명, 총살포횟수, 수확전 살포일자
- 수출농산물을 재배할 경우에는 해당 농산물의 수입국에서 금지된 농약은 사용하지 않아야 함
- 허용된 약제 이외의 모든 화학물질을 작물에 사용하지 않아야 함
- 농약 사용설명서에 표기되어 있는 취급 주의사항을 준수
- 농약살포에 사용되는 장비는 항상 청결한 상태를 유지
- 농약을 혼용 살포할 경우에는 혼용 가부표를 확인하고 혼합량을 정확히 계산하여 사용
- 농약살포 후 잔액을 작물이 재배되지 않고, 인근 지하수나 수계를 오염시킬 우려가 없는 곳에 폐기 처리하여야 함
- 수확 인삼에 대한 농약 등 잔류 검사를 최소 1년에 1회이상 실시하여야 함
 - ※ 단, 인삼의 잔류 검사는 농림부장관이 정하여 고시하는 인삼검사기관의 검사를 받아야 함
 - 인삼의 잔류농약허용기준 및 중금속허용기준에 적합해야 함
 - 잔류분석은 농촌진흥청소속 시험연구기관, 국립농산물품질관리원 시험연구소·지원 및 출장소, 도 농업기술원, 시도보건환경연구원, 해당부처의 장이 인정한 검사기관, 국립농산물품질관리원장이 인정한 검사기관 등의 분석성적을 인정함

※ 단, 집단으로 인증을 받았을 경우에는 국립농산물품질관리원장이 정하는 바에 따라 표본
검사를 실시 할 수 있다.

<권장기준>

- 농약을 살포하는 작업자는 보호복을 착용하여야 하며, 보호장비(의류)는 농약과 분리하여 저장
- 농약을 살포하는 작업자는 기본적인 건강관리를 하여야 한다.
- 생산자와 공급자는 소비자가 요구할 경우에는 잔류검사결과를 제시

(6) 농약보관 및 관리

<필수기준>

- 농약의 보관장소는 결빙방지, 화재안전, 환기, 다른 물질과 격리가 가능한 장소를 이용하여야 하며, 햇볕이 들지 않고 어린이 손에 닿지 않는 장소에 보관하여야 함
 - 농약은 수확한 인삼과 구분하여 보관
 - 유효기간이 경과된 농약은 사용하지 말고 적절하게 회수하여 처리하도록 판매상에 반납
- 농약의 오염 및 유출사고에 대비하여 비상기구를 설치하여야 함
- 사용한 빈 농약 용기는 재사용을 하지 않아야 함

<권장기준>

- 농약보관소에는 농약혼합 및 측정에 적합한 기구를 비치
- 농약 중독 등의 사고에 대처하기 위해 응급 대처사항, 응급전화번호 목록, 가장 가까운 전화의 위치 등을 비치
- 사용하고 남은 모든 농약은 사용설명서에 따라 원래의 용도로 사용이 가능하도록 원래 포장용기에 보관하여야 하며, 재고 농약 보관에 대한 기록을 유지

(7) 수확 작업

<필수기준>

- 인삼을 수확할 때는 개인 위생관리에 각별히 주의하여야 함
 - 전염병 보균자는 인삼 수확작업을 하지 않아야 함
- 수확 인삼은 유해동물에 의한 오염 및 이물질의 혼입을 막아야 함
- 수확작업에 사용되는 도구 및 운반용구는 미생물이나 화학물질에 오염이 없도록 세척, 소독 등을 하여 청결하게 유지·관리·보관함

<권장기준>

- 작업장 인근에 청결한 화장실과 세면시설을 설치
- 병해충에 의한 피해가 있거나 손상·고사한 인삼은 수확과정에서 선별, 제거

(8) 수확 후 관리

<필수기준>

- 수확 후에 사용하는 선도유지제, 훈증제 등 모든 약제처리는 안전사용기준을 준수하여야 하며, 공식적으로 등록된 약제만 사용
- 수확 후 약제를 처리할 경우에는 제반 사항에 대한 기록을 유지
 - 기록사항 : 약제명, 지역, 처리일, 처리량, 사용자 등
- 법정전염병 보균자 등 인삼을 통해 병을 저널시킬 우려가 있는 사람은 수확 후 처리 작업을 하여서는 안 됨
- 생산물은 국립농산물품질관리원장이 정하는 “농산물표준규격”에 의해 생산, 선별, 유통되도록 하여야 하며 국립농산물품질관리원장이 지정한 우수농산물관리시설에서 처리되어야 함. 다만, 표준 규격이 정해지지 아니한 품목은 관계법령이 정하는 규격에 따르되, 관계법령에도 규정되지 않은 경우에는 거래관행상의 규격에 따름

<권장기준>

- 작업장에 종사하는 작업원 등은 해당 작업에 필요한 위생복, 위생모, 위생화, 위생마스크 및 위생장갑을 착용하여야 하며, 항상 이를 위생적으로 관리하여야 함

나. 말레이시아 시장 진입을 위한 홍삼 제품 분석

(1) 말레이시아 홍삼 시장

- 말레이시아 현지인들의 홍삼에 대한 인지도 증가에 따른 관련 제품 개발 활발히 이루어 짐
 - 현지 유통매장 조사 결과 현재 판매되고 있는 홍삼 및 인삼 제품의 약 40% 한국산임
 - 한국에서 재배되는 홍삼은 희귀하고 콜레스테롤 배출을 돕고, 암 예방 효능이 있는 사포닌 성분이 다량 함유되어 있다고 말레이시아 매체를 통해 알려짐
 - 현지 매체인 The Star의 2015년 6월 기사에 따르면 충청남도 금산군이 Padawan市 의회와 인삼 수출 및 교역일 증진하는 내용의 MOU를 체결하였다고 보도함
- 2014년 글로벌 인삼제품(신선, 건조, 파우더, 절편 제품 포함) 총 수입액은 5억 9,749만 370달러로 전년 대비 4.63% 감소하였으나 말레이시아는 전년 대비 6.56% 증가한 846만 5,233달러 규모의 인삼 제품을 수입하였음 (표 3-63)

표 3-63. 글로벌 인삼 수입 규모(단위: 달러, %)

국가	2012	2013	2014	2014/2013 증감률
글로벌	487,483,403	626,505,375	597,490,370	-4.63
1 홍콩	134,715,530	286,745,473	240,467,042	-16.14
2 일본	55,577,953	41,331,297	77,599,356	87.75
3 중국	45,797,528	46,563,000	44,255,496	-4.96
4 대만	27,277,779	31,449,224	39,716,745	26.29
5 미국	32,952,659	31,917,641	31,382,282	-1.68
10 말레이시아	7,000,229	7,944,423	8,465,233	6.56

출처: Global Trade Atlas (2015).

- 말레이시아의 인삼 최대 수입상대국은 대만으로 2014년 246만 8,926달러 규모의 인삼을 수입하였으며, 한국은 6위로 2014년 전년 대비 46.51% 증가한 53만 1,112달러의 인삼을 수입하였음 (표 3-64)

표 3-64. 글로벌 인삼 수입 추이(단위: 달러, %)

국가	2012	2013	2014	2014/2013 증감률
글로벌	7,000,229	7,944,423	8,465,233	6.56
1 대만	1,539,484	1,225,981	2,468,926	101.38
2 홍콩	2,483,780	2,613,998	2,143,327	-18.01
3 중국	2,026,435	2,976,610	1,494,541	-49.79
4 미국	542,945	639,672	957,225	49.64
5 인도네시아	0	66,780	662,004	891.31
6 한국	363,133	362,510	531,112	46.51

출처: Global Trade Atlas (2015).

- 말레이시아의 빠른 경제 성장과 함께 현지인들의 식습관 또한 서구화 되는 양상을 보이며, 동남아시아 국가 중 가장 높은 비만을 기록하며 비만 인구 및 당뇨병 환자 수치가 증가하고 있음
- 이러한 상황으로 인해 건강식품 및 유기농 식품에 대한 인지도와 수요가 증가하고 있기에 말레이시아 식품 시장에 새롭게 진출할 제품을 개발할 경우 저칼로리 및 위생적인 제조 과정 등이 강조될 수 있게 기획하는 것이 중요함

- 말레이시아 인구의 약 61.3%가 무슬림이며, 할랄 푸드의 시장 규모는 인도네시아와 더불어 가장 큰 규모를 가지고 있으며 할랄 푸드의 위생적인 생산 과정 및 방식은 비 무슬림들에게도 매력적으로 작용하여 그 판매량이 증가하고 있기에 말레이시아 할랄 시장의 진출을 위해서는 할랄 인증은 선택이 아닌 필수가 될 것으로 보임
- 말레이시아에서는 다양한 제품군의 홍삼 제품이 판매되고 있으나, 그 중에서도 섭취하기 쉽도록 개발된 인스턴트 인삼 커피가 가장 높은 판매율을 기록하고 있는 것으로 조사되기에 기존 제형과는 차별화되며, 섭취가 용이한 제품의 출시가 필요함
- 말레이시아 현지 홍삼제품 판매 담당자에 의하면 말레이시아인들은 홍삼의 쓴 맛이 두드러진 제품보다는 단 맛이 강한 제품을 선호한다고 응답하였기에 할랄 제품 개발 시 쓴 맛은 마스킹을 하며, 단맛이 함유된 원료를 사용하여 제품을 개발해야 할 것으로 사료됨

다. 홍삼 미세 분말의 제조 조건 확립

- 홍삼은 제조과정에서 가해지는 열에 의해 인삼에 존재하지 않는 진세노사이드 Rg2, Rg3, Rh1, Rh2 등의 사포닌 성분이 생성되며, 홍삼 특유의 유효성분은 암예방 작용, 암세포 성장억제 작용, 혈압 강하작용, 뇌신경세포 보호 및 학습능력 개선작용, 항혈전 작용, 항산화 작용 등이 우수하여 탁월한 약리 효능이 있음
- 홍삼 제품에 있어서 가장 대표적인 제품은 홍삼을 원료로 하여 물 또는 타 용매로 추출한 제품으로서, 홍삼의 유효성분이 추출물 제품에 용해되어 취식이 용이한 형태로 가공되지만 추출 공정을 통해 홍삼 내의 유효성분을 추출해내더라도 홍삼 내 일부 유효성분이 추출되지 않고 남아있어 진세노사이드를 비롯한 다량의 인체 유용 성분은 섭취되지 않고 버려질 수밖에 없음
- 홍삼의 유효성분이 포함된 액상의 홍삼 추출물 제품은 정제수에 홍삼농축액 및 기타 원료를 혼합하는 방식으로 제조되거나, 홍삼 추출물을 제조하여 이를 바로 제품화 하는 방식으로 제조되고 있지만 이러한 홍삼 제품은 진세노사이드 함량이 낮거나 홍삼의 풍미를 그대로 살릴 수가 없어 관능성 및 제품성이 미흡하였음. 홍삼 전체를 미세한 크기로 분쇄하여 홍삼 전체를 섭취하므로 흡수율은 높이며, 말레이시아인들이 비선호하는 쓴맛을 마스킹하여 제품을 개발하고자 하며 홍삼 미세분말 생산 조건 및 입도분석 결과는 다음과 같음

(1) 홍삼 미세분말 생산 조건

- 분쇄 장치 : 초미립자 분쇄기 DSCH-1500
- 다목적 분쇄기로 홍삼원물을 1차 조분쇄한 후 초미립 분쇄함
- 적정 입펄라 조건 1차 : 2.5~3 / 2차 : 4~4.5
- 원료 투입 속도 (전압) : 25A 이하 유지 (과부하 방지)
- 냉동 순환집진기 온도 센서 조건 : 1차 : 70~75°C 이하 / 2차 : 45°C 이하 -> 온도가 낮을수록 입도사이즈 감소
- Damper를 조정하여 바람을 줄여주면 입도사이즈가 미세해지나, 완전히 막아버리면, 입도사이즈에 큰 영향을 끼치지 못함 (그림 3-91)



그림 3-91. Damper 이미지.

- 분쇄완료 후 분쇄물을 정리하며, 5분 이상 공회전 실시 하여 따로 공회전시 분말을 포집함
- 분쇄물의 가운데층에 있는 샘플을 확보하여 입도 분석을 실시함

(2) 입도 분석 방법

- 시료 전 처리
 - 분산매(Dispersants) : Ethanol(굴절률:1.36)
 - 첨가제(Dispersing agents) : 사용안함
 - 외부 초음파(External ultrasonication)
 - 초음파 Bath (200W) : 3 분
 - 초음파 Probe (500W) : 사용안함
- 분석장비(Instrument/Dispersion unit)
 - 장비 : Mastersizer 3000
 - 분산장치 : Hydro EV
- 분석조건(Measurement conditions)
 - 시료 굴절율(Refractive Index) / 흡수(Absorption) : Default(1.52/0.1)
 - 분산매 굴절율 : Ethanol(굴절률:1.36)
 - Particle Type : Non-Spherical
 - Scattering model : Mie
 - 분석시간(Measurement time) : Background(10 초) / Sample (10 초)
 - 시료량(Obscuration) : 5 % ~ 25 %
 - 분석모델(Analysis model) : General Purpose
 - 교반속도 : 2800 rpm(Water), 2500rpm(Ethanol)
 - 내부 초음파 : 사용

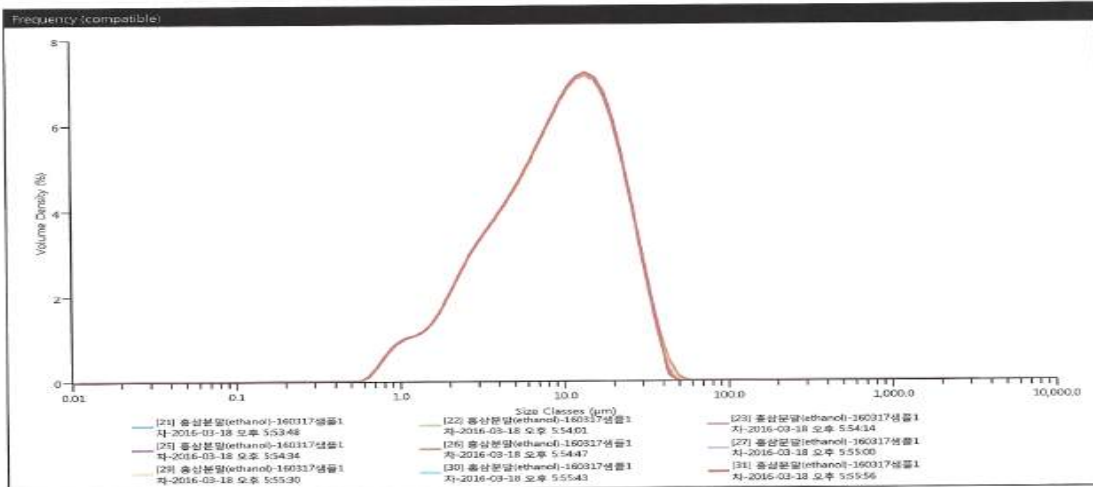
(3) 홍삼 미세분말 생산 조건 및 입도 분석 결과

- 본 연구에서는 다양한 생산 조건을 적용하여 홍삼 미세분말을 제조하였고, 각 생산 조건에 따른 미세분말의 입도를 분석한 결과 표 3-65와 같음

표 3-65. 생산 조건에 따른 홍삼 미세분말의 입도

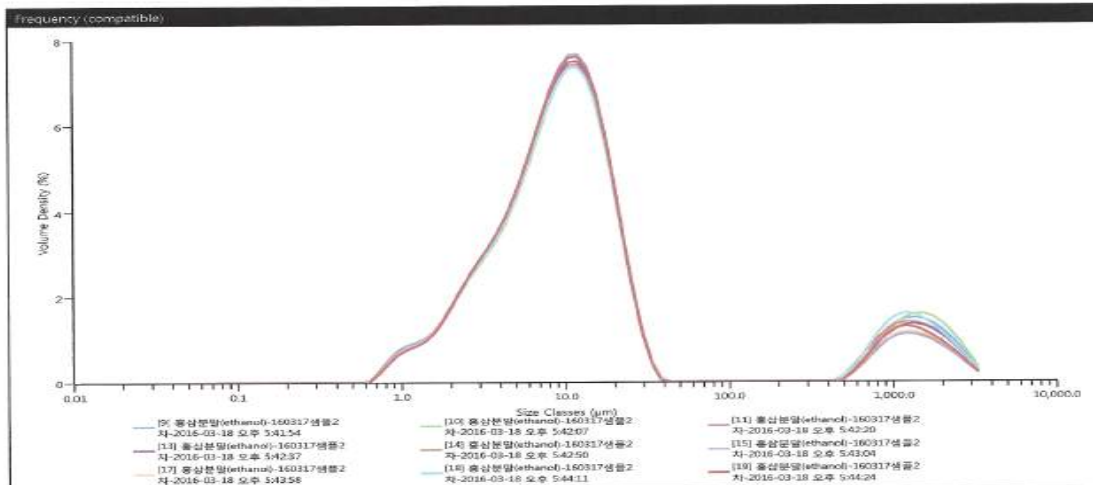
실험 일자	구분	홍삼 분쇄량	초미립자분쇄기 조건				입도 분석 결과 (단위:µm)			비고
			임펠러 조건 (계이지)	원료 투입 속도 (계이지)	Damper 조건	냉동 순환 집진기 온도 (냉동기 온도 : -10±5)	Dx(10)	Dx(50)	Dx(90)	
3/17	1차	홍삼 5kg 조분쇄	3.4	3.5	완전 Open	46℃	2.32	9.26	23.2	
	2차	-	4.3	2	많이 Open	38℃	2.62	9.75	598	
	3차	-	5.3	1.3	완전 Close	31℃	2.43	9.24	18	
4/15	1차	홍삼 5kg 조분쇄	2.5~3	4->3->2	완전 Open	60~70℃	3.8	20.1	88.8	
	2차	-	4	3	많이 Open	45℃ 이하	2.6	12.7	204	
	3차	-	5	3.5	많이 Close	30~35℃	2.28	9.75	21.9	
	4차	-	6	3.5	완전 Close	30~35℃	2.26	9.95	20.2	
4/22	1차	홍삼 5kg 조분쇄	3.1	3.5->1	완전 Open	70~75℃	4.68	23.8	1430	
	2차	-	4	3	많이 Open	55~58℃	2.63	13.8	1570	
	3차	-	5	3	많이 Close	45℃ 이하	1.93	8.78	21.6	
	4차	-	6.1	3	완전 Close	30~35℃	1.78	7.51	16.7	

< 3/17 1차 분쇄 입도분석 결과 : 9.26 μm >



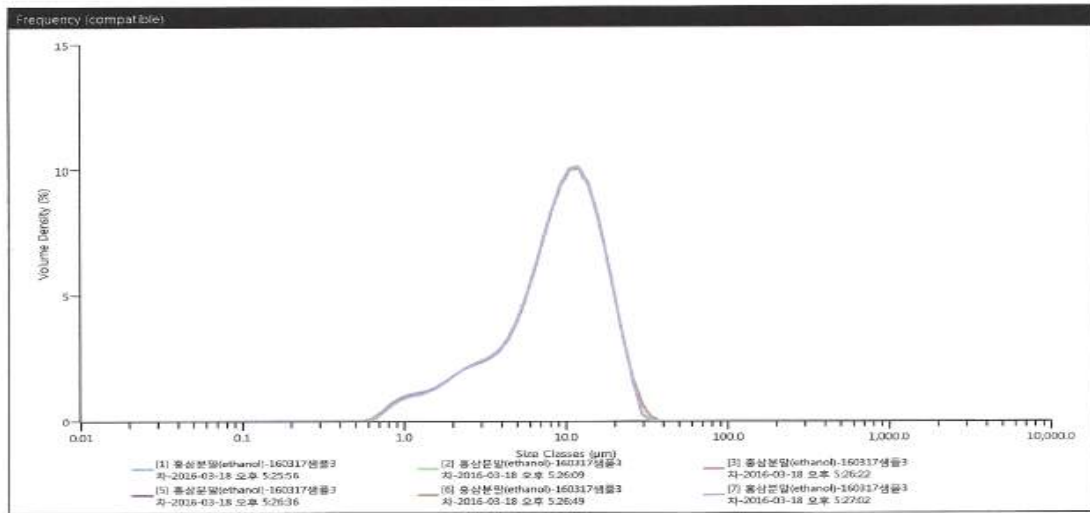
Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
21	홍삼분말(ethanol)-160317샘플1차	2.31	9.26	23.3
22	홍삼분말(ethanol)-160317샘플1차	2.31	9.24	23.2
23	홍삼분말(ethanol)-160317샘플1차	2.32	9.28	23.4
25	홍삼분말(ethanol)-160317샘플1차	2.32	9.27	23.3
26	홍삼분말(ethanol)-160317샘플1차	2.32	9.29	23.4
27	홍삼분말(ethanol)-160317샘플1차	2.32	9.25	23.1
29	홍삼분말(ethanol)-160317샘플1차	2.33	9.28	23.2
30	홍삼분말(ethanol)-160317샘플1차	2.32	9.25	23.1
31	홍삼분말(ethanol)-160317샘플1차	2.32	9.25	23.1
Mean		2.32	9.26	23.2
1xStd Dev		0.00537	0.0173	0.130
1xRSD (%)		0.231	0.187	0.558

< 3/17 2차 분쇄 입도분석 결과 : 9.75 μm >



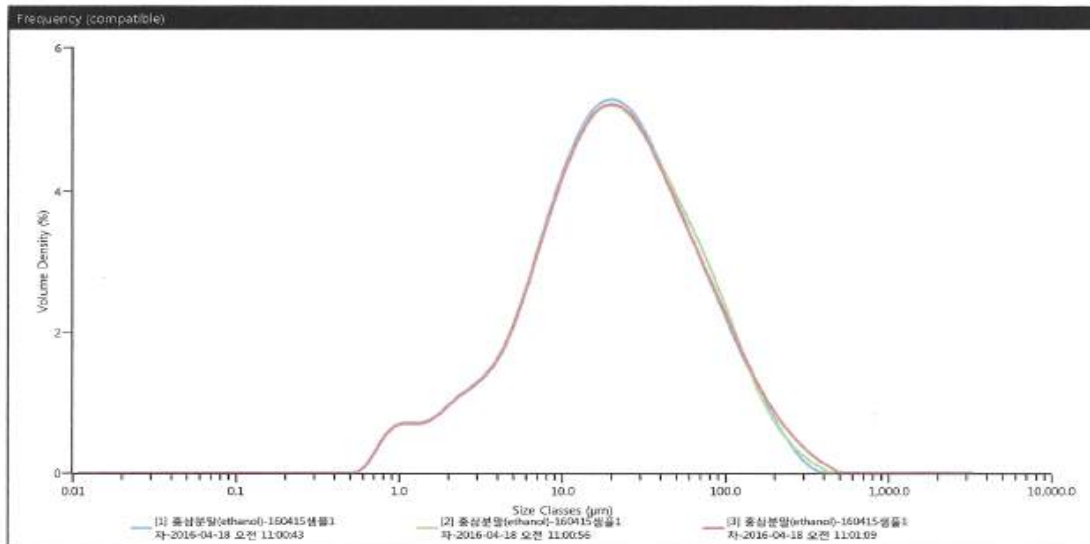
Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
9	홍삼분말(ethanol)-160317샘플2차	2.58	9.87	880
10	홍삼분말(ethanol)-160317샘플2차	2.60	9.92	969
11	홍삼분말(ethanol)-160317샘플2차	2.60	9.82	798
13	홍삼분말(ethanol)-160317샘플2차	2.61	9.76	736
14	홍삼분말(ethanol)-160317샘플2차	2.58	9.55	29.4
15	홍삼분말(ethanol)-160317샘플2차	2.50	9.54	29.1
17	홍삼분말(ethanol)-160317샘플2차	2.64	9.64	465
18	홍삼분말(ethanol)-160317샘플2차	2.69	9.96	832
19	홍삼분말(ethanol)-160317샘플2차	2.65	9.66	590
Mean		2.62	9.75	598
1xStd Dev		0.0376	0.157	358
1xRSD (%)		1.44	1.61	59.8

< 3/17 3차 분쇄 입도분석 결과 : 9.24 μm >



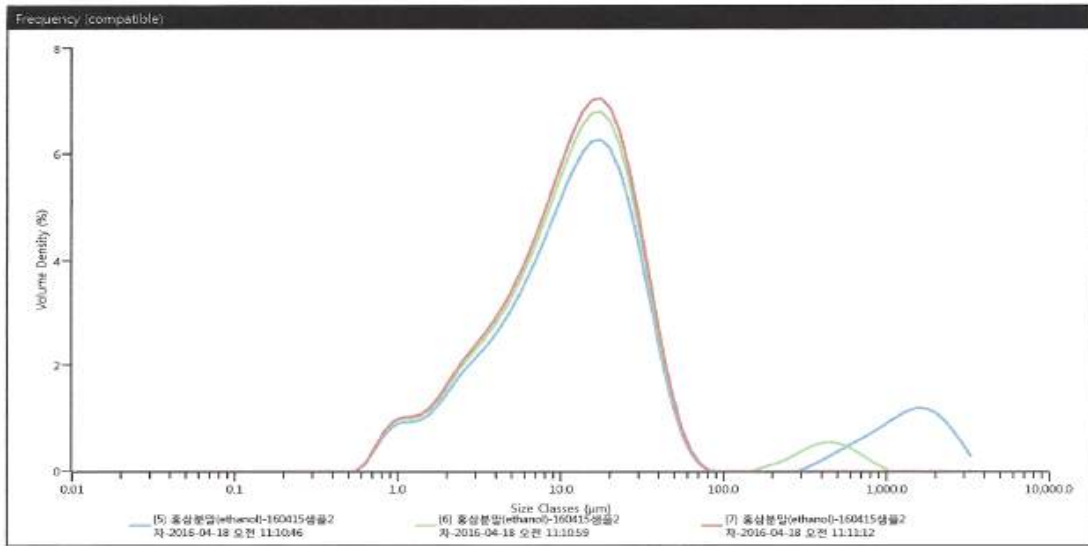
Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
1	홍삼분말(ethanol)-160317생물3차	2.37	9.23	18.1
2	홍삼분말(ethanol)-160317생물3차	2.40	9.21	17.9
3	홍삼분말(ethanol)-160317생물3차	2.42	9.21	17.9
5	홍삼분말(ethanol)-160317생물3차	2.45	9.26	18.2
6	홍삼분말(ethanol)-160317생물3차	2.47	9.26	18.2
7	홍삼분말(ethanol)-160317생물3차	2.48	9.24	18.0
Mean		2.43	9.24	18.0
1xStd Dev		0.0427	0.0228	0.110
1xRSD (%)		1.75	0.247	0.611

< 4/15 1차 분쇄 입도분석 결과 : 20.1 μm >



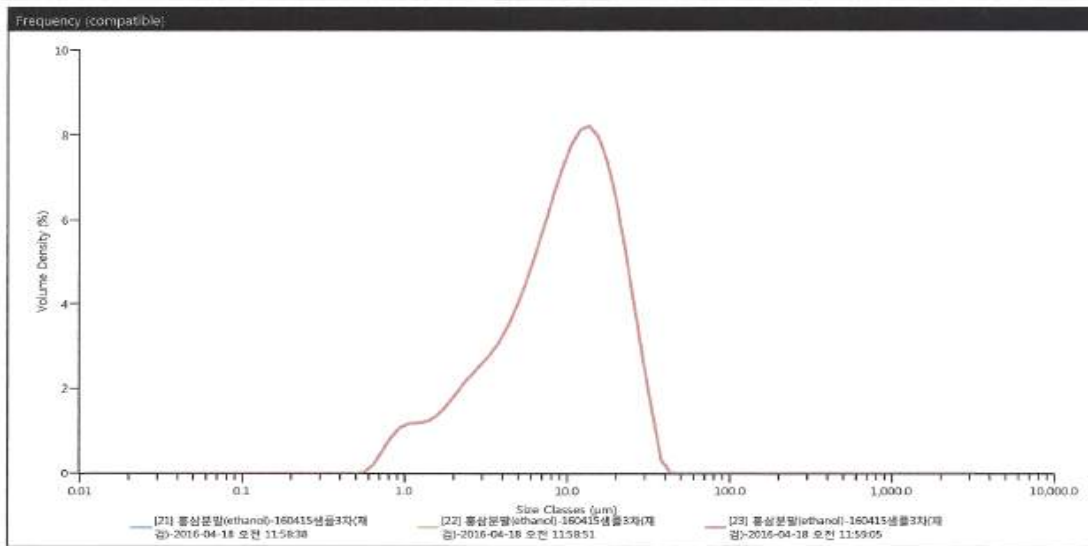
Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
1	홍삼분말(ethanol)-160415생물1차	3.76	19.8	85.9
2	홍삼분말(ethanol)-160415생물1차	3.82	20.2	88.2
3	홍삼분말(ethanol)-160415생물1차	3.83	20.2	92.2
Mean		3.80	20.1	88.8
1xStd Dev		0.0381	0.259	3.18
1xRSD (%)		1.00	1.29	3.58

< 4/15 2차 분쇄 입도분석 결과 : 12.7 μm >



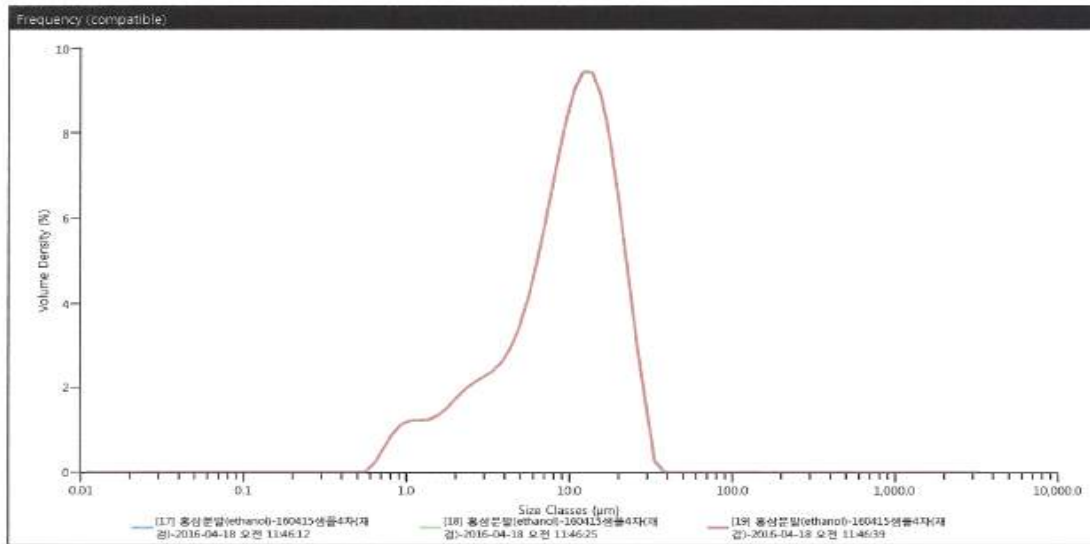
Trend					
	Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
	5	홍삼분말(ethanol)-160415생물2차	2.72	13.7	546
	6	홍삼분말(ethanol)-160415생물2차	2.57	12.5	35.3
	7	홍삼분말(ethanol)-160415생물2차	2.51	12.0	31.0
Mean			2.60	12.7	204
1xStd Dev			0.106	0.884	296
1xRSD (%)			4.09	6.95	145

< 4/15 3차 분쇄 입도분석 결과 : 9.75 μm >



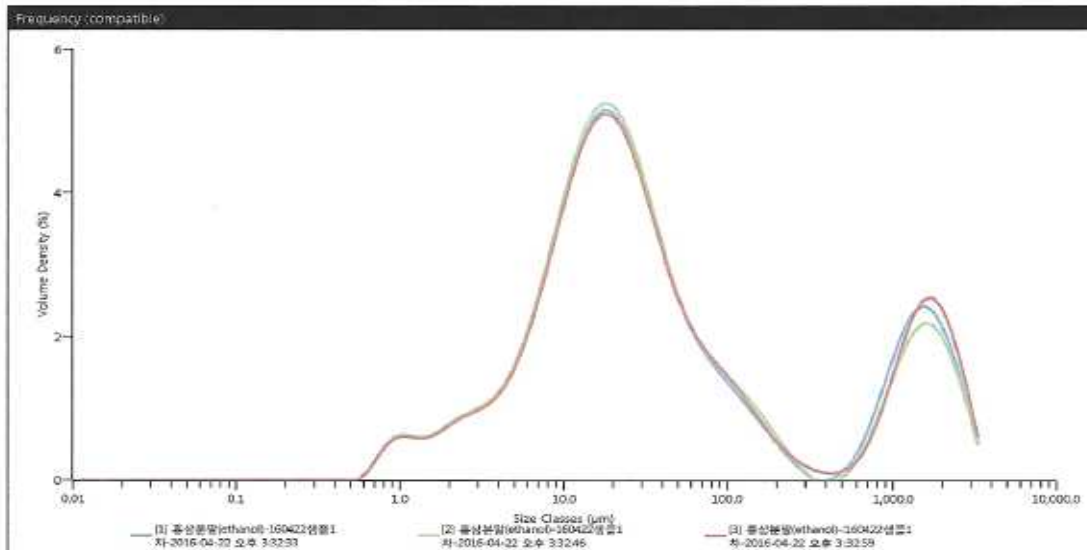
Trend					
	Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
	21	홍삼분말(ethanol)-160415생물3차(재검)	2.27	9.73	21.9
	22	홍삼분말(ethanol)-160415생물3차(재검)	2.28	9.74	21.9
	23	홍삼분말(ethanol)-160415생물3차(재검)	2.29	9.75	22.0
Mean			2.28	9.75	21.9
1xStd Dev			0.00941	0.0146	0.0345
1xRSD (%)			0.413	0.150	0.158

< 4/15 4차 분쇄 입도분석 결과 : 9.95 μm >



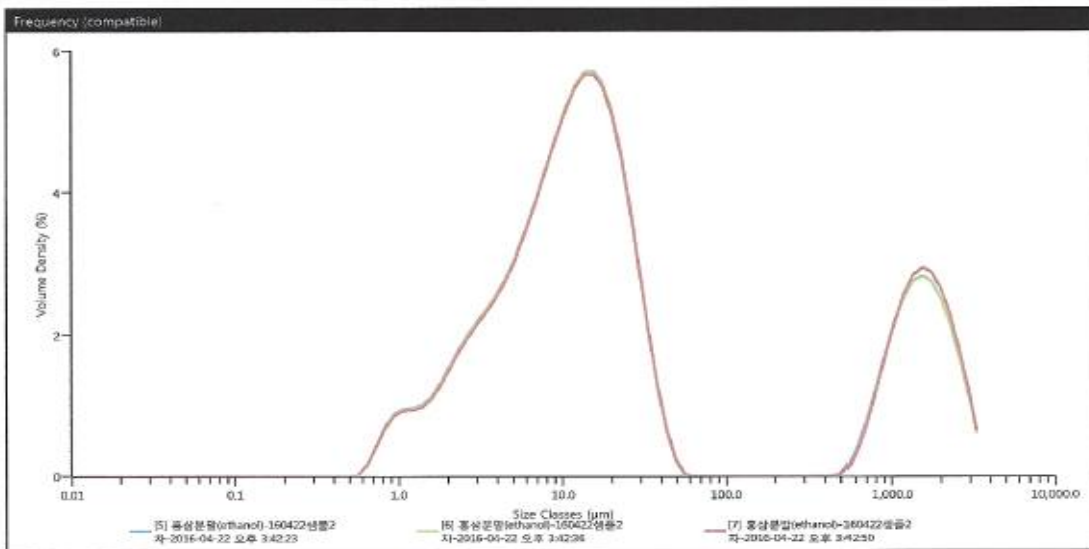
Trend					
	Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
	17	홍삼분말(ethanol)-160415샘플4차(재검)	2.26	9.95	20.2
	18	홍삼분말(ethanol)-160415샘플4차(재검)	2.26	9.94	20.1
	19	홍삼분말(ethanol)-160415샘플4차(재검)	2.27	9.95	20.1
Mean			2.26	9.95	20.2
1xStd Dev			0.00543	0.00686	0.0310
1xRSD (%)			0.240	0.0690	0.154

< 4/22 1차 분쇄 입도분석 결과 : 23.8 μm >



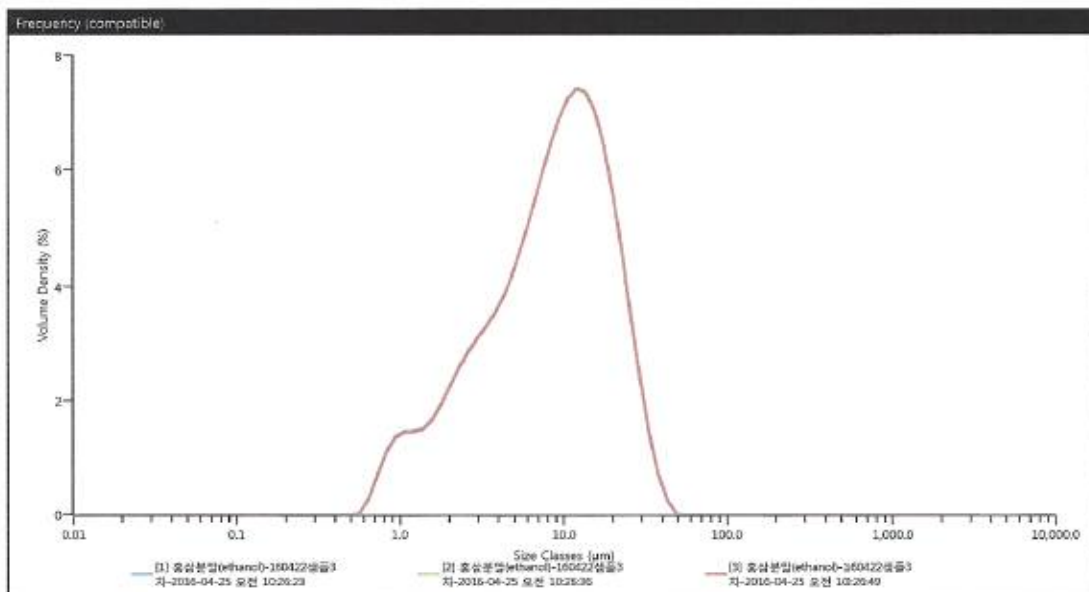
Trend					
	Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
	1	홍삼분말(ethanol)-160422샘플1차	4.68	23.8	1420
	2	홍삼분말(ethanol)-160422샘플1차	4.60	23.1	1350
	3	홍삼분말(ethanol)-160422샘플1차	4.76	24.3	1520
Mean			4.68	23.8	1430
1xStd Dev			0.0804	0.578	83.2
1xRSD (%)			1.72	2.43	5.82

< 4/22 2차 분쇄 입도분석 결과 : 13.8 μm >



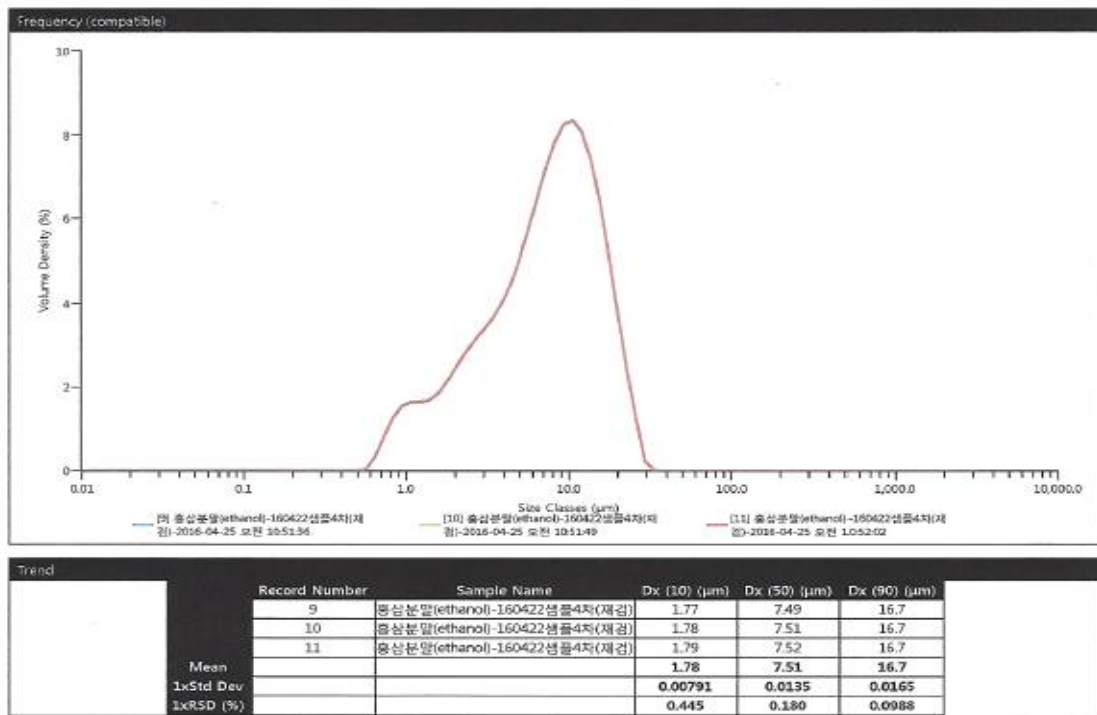
Trend		Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
		5	홍삼분말(ethanol)-160422샘플2차	2.61	13.7	1550
		6	홍삼분말(ethanol)-160422샘플2차	2.63	13.7	1550
		7	홍삼분말(ethanol)-160422샘플2차	2.66	13.9	1600
Mean				2.63	13.8	1570
1xStd Dev				0.0289	0.122	26.1
1xRSD (%)				1.10	0.882	1.66

< 4/22 3차 분쇄 입도분석 결과 : 8.78 μm >



Trend		Record Number	Sample Name	Dx (10) (μm)	Dx (50) (μm)	Dx (90) (μm)
		1	홍삼분말(ethanol)-160422샘플3차	1.92	8.75	21.5
		2	홍삼분말(ethanol)-160422샘플3차	1.93	8.78	21.6
		3	홍삼분말(ethanol)-160422샘플3차	1.94	8.80	21.6
Mean				1.93	8.78	21.6
1xStd Dev				0.0112	0.0293	0.0559
1xRSD (%)				0.580	0.333	0.259

< 4/22 4차 분쇄 입도분석 결과 : 7.51 μm >



라. 홍삼 미세분말의 이화학적 특성 평가(위탁과제)

(1) 홍삼 미세분말의 입자크기 분석

○ 본 과제에서 개발하고자 하는 제품은 수출용 활달 홍삼을 개발하기 위해 기존 주정 추출이나 열수 추출에서 발생하는 홍삼의 냄새를 최소화하기 위해 홍삼 자체의 미세 분말화 공정과정을 특화함.

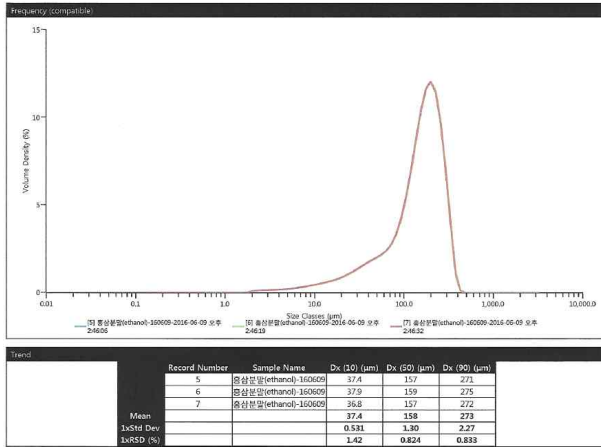
○ 제1협동 책임기관인 헬스밸런스에서 개발한 분말 홍삼에 대한 이화학적 특성을 분석하여 활달용 홍삼 제품 개발에 필요한 기본 데이터를 제공하는데 본 과제의 목적이 있음. 미세분말의 이화학적 특성 분석에서 가장 기본적인 정보인 입자 크기를 입도분석기를 통해 측정함.

□ 실험 방법

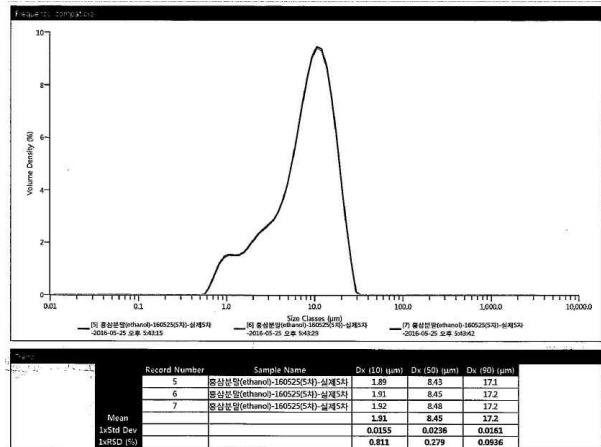
○ 시료는 분석 전 분산매 증류수(굴절률1.33) 및 에탄올(굴절률 1.36)에 시료를 분산시킨 후 초음파 Bath (200W)를 이용하여 3분 동안 초음파 처리함. Mastersizer 3000 장비와 Hydro EV 분산 장치를 이용하여 홍삼 미세분말 입도를 분석함. 시료의 굴절율/흡수는 1.52/0.1이었으며, 분석시간은 background 10초, 시료 10초 동안 시료량 5~25%으로 내부 초음파를 사용하여 분석을 진행하였으며, 초음파 전후 입도 변화를 반복 측정하여 안정한 구간에서의 5회 평균값을 구함.

□ 실험 결과

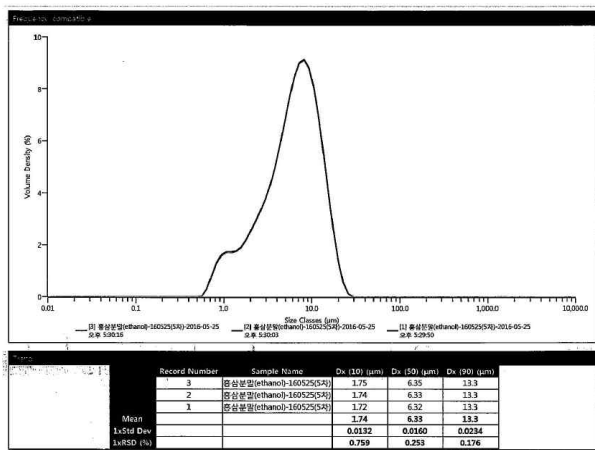
○ 홍삼 미세분말의 입도크기는 159 μm , 8.45 μm , 6.33 μm , 5.14 μm 으로 분석됨 (그림 3-92). 세부 공정과정은 제1협동 주관인 헬스밸런스에서 각각의 공정과정에 연관 지어 참고 자료로 활용할 수 있음.



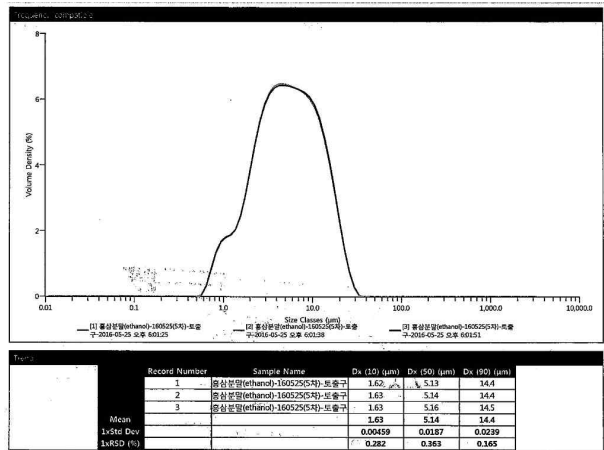
(a) 159 μm



(b) 8.45 μm



(c) 6.33 μm



(d) 5.14 μm

그림 3-92. 홍삼 미세분말의 입도크기.

(2) 홍삼 미세분말의 분산안정성 분석

○ 미세분말 입자의 분산안정성은 제품을 제조하는데 어떤 품질의 제품이냐에 따른 품질을 결정할 수 있고, 나아가서는 품질안정성과 연관되어 유통기간에도 영향을 미칠 수 있는 중요한 지표임. 멀티스캔 기기를 이용한 미세분말의 안정성 분석은 시료 높이에 따라 침강(sedimentation), 및 부유(creaming)되는 정도를 시간에 따라 미세 측정하여 알려주는 기기로 입자의 크기가 작을수록 기기를 통한 결과 분석이 요구됨. 따라서 본 실험에서는 기기를 통한 미세 입자 홍삼 분말의 입자 안정성을 분석하고자 함.

□ 실험 방법

○ Turbiscan 기기를 이용하여 홍삼 미세분말의 분산 안정성을 확인함. 증류수 20 ml 기준으로 시료의 농도 2.6%로 제조한 뒤 충분히 vortexing 하여 분산시킨 24시간동안 분석함.

○ 후방산란(Backscattering) 값은 입사광의 방향에 대하여 반사되는 산란 값으로, 홍삼 미세분말이 침전 되는 경우, 시료병 바닥에 위치한 부분의 입사광이 분말 입자에 의하여 산란되는 현상이 발생함. 이를 이용하여 시간에 따른 홍삼 미세분말의 침전의 속도 및 정도를 확인함.

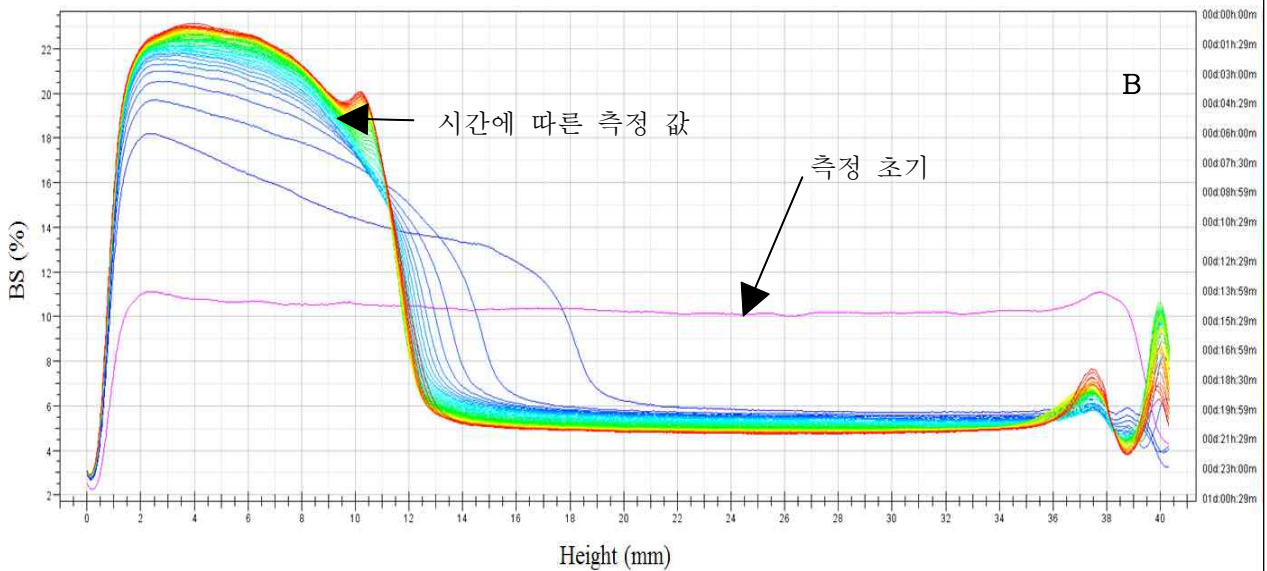
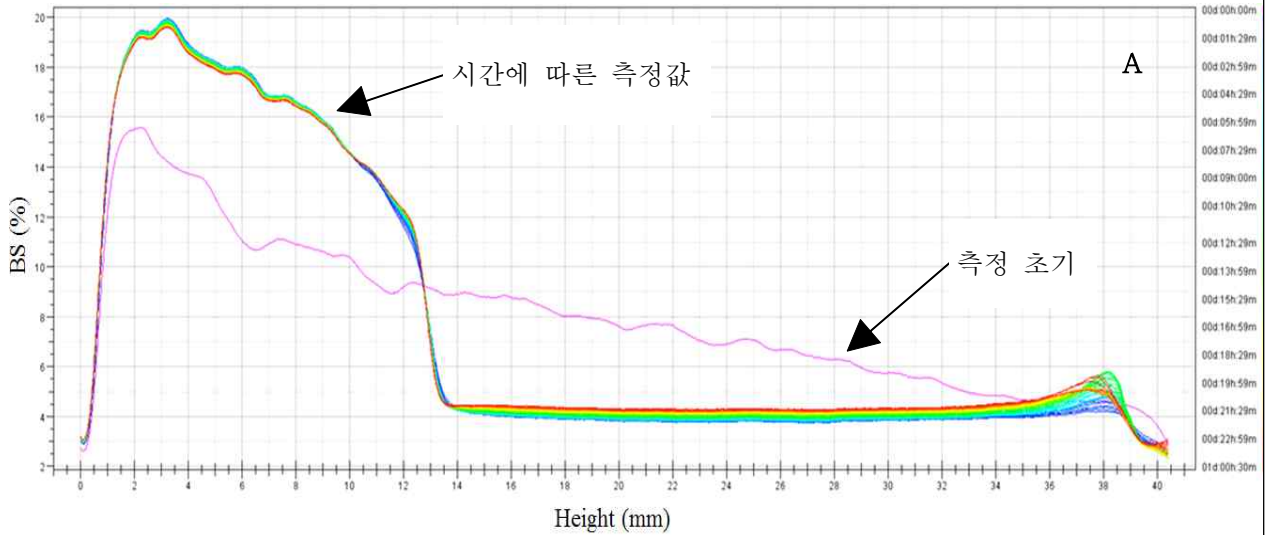
□ 실험 결과

○ 시간에 따른 Back scattering (BS) 값의 변화를 홍삼 입자 크기별로 그림 2에서 나타냄. BS값이 클수록 입자들인 한곳에 aggregation되어서 입자를 통해 투과되는 빛의 양이 줄어드는 것을 의미함. 따라서 159 μm의 경우는 상대적인 큰 값으로 빠른 시간 내에 일정한 BS의 값을 유지하여 아래층(2 mm-12 mm)에 홍삼분말이 침강되어 있음을 알 수 있음.

○ 이에 반해 나머지 입자들의 BS 값의 변화 추이도를 보면 파란색에서 붉은 색으로 전환 될수록 시간이 경과됨을 의미하는데

시간에 따라 BS 값이 증가하고 증가하는 값의 시료상 높이는 2 mm에서 18 mm사이를 거쳐 점차적으로 2 mm에서 10 mm 사이로 입자들이 모이는 것을 알 수 있었음. 다소 입자가 작은 5.14 mm의 경우는 이런 경향이 다소 느리게 나타나 상대적으로 분산 안정성이 큰 것으로 생각됨.

- 하지만 4가지 시료 모두 24시간 후에는 2 mm - 10 mm 높이사이에 aggregation되어 침강이 완료된 형상을 나타냄. 특이할 만한 사항으로 상등액 부분에도 입자들이 모여지는 것을 볼 수 있었는데 입자의 크기가 작은 홍삼분말의 시료에서 이러한 현상이 많이 나타남. 이는 물보다 가벼운 입자들(지용성 성분)이 수분 상층으로 부유하는 것으로 생각되어지고, 평균 입자크기가 작은 시료에서 상대적으로 작은 입자들이 많이 분포되어 있으리라 생각되어져 이와 같은 현상이 나타났을 것으로 생각됨.



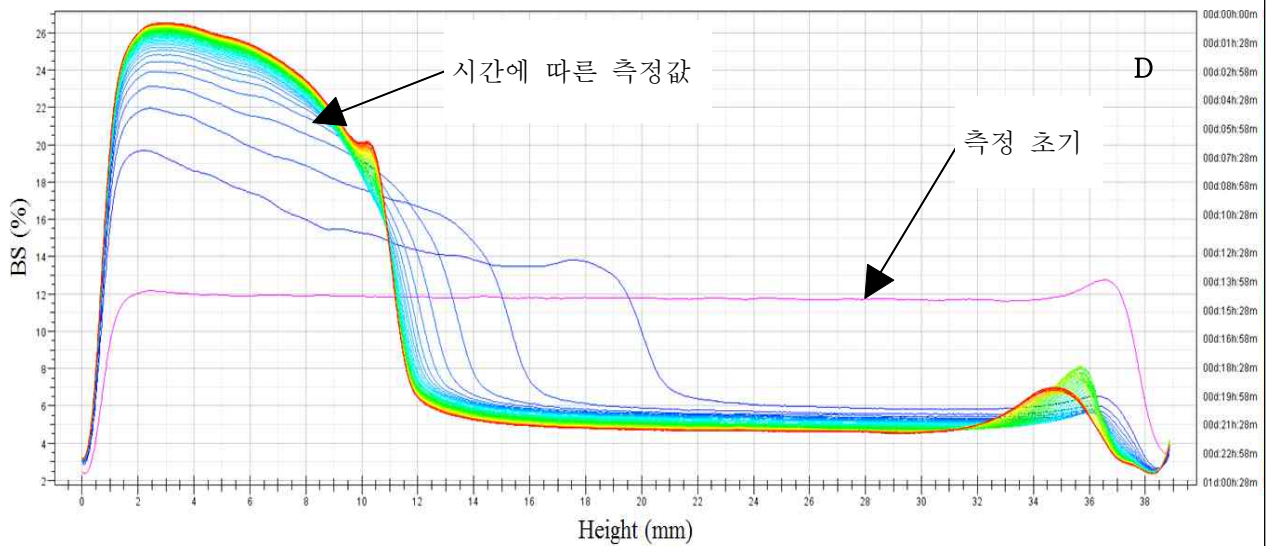


그림 3-93. 홍삼 미세분말 159 μm (A), 8.45 μm (B), 6.33 μm (C), 5.14 μm (D) 입자의 시간에 따른 후방산란 값.

○ 시간에 따라 시료병 바닥으로 침전되는 홍삼 미세분말은 분산 불안정성 계산식(Turbiscan stability index, TSI)를 통해 확인 하였으며, 본 값이 클수록 분산 안정성이 나쁠을 의미함. 계산식은 아래와 같음.

$$d_i = \frac{\sum [scan_i(h) - scan_{i-1}(h)]}{H}$$

그림 3. 분산 불안정성 계산식

H: 시료병에 담긴 시료의 총 높이 (mm)

Scan_i(h): 침전이 되었을 때 상층액 높이 (mm)

○ 159 μm, 8.45 μm, 6.33 μm, 5.14 μm의 TSI 값을 아래 그림 3과 같이 나타냄. 5.14 μm 미세분말이 가장 좋지 않은 분산 안정성을 보임. 시간에 따른 TSI 변화값을 관찰해 보면 159 mm의 입자 경우 시간에 따라 값이 다소 증가하여도 증가폭이 크지 않고 일정하게 유지되는 것으로 나타남. 이에 반해 입자가 작은 8.45 μm, 6.33 μm, 5.14 μm 시료의 경우 TSI값이 크고 시간에 따라 증가하는 것을 알 수 있었음.

○ 다분산상(그림 3-92)일수록 분산 안정성에 부정적인 영향을 미친다는 점에서 이와 같은 결과는 5.14 μm이 다른 시료보다 다

분산상인 것으로 사료됨. 159 μm 미세분말의 경우, 분산 직후 바로 침전됨에도 불구하고 분산안정성이 높게 나온 것은 침전이 빠르게 일어나 밑으로 모두 침강하여, 상대적으로 상층액에 남은 상등액의 입자 분산도를 측정한 값으로 안정적인 수치를 나타낸 것으로 사료됨.

- 결론적으로 입자의 크기가 클수록 침강되는 속도는 육안으로 가장 빠르게 나타나 멀티스캔의 TSI 값으로는 상등액만의 안정성 지표로 활용해야 될 것으로 생각됨.

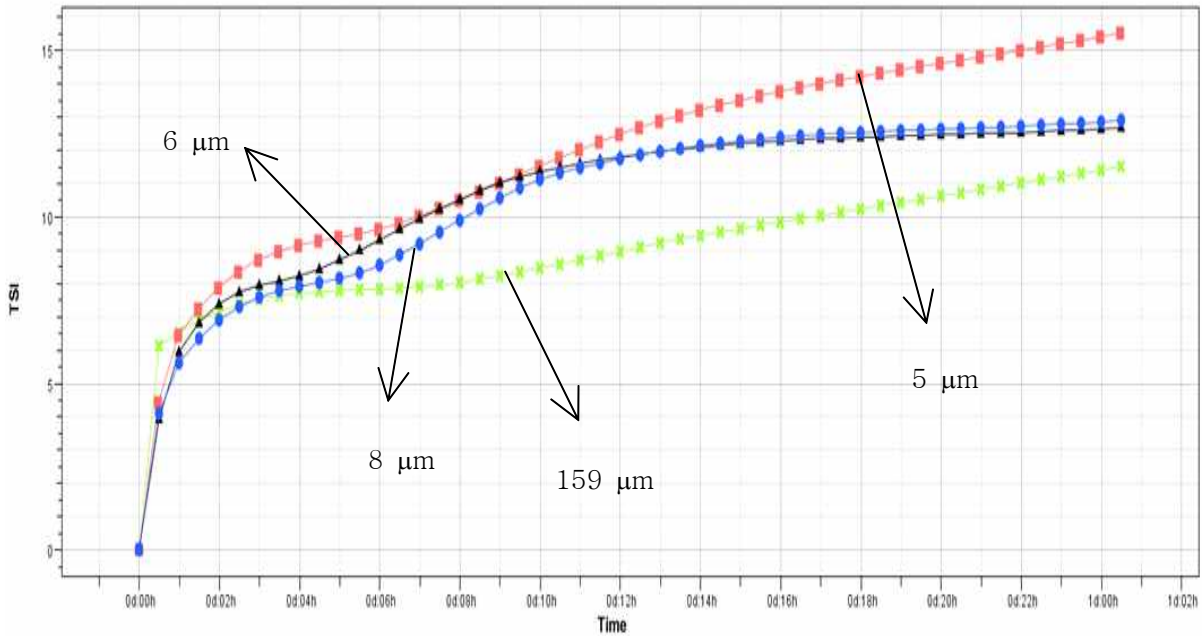


그림 3-94. 홍삼 미세분말 159 μm , 8.4 μm , 6.33 μm , 5.14 μm 의 분산 불안정성 수치.

(3) 홍삼 미세분말 유변학적 특성 분석

- 입자크기가 홍삼 미세분말의 유변학적 특성에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 온도에 따른 점도를 측정함. 미세분말의 농도는 2.6%로 해주었는데 이는 타 제품의 드링크 홍삼 제품의 농도에 준하여 제조함.

□ 실험 방법

- 증류수에 홍삼 미세분말을 2.6% 농도로 분산시킨 후, 원심분리기(3,000 rpm, 10분, 4 $^{\circ}\text{C}$) 이용하여 상층액만을 이용함. Rheometer system을 이용하여 con plate device를 장착하여 측정하였으며, 시료 1.2 ml을 plate에 올린 후 구간 당 10 초 동안의 평균값을 사용함. 각 시료는 4 $^{\circ}\text{C}$, 25 $^{\circ}\text{C}$, 40 $^{\circ}\text{C}$ 에서 진행함.

□ 실험 결과

- 표 3-66을 통해 온도가 높을수록 점도가 낮음을 확인할 수 있었으며, 점도에 있어 홍삼 미세분말의 입자크기에 따른 영향은 없는 것으로 사료됨.

표 3-66. 온도에 따른 홍삼 미세분말의 점도 변화 (단위: mPa·s)

홍삼입자 크기	Temperature		
	4 $^{\circ}\text{C}$	25 $^{\circ}\text{C}$	40 $^{\circ}\text{C}$
159 μm	1.80	1.03	0.80
8.45 μm	1.83	1.05	0.76
6.33 μm	1.83	1.07	0.79
5.14 μm	1.74	1.03	0.55

(4) 홍삼 미세분말의 저장 온도에 따른 저장 분산 안정성 분석

○ 입자의 creaming test를 통해 저장 온도에 따른 시료의 저장 안정성을 분석할 수 있음. 일반적으로 10 cm test tube에서 시간에 따라 부유하거나 침강하는 입자의 높이를 측정하여 분산안정성을 측정함.

□ 실험 방법

○ 15 ml 유리관에 10 ml 시료를 담은 뒤 냉장고, desicator, incubator을 이용하여 4℃, 25℃, 40℃에 각각 저장함. 시간에 따른 홍삼 미세분말의 침전 정도를 확인하기 위하여 사진촬영을 진행하였으며, 침전된 분말의 정도를 측정함. 시료는 증류수에 홍삼 미세분말을 2.6% 농도로 분산시킴.

□ 실험 결과

○ 온도 및 홍삼 입자크기별로 저장에 따른 분산안정성을 관찰함(그림 3-95). 그 결과 홍삼분말의 입자가 가장 큰 시료에서는 저장온도와 상관없이 10분 후에 모두 침전되는 것을 확인함.

○ 저장 10분 후 40℃에서 저장한 시료가 4℃와 25℃에서 저장한 시료보다 침전속도가 빠른 것을 확인할 수 있었으며 상층액이 비교적 맑은 것을 확인함. 저장 1일차에는 침전이 거의 이뤄졌으며. 저장 3일차에는 모든 미세분말이 침전되어 상층액이 1일차와 다르게 맑아진 것을 확인함.

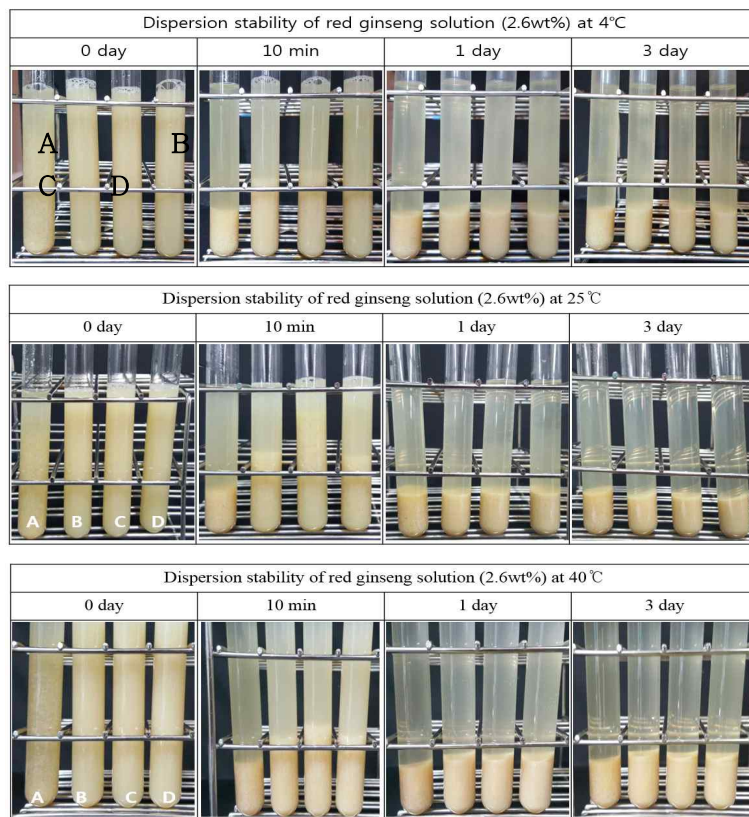


그림 3-95. 1주일동안 온도에 따라 저장하였을 때 홍삼 미세분말의 저장안정성.

A: 159 μm, B: 8.45 μm, C: 6.33 μm, D: 5.14 μm.

(5) 저장시간에 따른 홍삼 미세분말의 지방 산패도 측정

○ 본 과제에서 개발하고자 하는 제품은 수출용 할랄 홍삼 제품용 분말로써 저장에 따른 산패도 측정은 매우 중요한 요소임. 특히 미세 분말의 경우 산패도에 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위해 지방의 산패도를 시간에 따라 측정함.

□ 실험방법

○ 100 ml 증류수에 홍삼 미세분말 각각 2.6% 농도로 분산시킨 후 냉장고, desicator, incubator를 이용하여 4℃, 25℃, 40℃에 저장하였으며, 저장 중 미생물 번식을 방지하기 위하여 분말 기준 1% 농도로 sodium azide를 첨가함.

○ 산패도는 저장 0일을 기준으로 1주일 간격으로 측정함.

○ 측정하기 전, vortexing하여 가라앉은 분말을 충분히 분산시킨 후 95°C water bath에 시료와 TBA 용액을 1:9 비율로 15분간 반응시킨 후, 얼음물에 15분 동안 반응시킴. 모든 반응을 마친 후 원심분리기(3,000rpm, 10분, 4°C)를 이용하여 상등액만을 취한 후, spectrophotometer을 이용해 535nm에서 흡광도를 측정함. blank는 시료 대신 증류수를 사용함.

□ 실험결과

○ 저장온도 및 입자크기(159 μm, 8.4 μm, 6.33 μm, 5.14 μm)별 홍삼분말의 지방 산패도는 그림 5와 같음. 전체적으로 저장온도가 낮을 경우 산패도는 시간 및 입자크기에 따른 유의성을 나타내지 않았음. 40도 저장의 경우 시간이 경과함에 따라 산패도 값이 증가하는 경향을 나타냄. 특히 입자 크기가 작을수록 TBA 값이 낮게 나타나서 입자의 크기가 작을 때 상대적으로 높은 온도에서 저장했을 시 보다 안정적인 결과를 나타냄.

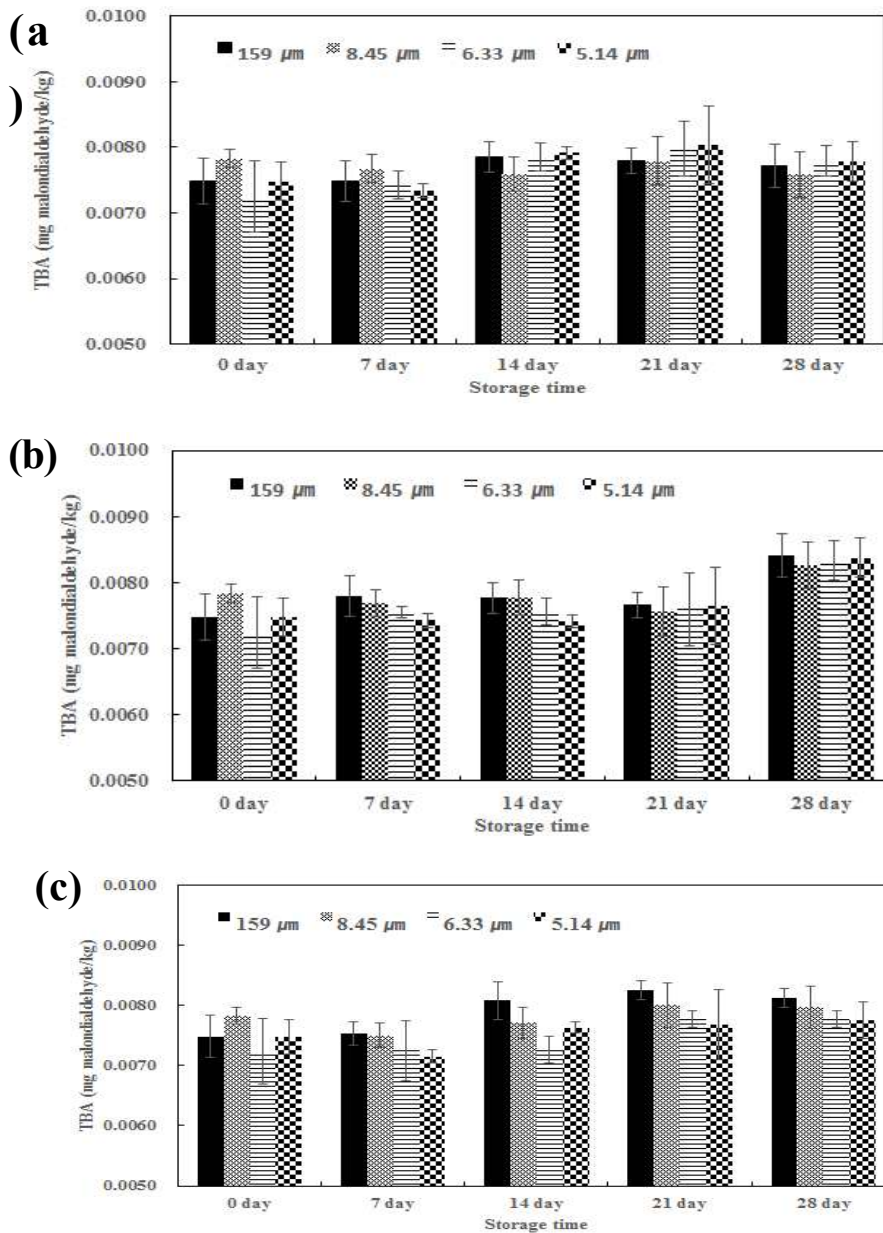


그림 3-96. 4주 동안 4, 25, 40°C에서 저장한 홍삼분말 용액의 입자크기별 산패도 값. (A: 4°C, B: 25°C, C: 40°C)

(6) 홍삼 미세분말의 액상 저장시 갈색도 측정

○ 홍삼에서 가장 중요한 외관은 색도이고 그중에서도 갈색도가 중요한 항목임. 입자 크기별 홍삼분말이 액상으로 보관 시 갈색도 변화가 어떻게 되는지 관찰함.

□ 실험방법

○ 20 ml 증류수에 홍삼 미세분말 각각 2.6% 농도로 분산시킨 후 냉장고, desicator, incubator를 이용하여 4°C, 25°C, 40°C에 저장하였으며, 저장 중 미생물 번식을 방지하기 위하여 분말 기준 1% 농도로 sodium azide를 첨가함.

○ 갈색도는 저장 0일을 기준으로 1주일 간격으로 측정함.

○ 측정하기 전, vortexing 하여 가라앉은 분말을 충분히 분산시킨 후 3ml 튜브에 시료 1ml을 취하여 micro 원심분리기(8,000 rpm, 10분)를 이용하여 상등액만을 취함.

○ 159 μm , 8.45 μm , 6.33 μm , 5.14 μm 의 갈색도는 spectrophotometer를 이용하여 흡광도 294 nm, 351 nm 에서 각각 측정함.

□ 실험결과

○ 시료의 갈색도는 그림 6과 같음. 0 day에서 입자의 크기별 갈색도를 비교해 보면 입자의 크기가 159 μm 에서 갈색도가 크게 나타났고, 나머지 시료 3개의 경우는 비슷한 갈색도를 나타냄. 즉 수백 마이크로 입자와 수십 마이크로 입자의 경우와는 갈색도에서 차이가 나지만, 8, 6, 5 마이크로 크기간의 갈색도 차이는 나타나지 않음.

○ 4°C에서 저장한 시료의 경우 전체적으로 시간이 증가함에 따라 다소 낮아지는 경향이 나타났으나 159 μm 입자의 경우는 차이가 크지 않았고, 나머지 입자들의 크기에서 시간이 경과함에 따라 갈색도가 낮아지는 경향이 나타남.

○ 25°C 저장 시료에서도 유사한 경향을 나타냈으나 시간에 따라 입자 크기별 유의적 차이는 나타나지 않음.

○ 40°C 저장 시료에서는 모든 시료 군에서 시간이 증가함에 따라 갈색도는 떨어지는 경향이 나타남. 입자 크기별 차이는 159 μm 입자가 가장 갈색도 값이 높았고, 나머지 시료간의 차이는 나타나지 않음.

○ TBA 저장 측면에서는 입자의 크기가 작을수록 저장 안정성이 좋았으나 색도 면에서는 마이크로 단위 입자는 갈색도가 많이 떨어지는 것을 알 수 있었음.

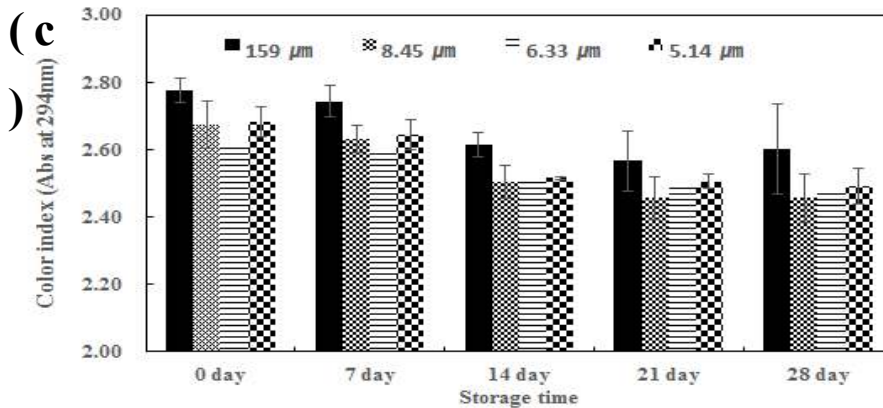
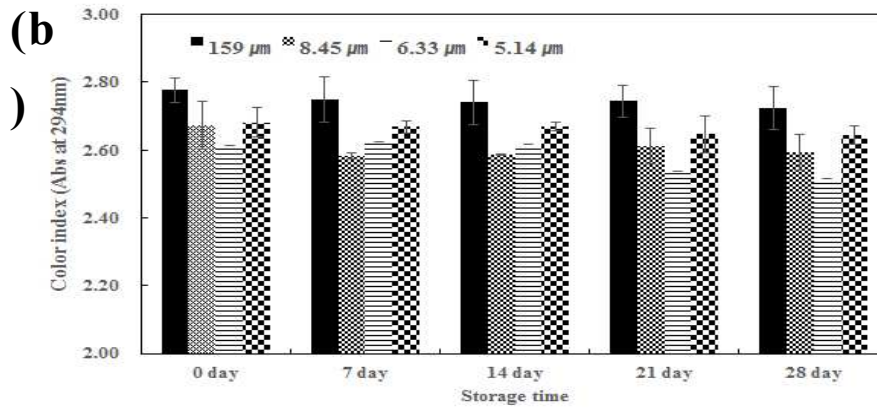
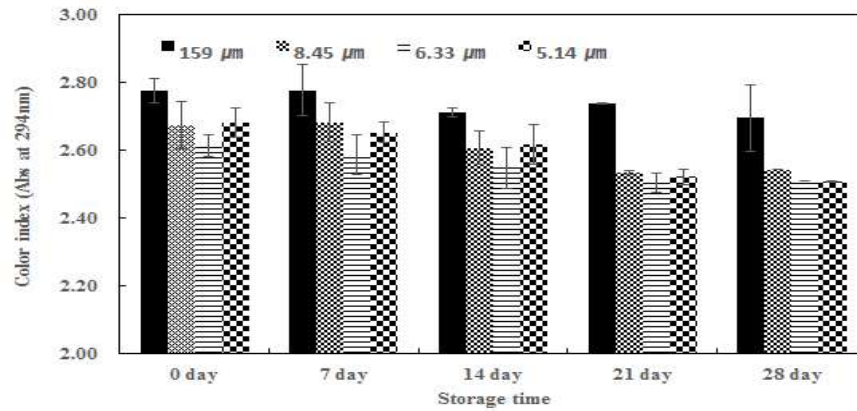


그림 3-97. 4주 동안 4, 25, 40°C에서 저장한 홍삼분말 용액의 입자크기별 갈색도.
(A: 4°C, B: 25°C, C: 40°C)

(7) 홍삼 미세분말의 항산화 (DPPH, ABTS)

○ 홍삼은 항산화 효과를 가져 현재 우수한 건강식품 및 의약품으로 평가 및 유통되고 있음. 홍삼 분말 입자크기에 따른 항산화 효과를 확인하기 위하여 DPPH 및 ABTS free radical 소거정도를 측정함.

□ 실험방법

○ 홍삼분말의 항산화 효능을 확인하기 위해 다양한 입도의 홍삼분말을 열수추출 함. 90°C 항온수조(BF-30SB; Biofree, Seoul, Korea)에서 홍삼분말 50 g에 증류수 250 mL을 넣고 3시간 가열추출 후, 증류수 250 ml을 추가로 첨가하여 총 6시간 동안 가열추출을 진행함.

○ 홍삼 추출물 500 mL은 filter paper (Whatman No. 1;Maidstone, England)를 이용하여 여과한 후 동결건조기 (FD8518; Iishinbiobase, Dongducheon, Korea)를 이용하여 동결건조함.

○ DPPH free radical 소거 활성 측정은 동결건조된 홍삼분말 추출물 시료의 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) free radical에 대한 소거활성은 Blois (1958)의 방법을 변형하여 측정함.

- HPLC 등급 methanol (Samchun Pure Chemical, Pyeongtaek, Korea)을 이용하여 시료를 농도별로 희석한 희석액 160 μ L과 0.4 mM DPPH 용액 40 μ L를 가하여 25°C 암소에서 10분간 반응시켰으며, 517 nm에서 흡광도를 측정함.
- 대조구는 시료 대신 methanol을 가하여 동일한 방법으로 측정하였으며, 시료 자체의 색에 대한 흡광도 값을 보정하기 위해 0.4 mM DPPH 대신 methanol을 넣어 같은 방법으로 흡광도를 측정함.

$$DPPH\ freeradical\ 소거\ 활성 = \left(1 - \frac{\text{시료첨가흡광도} - \text{시료자체색흡광도}}{\text{시료무첨가흡광도}}\right) \times 100(\%)$$

- ABTS free radical 소거 활성 측정은 홍삼분말의 열수추출 및 동결 건조한 시료의 ABTS free radical을 이용한 항산화능 측정은 Re et al. (1999)의 방법을 변형하여 측정함.
- 14mM 2,2-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)와 4.9 mM potassium persulfate (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)를 최종 농도로 혼합하여 실온인 암소에서 12시간 동안 반응시켜 ABTS+ 양이온을 형성시킨 후 732 nm에서 흡광도 값이 0.70(\pm 0.02)이 되게 pH 7.4 phosphate buffer saline 용액 (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)으로 희석함.
- 희석된 용액 180 μ L와 증류수로 농도별로 희석한 시료 20 μ L를 실온인 암소에서 10분간 반응시킨 후 732 nm에서 흡광도를 측정함. DPPH free radical 소거활성과 같은 방법으로 ABTS free radical 소거활성을 계산함.

$$ABTS\ freeradical\ 소거\ 활성 = \left(1 - \frac{\text{시료첨가흡광도}}{\text{시료무첨가흡광도}}\right) \times 100(\%)$$

- DPPH 및 ABTS free radical 소거활성 정도는 시료를 첨가하지 않은 흡광도를 50%로 환원시키기 위해 필요한 시료의 농도인 IC₅₀ 값으로 표현함.

□ 실험결과

- 홍삼분말 입자크기에 따른 항산화 기능은 표 2, 표 3과 같음. 홍삼분말 열수추출물 농도가 2.74-3.34 mg/mL와 2.77-2.95 mg/mL일 때 각각 50%의 DPPH radical 소거능과 50%의 ABTS radical 소거능을 보였으며, 유의적인 차이는 보이지 않음($p>$ 0.05).
- 6년근 홍삼분말의 에탄올 추출물은 6.25 mg/mL에서 약 16%로 낮은 DPPH radical 소거능을 보였으며, 3.13 mg/mL 일 때 20.74%의 ABTS free radical 소거능이 있는 것으로 보고된 바 있음; 또한 60 mesh 이하의 백삼분말의 DPPH radical 소거능은 농도 1 mg/mL일 때 12.07%로 낮은 활성을 보였다고 보고된 바 있음.
- 따라서 본 실험에서의 DPPH 및 ABTS free radical 소거능은 높은 값을 가지고 있다고 사료되며, 이는 홍삼분말화에 따른 표면적 증가로 활성성분이 보다 많이 추출된 것으로 사료됨 (Cho et al., 2008).
- 하지만 홍삼분말 입자크기에 따른 유의적 차이가 없는 것($p>$ 0.05)은 RG B와 RG C의 뭉침 현상에 기인한 것으로 고려됨. 분말 입자크기는 표면적 및 추출용매에 대한 보수력과 관계있으며, 이에 따라 분말 입자가 작을수록 분말 뭉침 현상을 유발되어 추출용매로의 성분 확산이 줄어든다고 보고한 바 있음.

표 3-67. 열수추출 및 동결건조한 홍삼분말의 ABTS free radical 소거활성(IC₅₀)

Red ginseng powder	IC ₅₀ (mg/ml)
A ¹⁾	2.94 \pm 0.20 ^a
B ²⁾	3.08 \pm 0.29 ^a
C ³⁾	2.95 \pm 0.01 ^a

The values with the same letter in each line are not significantly different ($P>$ 0.05).

¹⁾ A: RG 158.0 μ m.

²⁾ B: RG 8.5 μ m.

³⁾ C: RG 6.3 μ m.

표 3-68. 열수추출 및 동결건조한 홍삼분말의 DPPH free radical 소거활성(IC₅₀)

Red ginseng powder	IC ₅₀ (mg/ml)
A ¹⁾	2.74±0.44 ^a
B ²⁾	3.34±0.20 ^a
C ³⁾	3.34±0.20 ^a

The values with the same letter in each line are not significantly different ($P>0.05$).

¹⁾ A: RG 158.0 μ m.

²⁾ B: RG 8.5 μ m.

³⁾ C: RG 6.3 μ m.

(8) 홍삼 미세분말의 생체 이용률 규명 (*in vitro* 실험 및 세포 독성 평가)

- 홍삼 미세분말의 생체 이용률 규명의 측면에서 대식세포에 대한 직접적인 세포독성 효과 및 LPS 자극에 의한 염증을 억제하는 활성을 조사함.

□ 실험방법

- 홍삼 미세분말의 대식세포에 대한 세포독성효과는 MTT assay를 이용하여 측정함. RAW 264.7 대식세포에 여러 농도로 조정된 홍삼미세분말 시료(156.25-10000 μ g/ml)를 첨가하고 24시간 배양 후에 MTT 용액을 첨가하고 살아있는 세포가 생산한 formazan을 유기용매(ethyl acetate)로 녹인 후, 540 nm에서 흡광도를 측정함.
- 홍삼 미세분말의 염증억제 효과는 LPS (1 μ g/ml)로 대식세포를 자극함으로써 생성되는 NO가 홍삼분말 시료에 의하여 억제되는 정도를 조사함. NO의 측정은 Griess Reagentmf 이용함. 동시에 친염증성 cytokine의 생산에 미치는 효과를 각 cytokine에 대한 ELISA분석을 통하여 실시함.

□ 실험결과

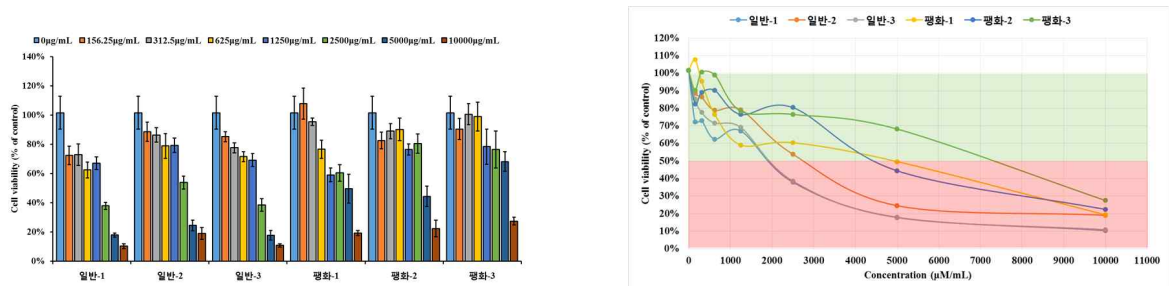


그림 3-98. Cell viability 측정을 위한 MTT assay (일반 1, 158 μ m; 일반 2, 8.45 μ m; 일반 3, 6.33 μ m; 팽화 1, 105 μ m; 팽화 2, 9.42 μ m; 팽화 3, 6.06 μ m)

- 그림 3-98은 홍삼 미세분말의 세포독성을 측정된 결과로서, 세포의 증식을 50% 억제하는 농도(inhibitory concentration 50%; IC₅₀)의 값을 비교함. 팽화홍삼 1, 2, 3의 경우 5000, 4200, 및 7300 μ M/ml 이었고. 일반홍삼 1, 2, 3의 경우는 대략 1900, 2700 및 1900 μ g/ml 인 결과를 보임.
- 일반홍삼의 경우, 입자가 작은 3번의 경우가 2번 경우보다 더 독성이 있는 것으로 보이는 것은 시료농도 2500 μ g/ml에서 3번이 2번에 비하여 더 낮게 나와서 곡선 그래프에서 그렇게 보이는 것임.
- 일반적으로, 1000 μ g/ml 수준에서 독성이 없으면 세포에 직접적인 독성이 거의 없다고 판단되는 바, 두 가지 시료 모두 안전하다고 사료됨. 특히 팽화홍삼의 경우는 거의 독성이 없는 것으로 판단됨.

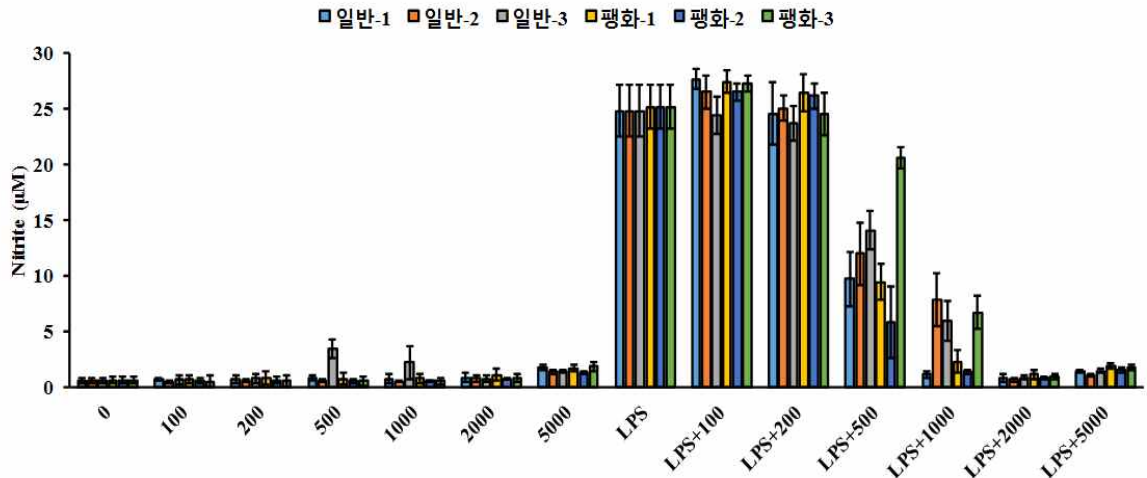


그림 3-99. RAW 264.7 세포를 이용한 홍삼 미세분말의 NO 생산억제 및 염증억제 효과 (일반 1, 158 μm ; 일반 2, 8.45 μm ; 일반 3, 6.33 μm ; 팽화 1, 105 μm ; 팽화 2, 9.42 μm ; 팽화 3, 6.06 μm).

- 왼쪽의 시료단독 처리에서 유의한 NO의 생산은 발생하지 않음. 따라서 시료 자체가 직접적으로 대식세포를 자극하여 유의한 정도의 NO를 생산하는 등의 염증을 유발하는 기능은 없는 것으로 보임.
- 그러나 오른쪽에 제시한 것처럼 대식세포에 LPS를 처리하여 염증을 유도 후 유효농도의 시료를 동시에 처리한 결과 유의한 염증억제 결과가 유도됨. 대식세포에 직접적인 독성효과를 가지지 않는, 시료농도 500 및 1000의 결과에서 모든 시료는 LPS 단독처리 대조군에 비하여 NO의 생산이 유의하게 억제된 결과를 보임. 특히, 팽화홍삼 1, 2와 일반홍삼 1의 결과가 특히 NO의 생산을 억제하여 염증억제 기능이 있다고 판단됨.

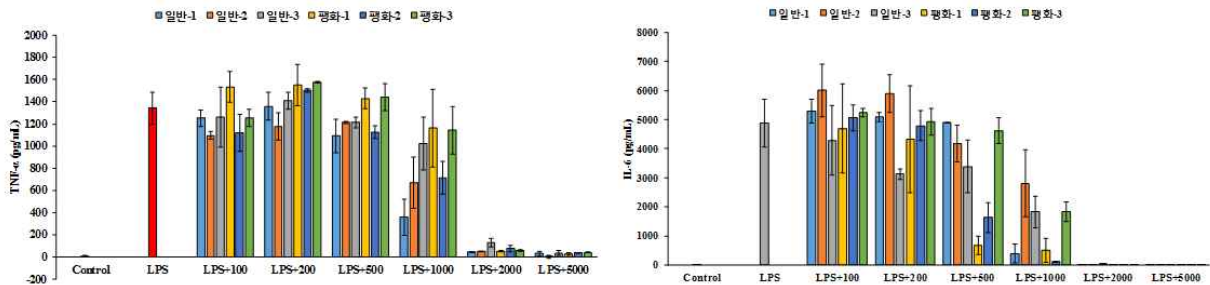


그림 3-100. 홍삼 미세분말의 NO 생산 억제와 관련된 cytokine TNF 및 IL-6의 생산양식을 조사 (일반 1, 158 μm ; 일반 2, 8.45 μm ; 일반 3, 6.33 μm ; 팽화 1, 105 μm ; 팽화 2, 9.42 μm ; 팽화 3, 6.06 μm).

- NO 생산 억제와 관련된 염증성 cytokine인 TNF 및 IL-6의 생산양식을 조사한 결과임. 실험 결과 일부에서 약간의 차이는 있으나 전반적으로 NO억제 결과와 일치하는 경향을 보임.
- TNF의 생산양식은 일반 1번의 경우가 가장 높은 활성을 보였고, IL-6의 생산양식을 조사한 결과 팽화 1 및 2번의 경우가 높은 IL-6 생산 억제 활성을 보임. 따라서 홍삼 1번 및 팽화홍삼 12번의 경우는 노화의 주요한 원인이 되는 염증을 억제하는 기능이 있는 것으로 사료되었고 이러한 염증억제 효과는 시료를 팽화 처리함으로써 높아질 수 있다는 가능성을 확인함.

(9) 홍삼 미세분말의 생체 이용률 규명 (in vivo 실험)

- 홍삼 분말의 경구투여가 생체방어기능을 유도하는 지 조사하기 위하여 L5178Y-ML25 lymphoma세포주를 이용하는 실험전 이 모델에서 시료에 의한 종양전이 억제능을 조사함.

□ 실험방법

- 6주령 암컷 DBA2 마우스에 홍삼미세분말을 경구투여함. 마우스에 적용한 홍삼분말은 가장 낮은 입자 : D 8.5 (μm) 시료를 선택하였고, 2일 간격(10 mg/1회)으로 3주간 경구투여 함. 3주간의 투여 후에 L5178T-ML25 lymphoma cell(4×10^4)

cells/mouse)을 혈관주사 함.

- 시료에 의한 생체방어효과는 암세포 접종 후 14일 후에 마우스를 희생시키고 간 및 비장으로 전이된 종양의 크기를 측정 (각 기관의 무게 측정)함. 시료는 암의 접종 후에도 마우스 희생시까지 2일 간격으로 계속 경구투여 함.

□ 실험결과

- 정상 마우스의 간 및 비장의 무게는 각각 약 0.9-1.0 g 및 0.08-0.1 g인 것과 비교하여 종양대조군의 경우 간의 무게는 약 1.83 g을 비장의 무게는 약 0.12 g인 결과를 보임. 이 경우 홍삼 시료를 경구투여한 결과 간과 비장의 무게는 각각 1.26 g 및 0.09 g인 결과를 보임. 따라서 홍삼 투여군은 간으로의 전이는 약 64.5%, 비장으로의 전이는 약 70.7% 억제한 결과를 보임.
- 실험전이 모델에서 시료의 경구투여에 의한 항종양 효과가 유도된 것은 본 실험에 적용한 홍삼시료가 장관면역계를 활성화시키는 활성이 있음을 강하게 시사함. 장관면역의 활성화는 장내의 염증 억제, 알러지 억제 뿐 아니라 전신적인 면역시스템을 강화하는 기능이 있다고 보고되고 있음. 따라서 본 실험의 결과는 홍삼을 미세분말화시킬 경우 장관면역계를 활성화시키는 기능이 있음을 증명한 것으로 앞으로 여러 각도에서의 기능성유도와 관련된 결과를 예상할 수 있었음.

표 3-69. 홍삼 분말의 L5178Y-ML25 lymphoma에 의한 간 및 신장으로의 전이 억제 효과

Group	Liver (g)					M±SD	Inhibition % (M±SD)
	Control	1.98	1.89	1.75	2.1		
홍삼	1.26	1.51	1.05	1.17	1.33	1.26±0.17	64.5±19.6
Group	Spleen (g)					M±SD	Inhibition % (M±SD)
	Control	0.125	0.11	0.12	0.135		
홍삼	0.085	0.11	0.095	0.08	0.09	0.09±0.01	70.7±28.1

- 홍삼 분말의 경우 더 큰 크기의 경우는 존재에 막혀서 경구투여 할 수 없었음.

(10) 홍삼 미세분말 입자크기에 따른 홍삼환의 색도 측정

- 제품을 고를 때 가장 영향 미치는 것은 색도이다. 따라서 입자 크기별 홍삼분말 입자크기에 따른 홍삼환의 색도 변화가 어떻게 되는지 관찰함.

□ 실험방법

- 홍삼환은 상온 incubator에 6주 동안 저장하였으며, 저장 0주차 기준으로 2주 간격으로 색도의 변화를 확인함. 색도 측정은 표준 백색판(L*=97.79, a*=-0.38, b*=2.05)으로 보정된 색도계(CR-300; Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 L*(명도, lightness), a*(적색도, redness), b*(황색도, yellowness)값으로 나타내었으며, 4회 반복하여 측정함.

□ 실험결과

- 홍삼분말 입자크기에 따른 홍삼환의 색도는 표 4와 같음. 홍삼분말 입자크기와 관계없이 홍삼환은 저장기간에 따라 명도 값(L)이 증가하였으며, 적색도(a) 및 황색도 값(b)은 감소함. 이는 시간에 따라 갈색도 값이 감소하였다던 그림 3-100 결과와 유사함.

표 3-70. 홍삼 미세분말 입자크기에 따른 홍삼환의 색도

		L*	a*	b*
0주차	A ¹⁾	32.90±0.39 ^{Aa}	3.83±0.14 ^{Ba}	4.27±0.33 ^{Ba}
	B ²⁾	35.15±0.60 ^{Ab}	4.41±0.31 ^{Ab}	5.64±0.48 ^{ABb}
	C ³⁾	35.87±0.59 ^{Ab}	4.41±0.26 ^{Ab}	5.86±0.37 ^{Ab}
	D ⁴⁾	35.91±0.47 ^{Ab}	4.02±0.19 ^{ABab}	5.51±0.47 ^{Ab}
2주차	A ¹⁾	35.61±0.05 ^{Da}	3.59±0.07 ^{Aa}	3.74±0.12 ^{Aa}
	B ²⁾	37.27±0.55 ^{Bb}	3.73±0.35 ^{Ba}	4.56±0.63 ^{Aa}
	C ³⁾	38.47±0.55 ^{Bb}	3.88±0.31 ^{Aa}	5.15±0.57 ^{Aab}
	D ⁴⁾	38.68±0.33 ^{Bb}	3.49±0.10 ^{Aa}	4.88±0.25 ^{Ab}
4주차	A ¹⁾	34.33±0.26 ^{Ba}	4.14±0.15 ^{Ca}	4.83±0.31 ^{Ca}
	B ²⁾	36.33±0.60 ^{Ba}	4.62±0.24 ^{Ab}	6.09±0.34 ^{BCb}
	C ³⁾	37.14±0.49 ^{Ba}	4.64±0.12 ^{Ab}	6.28±0.27 ^{Ab}
	D ⁴⁾	37.11±0.29 ^{Ba}	4.24±0.04 ^{Ba}	5.90±0.04 ^{Ab}
6주차	A ¹⁾	35.61±0.05 ^{Ca}	3.59±0.07 ^{Cb}	3.74±0.12 ^{Da}
	B ²⁾	37.27±0.55 ^{Aa}	3.73±0.35 ^{Ac}	4.56±0.63 ^{Cc}
	C ³⁾	38.47±0.55 ^{Ba}	3.88±0.31 ^{Ab}	5.15±0.57 ^{Aab}
	D ⁴⁾	38.68±0.33 ^{Ba}	3.49±0.10 ^{Aa}	4.88±0.25 ^{Ab}

A-D Means significant differences over storage time ($p < 0.05$), a-c Means significant differences over red ginseng powder size ($p < 0.05$).

¹⁾ A: RG 89.7 μ m.

²⁾ B: RG 49.2 μ m.

³⁾ C: RG 25.4 μ m.

⁴⁾ D: RG 8.5 μ m.

(11) 홍삼 미세분말 입자크기에 따른 홍삼환의 pH 및 TBA 측정

○ 일반적으로 제품의 산화가 발생되면 thiobarbituric acid가 생성되며, 이에 따른 시료의 pH 변화가 나타남. 따라서 저장기간에 따른 시료의 pH 및 TBA의 변화를 확인함.

□ 실험방법

○ 홍삼환은 상온 incubator에 6주 동안 저장하였으며, 저장 0주차 기준으로 2주 간격으로 pH 및 TBA 변화를 확인함. 홍삼환과 증류수 비율은 1:9로 혼합한 후 가정용 믹서기를 이용하여 시료를 마쇄한 후 pH meter를 이용하여 4회 측정함.

○ 95°C water bath에 시료와 TBA 용액을 1:9 비율로 15분간 반응시킨 후, 얼음물에 15분 동안 반응시킴. 모든 반응을 마친 후 원심분리기(3,000rpm, 10분, 4°C)를 이용하여 상등액을 취한 후, spectrophotometer을 이용해 535nm에서 흡광도를 측정함. blank는 시료 대신 증류수를 사용함.

□ 실험결과

○ 시료의 pH와 TBA의 값은 각각 표5, 표6과 같다. pH는 저장기간 및 홍삼분말 입자크기(89.7 μ m, 49.2 μ m, 25.4 μ m, 8.45 μ m)와 관계없이 5.20-5.38의 범위를 보였으며, 유의적인 변화를 보이지 않음. TBA는 저장기간 및 홍삼분말 입자크기(89.7 μ m, 49.2 μ m, 25.4 μ m, 8.45 μ m)에 따라 0.63-0.84 mgMA/kg의 범위를 보였으며, 유의적인 차이를 보이지 않음.

표 3-71. 홍삼 미세분말 입자크기에 따른 홍삼환의 pH

		pH
0주차	A ¹⁾	5.22±0.04 ^{Aab}
	B ²⁾	5.27±0.01 ^{Aa}
	C ³⁾	5.26±0.02 ^{Ab}
	D ⁴⁾	5.25±0.03 ^{Aab}
2주차	A ¹⁾	5.37±0.01 ^{Aa}
	B ²⁾	5.38±0.01 ^{Aa}
	C ³⁾	5.38±0.01 ^{Aa}
	D ⁴⁾	5.34±0.01 ^{Aa}
4주차	A ¹⁾	5.33±0.01 ^{Aa}
	B ²⁾	5.35±0.01 ^{Aa}
	C ³⁾	5.34±0.01 ^{Aa}
	D ⁴⁾	5.32±0.01 ^{Aa}
6주차	A ¹⁾	5.20±0.02 ^{Aab}
	B ²⁾	5.22±0.01 ^{Aa}
	C ³⁾	5.25±0.01 ^{Ab}
	D ⁴⁾	5.28±0.01 ^{Aab}

1) A: RG 89.7 μm.

2) B: RG 49.2 μm.

3) C: RG 25.4 μm.

4) D: RG 8.5 μm.

표 3-72. 홍삼 미세분말 입자크기에 따른 홍삼환의 TBA

		TBA (mg MA/ml)
0주차	시료 A	0.83±0.28 ^{Aa}
	시료 B	0.82±1.55 ^{Aa}
	시료 C	0.80±0.55 ^{Aa}
	시료 D	0.84±0.46 ^{Aa}
2주차	시료 A	0.84±0.28 ^{Aa}
	시료 B	0.78±1.55 ^{Aa}
	시료 C	0.83±0.55 ^{Aa}
	시료 D	0.75±0.46 ^{Aa}
4주차	시료 A	0.75±0.24 ^{Aa}
	시료 B	0.65±0.88 ^{Aa}
	시료 C	0.72±1.64 ^{Aa}
	시료 D	0.72±0.32 ^{Aa}
6주차	시료 A	0.78±0.24 ^{Aa}
	시료 B	0.63±0.88 ^{Aa}
	시료 C	0.74±1.64 ^{Aa}
	시료 D	0.75±0.32 ^{Aa}

1) A: RG 89.7 μm.

2) B: RG 49.2 μm.

3) C: RG 25.4 μm.

4) D: RG 8.5 μm.

(12) 입자크기에 따른 진세노사이드 분석 조건

○ Gensenoside 분석은 동결건조 된 각 시료 1 g을 70% 메탄올 50 mL을 가하여 3시간 동안 80°C에서 환류 냉각시키는 방법으로 3회 추출하고, 추출액을 합하여 여과하고 추출액을 감압 건조하여 10 mL의 증류수를 더하고 0.45 μm로 여과하여 HPLC(Agilent 1260, Agilent Technologies, USA)를 이용하여 측정함. HPLC 분석은 Agilent poroshell 120EC-C18(3.0 mm × 50 mm, 2.7 μm) column을 사용하여 아래 Table과 같은 이동상의 유속과 컬럼 온도는 각각 0.8 ml/min, 35°C로 하고, 0.2 uL injection, UV 검출기의 검출 파장은 203 nm로 하여 분석함.

표 3-73. 진세노사이드 분석을 위한 용매조건

Time(min)	Acetonitrile(%)	Water(%)
0	5	95
2	5	95
4	11	89
9	13	57
19	21	79
26	28	72
28	28	72
32	32	68
34	32	68
40	45	55
42	45	55
50	55	45
55	55	45
55.01	5	95
62	5	95

○ HPLC 분석은 Agilent poroshell 120EC-C18(3.0 mm × 50 mm, 2.7 μm) column을 사용하여 Table와 같은 이동상의 유속과 컬럼 온도는 각각 0.8 ml/min, 35°C로 하고, 0.2 uL injection, UV 검출기의 검출 파장은 203 nm로 하여 분석함. Ginsenoside (Rg1, Re, Rb1, Rg3(s), Rg3(r)) 표준물질은 AMBO Institute (Korea)에서, acetonitrile, MeOH은 Burdick & Jackson (USA)에서 구입하여 사용함.

표 3-74. 진세노사이드 분석을 위한 HPLC 분석조건

Control factor	Condition
HPLC	Agilent 1260
Injection volume	20 μL
Column	Agilent poroshell 120EC C18 (3.0x50mm 2.7 μm)
Mobile phase	Solvent A: Water, Solvent B: ACN
Flow rate	1.00 mL/min
Column Temperature	40°C
Wavelength	203 nm

(13) 입자크기에 따른 진세노사이드 함량

○ 입도크기에 따른 홍삼분말의 진세노사이드를 분석하기 위해 각 입자크기 별로 1 g을 정밀히 무게를 칭량 후 동일한 추출, 감압 농축조건으로 시료를 제조하여 진세노사이드 함량을 측정함. 가장 작은크기(8.45nm)의 입자로 분쇄한 홍삼분말에서 진세노사이드 Rg1, Rb1, Rg3는 각각 2.36 ± mg/g, 6.07 ± mg/g, 0.19 mg/g을 얻음. 이상의 결과로 홍삼의 입도사이즈를 다르게 하는 등의 전처리 방법에 의한 공정으로 홍삼의 지표성분인 ginsenoside의 함량이 증가되는 것을 알 수 있음. 향후 홍삼 섭취시 입도크기를 다르게 하는 제조공법에 따른 체내 흡수율 변화와 같은 다양한 효능연구를 진행하여 천지양에서 제조하는 홍삼젤리, 홍삼절편, 홍삼환 등의 기능성이 증가된 제품임을 입증하는 연구가 병행되어야 할 것으로 사료됨.

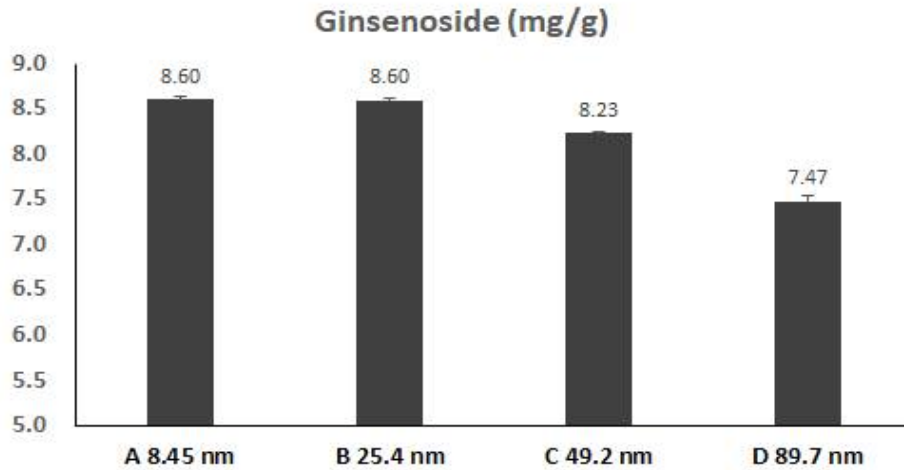


그림 3-101. 홍삼 입자크기별 ginsenoside(Rg1, Rb1, Rg3(s+r)) 함량

표 3-75. 홍삼 입자크기별 ginsenoside 함량

Kinds	Contents of ginsenoside(mg/g)				
	Rg1	Re	Rb1	Rg3	Total
8.45 nm	2.36±0.06	3.38±0.02	6.07±0.05	0.19±0.01	12.00±0.03
25.4 nm	2.14±0.13	3.07±0.17	5.56±0.38	0.18±0.01	10.95±0.68
49.2 nm	2.36±0.05	3.30±0.10	6.06±0.07	0.18±0.01	11.90±0.08
89.7 nm	2.11±0.18	3.05±0.17	5.54±0.38	0.17±0.01	10.87±0.73

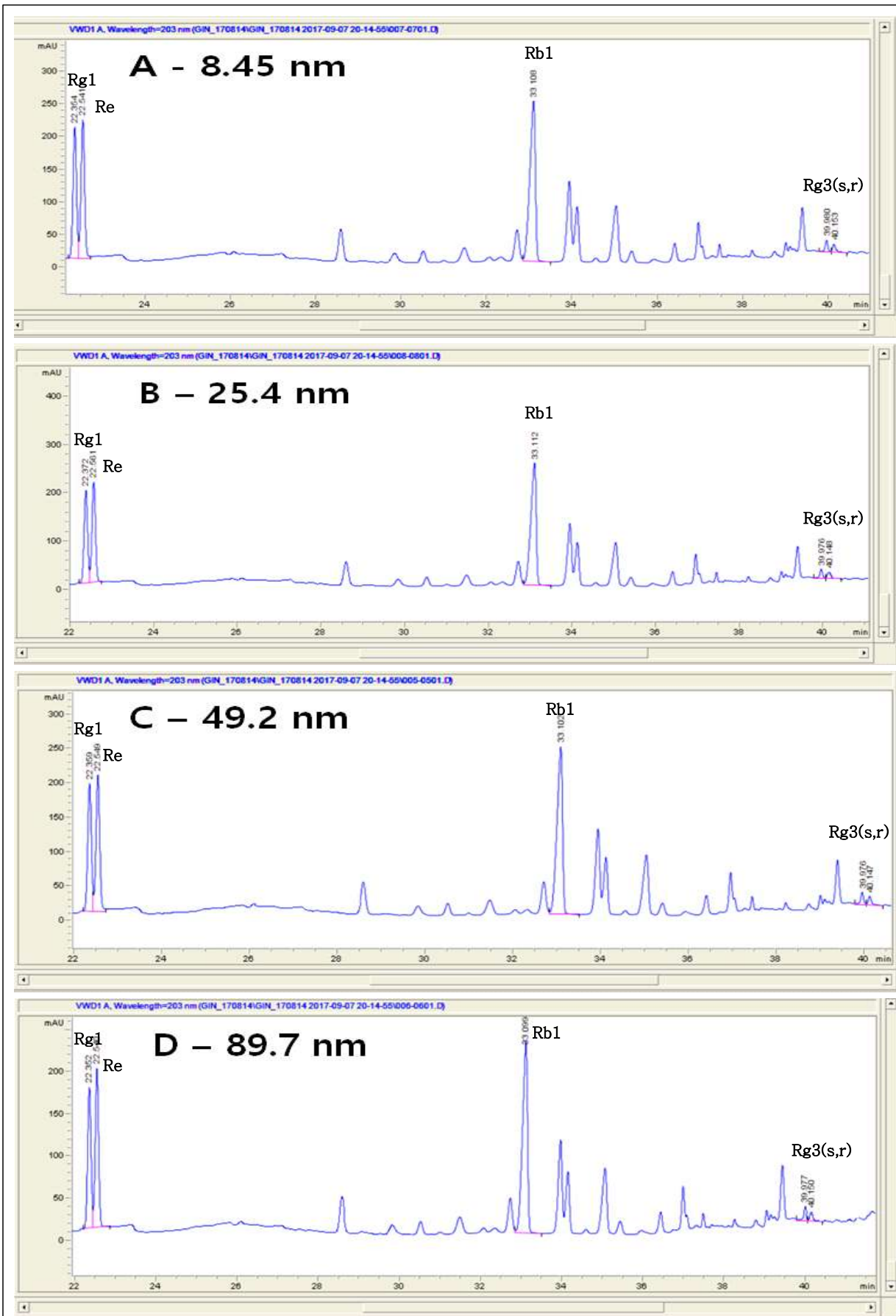


그림 3-102. 홍삼 입자크기별 ginsenoside HPLC 크로마토그램

마. 홍삼 젤리, 절편 제조방법 및 제조공정도

○ 미세 분말을 활용한 홍삼 젤리 및 홍삼 절편의 제조 방법은 그림 3-103, 그림 3-104 및 그림 3-105과 같음.

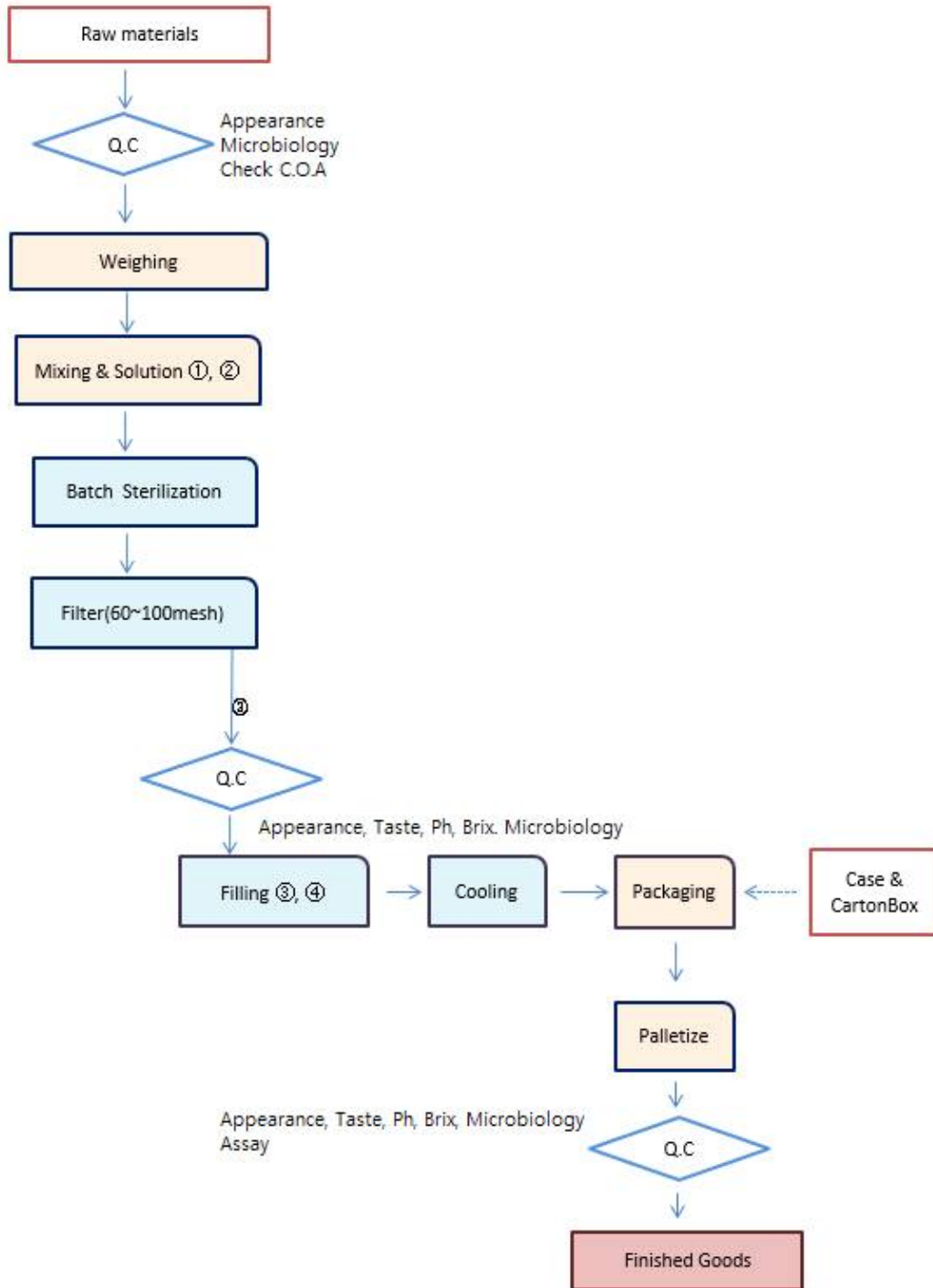


그림 3-103. 홍삼 젤리 제조공정도.

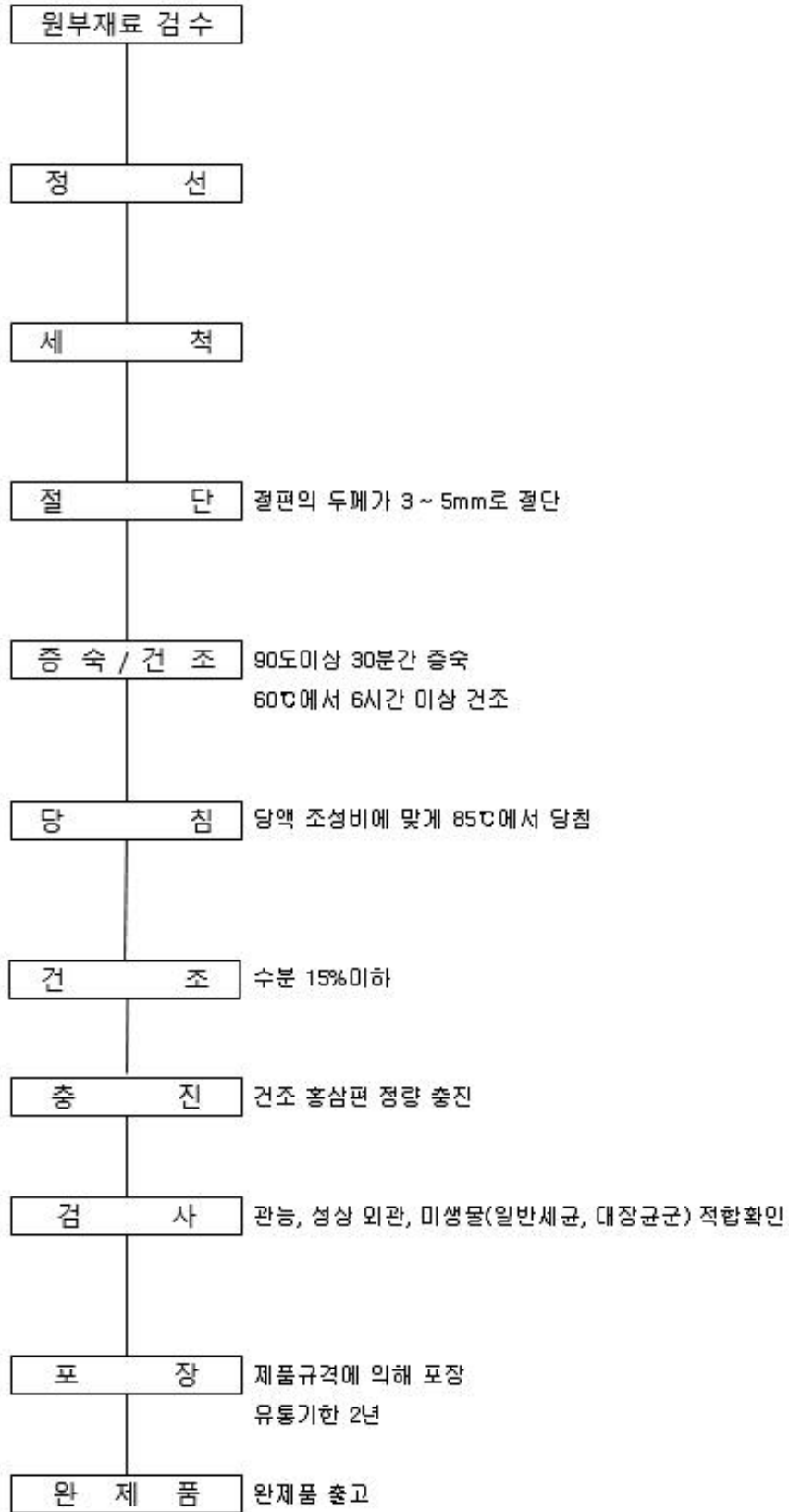


그림 3-104. 홍삼 절편 제조공정도.

(1) 홍삼환 배합 조건 설정

○ 홍삼환 제조공정도

1) 안정성 및 제품의 품질이 뛰어난 홍삼환 제조를 위해 사용한 원료인 홍삼분말은 미세분말 입자 크기, 분산안정성, 유변학적 분석, 저장 온도에 따른 분산안정성, 저장기간에 따른 지방 산패도 측정 등의 이화학실험 결과에 따라 홍삼미세분말의 입자를 8.45 nm의 크기로 제조하여 사용하였다. 또한 할랄 인구의 단맛의 관능적인 부분을 충족하기 위하여 국내산 벌꿀을 43% 사용하여 단맛을 구현하였다. 또한 고지혈 고혈압 예방에 효과가 있다고 알려진 복령 분말과 항염증 작용의 효능으로 널리 알려져 있는 유백피 분말을 활용하여 제품의 효능적인 부분과 관능적인 부분을 모두 충족하고자 하였다.

표 3-76. 홍삼환 제조 원료 목록

사용항목	배합비율
홍삼분말(초미세분말)	15%
사양벌꿀	43%
복령분말	21%
유백피분말	21%

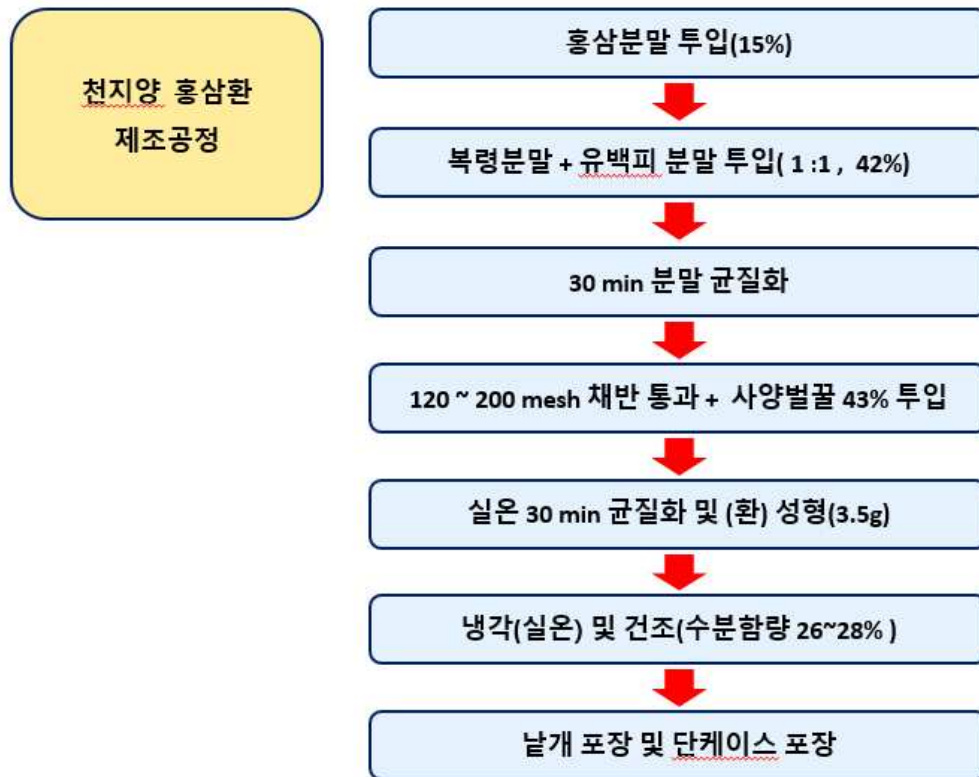


그림 3-105. 홍삼환 제조공정도

○ 홍삼환 시제품의 진세노사이드 변화

- 홍삼환의 입자 크기에 따른 진세노사이드 측정결과 입자의 크기가 가장 작은 분말에서 진세노사이드가 가장 많이 추출되는 결과를 나타내었다. 이에 제조공정을 거친 후에도 진세노사이드 함량 등의 품질의 안정성에 문제가 없는지에 대해서 알아보기 위해 개발된 홍삼환을 대상으로 진세노사이드의 함량에 대한 측정을 실시함. 입자 크기를 다르게 하여 홍삼환

시제품을 제조 후 진세노사이드를 분석한 결과는 아래 그림24와 같다. 입자 크기를 다르게 하여 홍삼분말을 제조 후 진세노사이드를 분석하기 위해 홍삼환 시제품의 1 g을 칭량 후 동일한 추출, 감압 농축조건으로 시료를 제조하여 진세노사이드 함량을 측정함.

그 결과 가장 작은 크기(8.45nm)의 입자로 제조한 홍삼환에서 진세노사이드 Rg1, Rb1, Rg3는 각각 2.36 ± mg/g, 6.07 ± mg/g, 0.19 mg/g을 얻었다. 이상의 결과로 홍삼의 입도사이즈를 다르게 하는 등의 전처리 방법에 의한 공정으로 홍삼의 지표성분인 ginsenoside의 함량이 증가되는 것을 알 수 있음. 향후 홍삼 섭취시 입도크기를 다르게 하는 제조공법에 따른 체내 흡수율 변화와 같은 다양한 효능연구를 진행하여 천지양에서 제조하는 홍삼젤리, 홍삼절편, 홍삼환 등의 기능성이 증가된 제품임을 입증하는 연구가 병행되어야 할 것으로 사료됨.

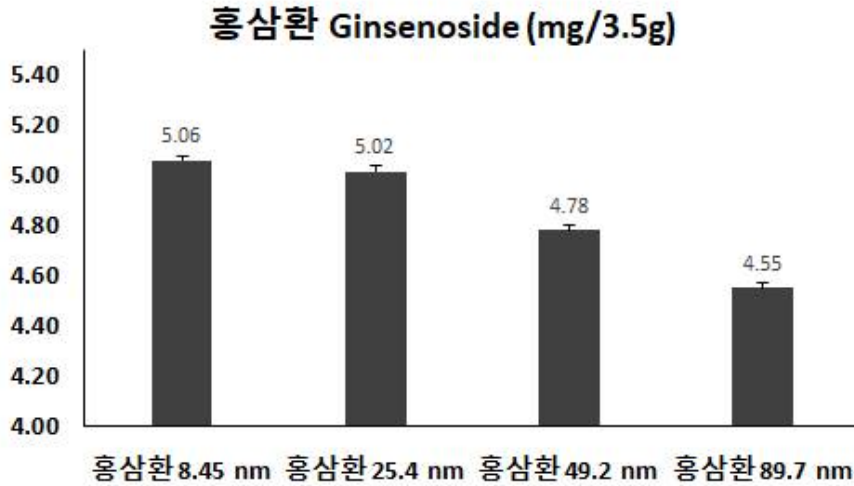


그림 3-106. 홍삼분말 입자크기별 홍삼환의 ginsenoside(Rg1, Rb1, Rg3(s+r)) 함량

표 3-77. 홍삼 입자크기에 따른 홍삼환 시제품의 ginsenoside 함량 변화

Kinds	Contents of ginsenoside(mg/g)				
	Rg1	Re	Rb1	Rg3	Total
8.45 nm	0.447±0.002	0.581±0.005	0.884±0.007	0.113±0.021	2.025±0.020
25.4 nm	0.432±0.006	0.534±0.005	0.850±0.003	0.150±0.002	1.966±0.003
49.2 nm	0.393±0.005	0.465±0.002	0.845±0.002	0.128±0.029	1.831±0.021
89.7 nm	0.378±0.007	0.448±0.001	0.788±0.001	0.134±0.016	1.749±0.021

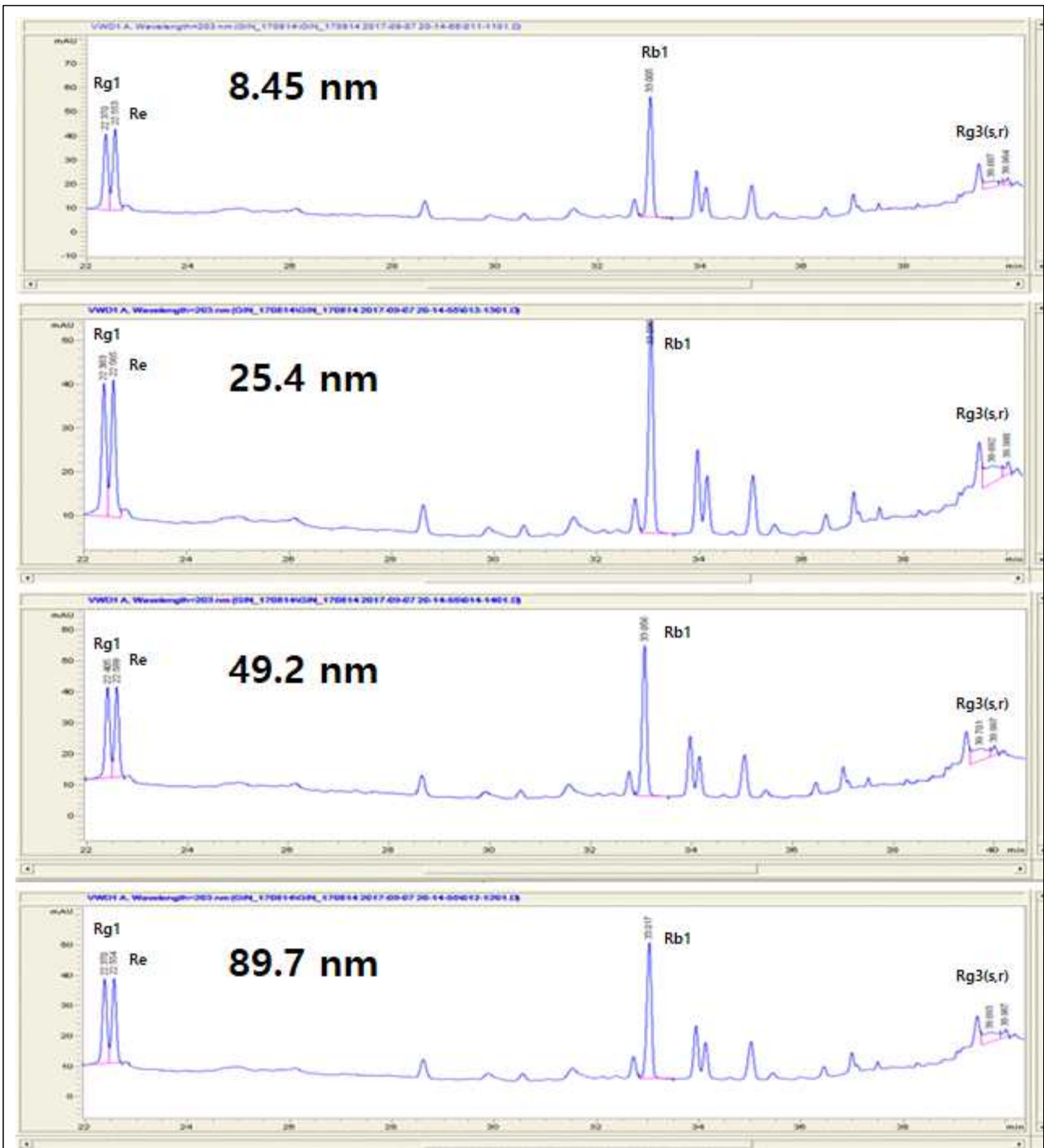


그림 3-107. 홍삼분말 입자크기를 달리한 홍삼환의 ginsenoside HPLC 크로마토그램

바. 홍삼 젤리, 절편 전시 및 관능평가

(1) 할랄박람회 부스 운영을 통한 개발 제품 전시 및 평가

1) 개요

○ 일시: 2016년 08월 18일(목) ~ 20일(토)

○ 장소: 서울 COEX Hall C

- 전시품목: 식품, 식음료, 식품첨가물, 건강기능성식품, 원료의약품, 할랄인증컨설팅
- 부대행사: 할랄수출상담회, 할랄세미나, 할랄인증 교육
- 참가목적
 - 중동, 동남아시아, 중앙아시아 지역 50개국 이상의 바이어 참가가 예상되기에 당사 개발 제품의 국내·외 소비자 평가
 - ‘할랄인증기관총회’에서는 한국 유일의 할랄인증기관인 (재)한국이슬람교중앙회를 비롯하여 JAKIM(말레이시아 할랄인증기관), MUI(인도네시아 할랄인증기관), MUIS(싱가포르 할랄인증기관), ESMA(아랍에미리트 할랄인증기관) 등 총 13개국 15개 할랄인증기관이 참가하여 각국의 할랄인증정책 동향을 소개하고 한국의 할랄인증정책 방향에 대한 제안을 내놓을 예정으로 무슬림 시장으로의 수출을 위해 할랄인증제도 교육 및 세미나도 개최 될 예정으로 할랄 제품 인증에 도움
- 개발제품 : 홍삼젤리, 홍삼절편



그림 3-108. 홍삼 절편(좌) 및 홍삼젤리(우)



그림 3-109. 개발 제품 컨셉 브로셔

- 개발된 제품 2종을 시식행사를 통해 박람회에 오는 무슬림들의 평가를 들어 볼 수 있는 기회였음
- 기존 홍삼 제품을 섭취하고 싶으나 홍삼 특유의 쓴 맛에 대한 거부감이 있던 중동, 동남아시아인들에게 쓴 맛을 마스킹 하기 위해 차별화 된 홍삼을 이용한 두 가지 제품은 모두 선호도가 높았기에 해외 바이어들의 수출 관심 문의도 많았음
- 홍삼 절편의 경우, 쉽게 볼 수 없었던 제형으로 관심이 높았으며 씹는 식감 또한 거부감 없이 섭취할 수 있었다고 평함
- 무슬림 기호에 맞는 단맛이 강하면서 대중적으로 인기가 있는 간식 소재의 대추야자를 홍삼에 첨가하여 개별 포장형태로 휴대 편리성 까지 고려하여 만든 젤리제품은 내외국인에게 선호도가 높게 평가됨

KOREAN RED GINSENG

THE HARMONY OF 1000 YEAR OLD RED GINSENG WITH TECHNOLOGY



Sapogin has been continuously doing Research & Development in Red Ginseng being an innovator in products and recognized and selected by the Korean Government for the Halal Certified Red Ginseng Export. Our products contains new technologies and Patents that remove the bitterness in Red Ginseng, Particle Size Reduction, Biochemical Fermentation and more, Leading the way to create a "Healthier Lifestyle with Red Ginseng".

SAPOGIN TECHNOLOGY

- 01 No More Bitter Taste**
Through patented technology we are able to remove the strong bitter taste and smell of the red ginseng bringing pleasant taste for consumption.
- 02 Particle Size Reduction**
Unlike traditional manufacturing methods of infusing the Red Ginseng in water, a whole red ginseng is crushed through Micro-Pulverization technology for 100% consumption of nutrients.
- 03 Biochemical Fermentation**
Through Biochemical Fermentation process saponin from red ginseng are immediately absorbed by the body even those who lack the intestinal enzymes.

SAPOGIN | 311-814, Seon 2104, Trade Tower, Korea World Trade Center Sinsong-ro, Gangnam-gu, Seoul, South Korea
Tel: +82-2-3072-3676 Fax: +82-2-3072-3077 / www.sapogin.co.kr

KOREAN RED GINSENG

KNOWN AS THE GREATEST GIFT FROM GOD KOREAN RED GINSENG

Among many different types of Ginseng, the Korean Ginseng has the most optimal geographic location for growing which results in 20~30% more saponin giving more nutrients and efficacy.

Korean Ginseng, also known as the elixir of eternallyouth that has been steamed and dried into Red Ginseng contains 32 different types of saponin (ginsenoside).

PRODUCT INTRODUCTION



Korean Red Ginseng with Honey

- Able to consume Korean Red Ginseng as a healthy whole with dates extract with honey
- Sliced for convenience and packaged in sachets for easy delicious consumption.
- Manufactured with certified Halal ingredients and manufacturer.



Korean Red Ginseng Jelly with Fruit

- Red Ginseng powder with dates extract made into Jelly.
- With less bitterness for easy consumption in sachet packaging
- Manufactured with certified Halal ingredients and manufacturer.

SAPOGIN | 311-814, Seon 2104, Trade Tower, Korea World Trade Center Sinsong-ro, Gangnam-gu, Seoul, South Korea
Tel: +82-2-3072-3676 Fax: +82-2-3072-3077 / www.sapogin.co.kr

그림 3-110. 개발 제품 컨셉 브로셔



그림 3-111. 박람회 운영 현장

- 박람회 부스 개최를 통해 할랄 식품에 니즈가 있는 수요층들에서 전반적으로 긍정적인 평가를 받았기에 할랄 인증을 받아 할랄 식품 시장에 진출해도 좋은 성과를 거둘 수 있을 것으로 사료됨

2) 무슬림 및 한국학생 대상 관능검사

- 일시: 2016년 09월 23일(금)
- 장소: 세종대학교
- 조사대상: 세종대학교 무슬림 학생 및 한국 학생

표 3-78. 관능검사 조사 대상 국가별 인원수

국가		조사인원
무슬림 (20명)	파키스탄	12명
	우즈베키스탄	5명
	예멘	1명
	방글라데시	2명
한국 (20명)	20명	
총 조사 인원		무슬림 20명, 한국학생 20명

- 조사목적: 개발된 할랄 홍삼 제품(홍삼절편, 젤리)의 맛, 향, 식감 등 평가를 통해 향후 제품 출시 시 보완 자료로 활용
- 조사 방법
 - ① 관능 검사 패널 모집 (비교 데이터를 위한 무슬림 및 한국 학생 조사대상 선정)
 - ② 관능 검사 일정 공지 및 안내
 - ③ 관능 검사 시행(0-6점 척도 검사)

표 3-79. 관능검사 시료 특성

구분	Sample1: Treatment	Sample2: Control
홍삼절편	대추야자 농축액 첨가	대추야자 농축액 무첨가
홍삼젤리	홍삼미세분말 함유 제품	일반 홍삼분말 함유 제품

3) 홍삼절편의 관능검사 결과

- 무슬림 학생을 대상으로 대추야자농축액을 함유한 Treatment sample을 관능검사 시행 한 결과, 홍삼미세분말을 함유하지 않은 Control sample 대비 단맛이 강하게 느껴졌음
- 단맛 및 간식으로 대추야자를 선호하는 무슬림들의 기호를 반영하여 단맛 증진을 위한 대추야자농축액을 함유하여 개발한 홍삼젤리에 대한 무슬림 학생들의 평가에서 역시 단맛이 강한 것으로 나타났으며 이에 대한 거부감 보다는 선호도가 높게 나타남

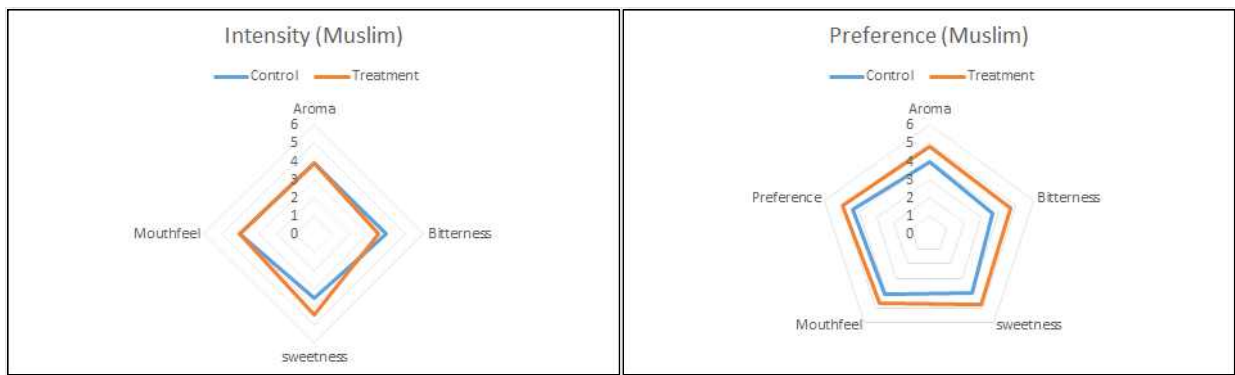


그림 3-112. 무슬림 대상 홍삼절편 관능 평가 결과(Control, Treatment 비교)

- 무슬림 학생과 내국인의 할랄 적합용 절편 제품의 관능검사 결과를 비교해 본 결과, 무슬림 학생들은 한국학생들 보다 단맛이 약하지만 단맛에 대한 선호도가 한국 학생들보다 높은 것으로 나타남
- 이는 무슬림들이 단맛에 대한 예민함이 강한 것으로 예상되며, 단맛에 대한 선호도도 무슬림 학생들이 더 높을 것으로 보이며, 추후 개발 시 단맛 더 높이면 맛에 대한 선호도가 더 높을 것으로 보임
- 향에 대한 평가 결과, 내국인과 무슬림의 차이가 나타났는데, 한국 학생들은 기존 홍삼 원액 등 홍삼 함량이 높은 제품을 많이 접해왔기에 향이 약하다고 평가를 한 것으로 보이며, 무슬림들은 향이 강하다고 평가했음에도 불구하고 선호도는 내국인보다 높게 나타났음

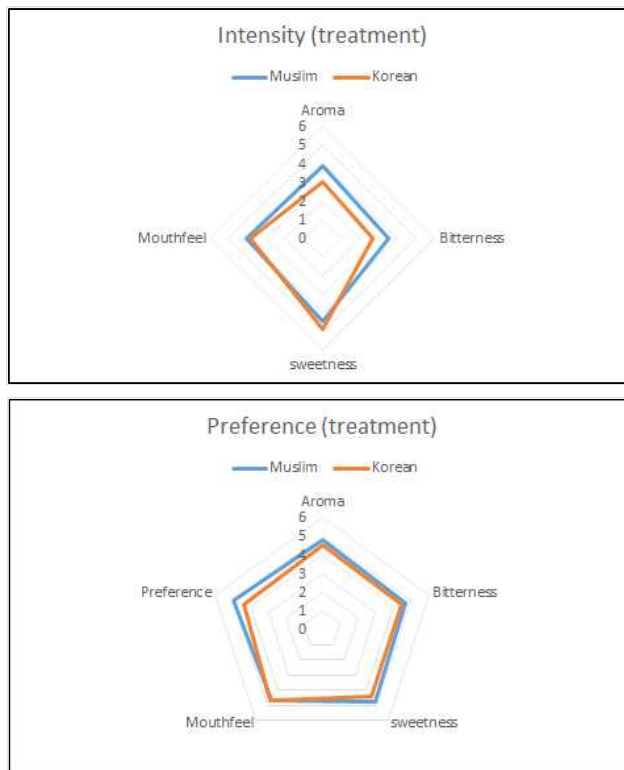


그림 3-113. 무슬림과 한국인학생 대한 홍삼절편 관능평가 결과 비교(Treatment)

- 4) 홍삼젤리의 관능평가 결과
- 홍삼젤리는 동일 배합비 중 홍삼만을 차별화 하여 Treatment는 미세홍삼분말, control은 일반홍삼분말을 사용하였음
 - 두 샘플간에 단맛에 대한 차이가 크게 나타났으며, 미세홍삼분말이 함유된 제품에서 단맛이 더 강하다고 응답하였음

- 미세홍삼분말이 일반홍삼에 비해 쓴맛이 덜 나면서 상대적으로 단맛이 강하게 느껴지는 것으로 사료됨
- 전반적인 선호도는 6점 만점 중 5점으로 높게 나타남

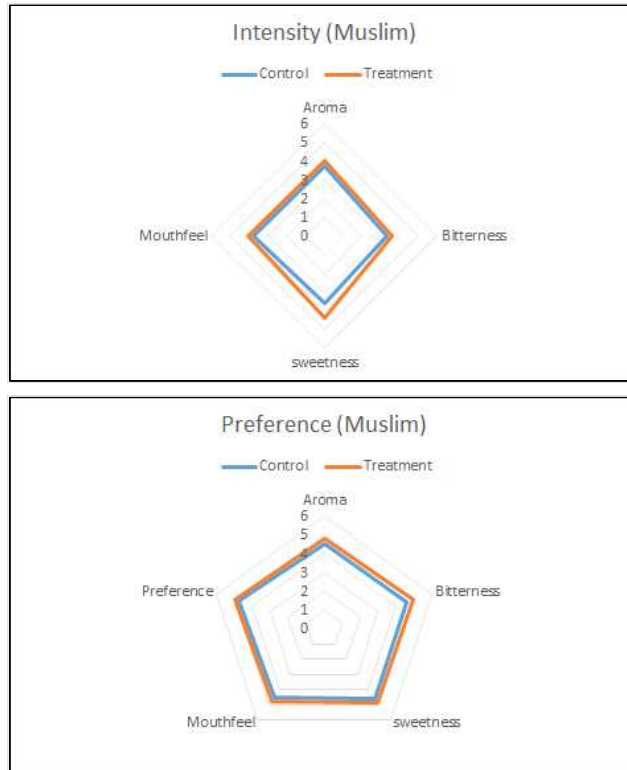


그림 3-114. 무슬림 대상 홍삼젤리 관능 평가 결과(Control, Treatment 비교).

- 무슬림과 한국인 학생의 기호도를 비교해 본 결과, 쓴맛에 대한 차이가 크게 나타남
- 무슬림 학생군에서 쓴맛이 더 강하다고 답하였으나 쓴맛에 대한 기호도 항목에서는 한국인 학생과 동일한 점수를 나타냈으며, 그 점수 또한 5점으로 높은 점수를 보인 것으로 보아 쓴맛이 나기는 하지만 홍삼 고유의 쓴맛이 타 홍삼제품에 비해 거부감 들지 않아 섭취하는데 문제가 없을 것으로 사료됨
- 전반적인 선호도 평가에서는 홍삼 절편과 동일하게 5점으로 높은 점수가 나옴

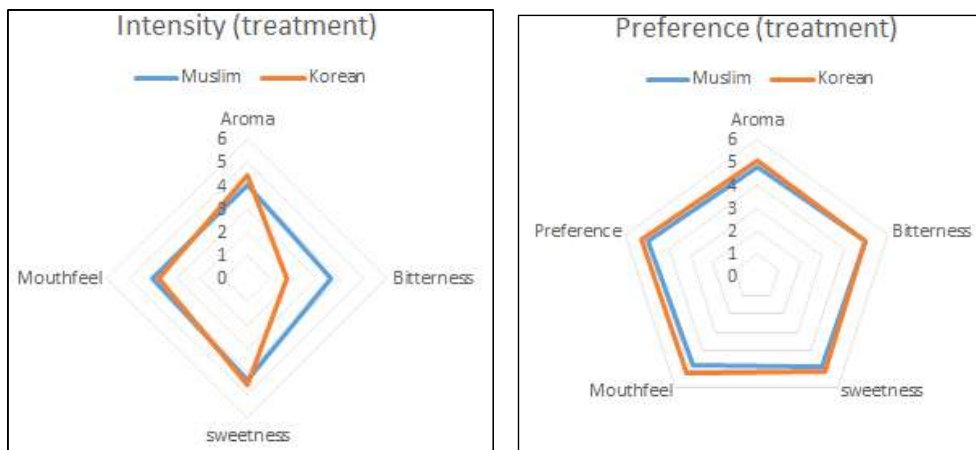


그림 3-115. 무슬림과 한국인학생 대한 홍삼젤리 관능평가 결과 비교(Treatment)

5) 결론

- 세종대학교 무슬림 학생 20명(총 4개국)과 한국인 학생 20명을 대상으로 선행연구에서 밝혀진 단맛에 대한 선호 및 쓴맛에 대한 거부감을 고려하여 개발된 제품과 control 제품을 구별하여 제품에 대한 관능검사 실시
- 최근 건강에 대한 관심이 급격히 증가함에 따라 홍삼 제품에 대한 소비자 니즈가 증가에 발맞춰 홍삼제품을 개발하였으며, 쉽게 볼 수 있는 제형이 아닌 홍삼을 원료로 한 질편과 젤리의 제형으로 할랄 식품 시장에 진입하려고 함
- 홍삼 질편은 기존 홍삼과 더불어 최근 간식으로 인기를 얻고 있는 소재인 대추야자 농축액을 함유하여 쓴맛을 마스킹하며 단맛의 증진 목적으로 배합을 설정하였으며, control은 대추야자 농축액을 제외한 벌꿀로만 단맛을 냄
- 향, 쓴맛, 단맛, 식감 등 전반적인 만족도가 대추야자 농축액을 함유하지 않은 제품에 비해 높았으며, 특히 단맛이 강하게 느껴짐에 따라 제품의 단맛의 선호도 또한 높은 것으로 나타났기에 대추야자농축액을 함유한 질편 제품이 건강한 간식으로 소비자의 니즈를 충족할 것으로 사료됨
- 홍삼젤리에는 사용한 홍삼에만 차별점이 있었는데, 미세분쇄를 한 홍삼을 사용하므로 일반 홍삼분말 대비 쓴맛을 줄여주는 효과를 기대하였음
- 미세홍삼분말을 이용한 젤리 제품의 전반적인 선호도는 6점 만점 중 5점으로 높은 점수를 나타냈으며 홍삼젤리와 동일하게 단맛에 대한 선호도가 높게 나타난 것으로 나타남
- 기초조사를 통해 얻어진 단맛의 증가 및 쓴맛 마스킹 두 가지를 중점적으로 제품을 기획했는데, 이에 적합한 결과가 얻어짐에 따라서 추후 실제 제품을 개발할 시 지속적으로 고려할 필요가 있음

(2) 할랄 컨퍼런스 부스 운영을 통한 개발 제품 전시 및 평가

1) 개요

- 일 시: 2017년 08월 17일(목) ~ 18일(금)
- 장 소: 세종대학교 할랄 컨퍼런스 행사장
- 참석자: 말레이시아 할랄 관계자 약 300명(해외 : 180명, 국내 : 120명)
- 전시 품목: 할랄 홍삼질편, 홍삼젤리, 홍삼환 시제품 외 천지양 홍삼제품 등
- 부대행사: 말레이시아 바이어 미팅, 천지양 제품 시식회(관능평가)
- 참가 목적
 - 수출 타겟 국가인 말레이시아 현지 바이어 미팅 및 당사 제품 홍보를 위한 홍보부스 운영
 - OIC 국가 주한외교사절 컨퍼런스 참석으로 천지양 할랄 식품산업 진출 홍보
 - 말레이시아 할랄 정책 관련 교수 및 연구원과의 수출전략에 관한 커뮤니케이션 및 네트워크 형성을 위한 참석
 - 천지양 제품의 국내·외 할랄 관련 소비자에 시제품 관능 평가 실시
- 홍보 제품 : 할랄 홍삼질편, 홍삼환 외 천지양 홍삼제품류
- 홍보 성과
 - 말레이시아 인도네시아의 인,홍삼 판매 실태 정보 및 할랄인증을 득한 홍삼 제품 판매 유형 파악
 - 2018 말레이시아 할랄 EXPO 개최 정보(현지 바이어 대거 참가)와 참가시 기업의 홍보 이익 파악
 - 할랄 산업 산학연 관계자들에게 말레이시아 할랄 식품의 전망에 대한 정보수집 및 현재 말레이시아 내에서의 홍삼제품 인식 및 인지도 조사

- 본 과제를 통해 개발된 제품 3종을 시식행사를 통해 할랄 관계자들의 의견을 청취
- 컨퍼런스 내부 홍보 부스 운영을 통해 건강에 대한 관심 증가로 할랄인증을 받은 건강기능성 식품인 홍삼제품 실제 구매층들에게 관능적, 기능적인 면에서 긍정적인 평가를 받아 말레이시아 할랄 식품 시장에 진출 시 좋은 성과를 거둘 수 있을 것으로 사료됨

표 3-80. 할랄 컨퍼런스 참석 산업,학계 인원 대상 인터뷰 결과

천지양 할랄 홍삼제품의 진출 방향에 대한 질문 결과 (약 30명 인터뷰)
말레이시아 인구는 50% 이슬람교인 사람과 50% 다른 종교 및 무교 인사(Chinese Malay/Indian Malay) 구성
Halal 인증이 없을 경우 Chinese Malay 및 Indian Malay 시장에서의 판매를 해야 하지만 Halal 인증이 있을 경우 전체 할랄 인구와 말레이시아 시장을 공략 가능
이슬람 종교를 믿는 사람들한테 Halal은 아주 중요한 부분이기 때문에 Halal 인증이 없을 경우에는 구매를 거부함
홍삼 제품은 중국 사람들이 많이 구매하고, 중국 제품 매장에서 판매가 이루어지고 있음
말레이시아 및 인도네시아 할랄 인구 대부분 중국 할랄 제품에 대한 인식이 좋지 않아 Malay사람들은 선호하지 않는 경향을 나타냄
선호지 않은 이유는 중국산(재료의 불신) 이라는 부분도 있지만 설명서가 중국어로 되어 있고 어떤 방식으로 섭취하는지 정보가 없어 접근조차 하지 않음
한국의 고려 홍삼에 대해서는 제품 자체가 프리미엄 급의 고가 상품이라는 인식을 가지고 있으며, 한국 브랜드의 할랄 인증이 최근 활발하게 이루어지며 자국에서도 수요가 늘어나고 있음을 설명
홍삼의 효능에 대해서는 혈행개선, 스테미나 향상, 인지기능강화 등에 대해 인지하고 있음
한국 및 중국 제품 또한 마찬가지로지만 쓴맛에 익숙하지 않아 기호성이 떨어진다고 답변
판매되고 있는 채널은 홍삼스토어, 약국, 건강기능식품 스토어 등이 있음
해외 진출의 방법으로는 여러 방법이 있지만 말레이시아의 대형 할랄 전시회에서 바이어를 만나 직접 맛을 선보이고 반응을 보며 제품에 대한 개선을 하는 것이 필요함을 나타냄

- 할랄 컨퍼런스 부스 운영 후 본 과제에서의 할랄 홍삼 제품 개발 방향에 대한 분석
 - 할랄제품에도 트렌드가 존재, 간편섭취가 가능한 할랄 간편식품 개발이 필요함
 - 현지인의 홍삼제품에 대한 섭취, 효능 자료에 대한 설명서 제작과 및 각 국가별 관능평가 진행 후에 결과에 따른 제품개발이 필요함.
 - 말레이시아 할랄제품 판매전략 수립 시 홍삼제품을 향신료처럼 식품에 첨가하는 형태의 제품 개발 또한 필요하다고 생각됨

- 향후 말레이시아 수출용 천지양 홍삼절편 및 홍삼젤리의 진출 시 효능내용과 제품 섭취방법에 대한 설명서가 필히 제작하여 판매 시 첨부되어야 할 것으로 사료됨.

○ 할랄 컨퍼런스 참석 산업,학계 인원 대상 인터뷰 질문 내용

할랄 컨퍼런스 참석자 대상 인터뷰

대분류	질문
홍삼인지도	홍삼에 대해 해당 국가 사람들의 인지도, 섭취 이유? 제품의 제형?
홍삼의 효과	홍삼 섭취 시 어디에 좋은지 알고있나??(효능)
할랄인증 신뢰도	홍삼제품 또한 할랄인증 여부가 제품 구매를 하는데 영향을 미치는 정도
시장규모	홍삼을 먹는 연령대? 구매채널, 평균 소비자 판매가 및 판매단위
제품 선호도	홍삼 절편, 홍삼젤리, 홍삼환 각각에 대해 들어본적이 있는지?
	구매를 해본 경험이 있는지? 구입 경로는?
	홍삼 쓴맛에 대한 거부감은 없는지?



그림 3-116. 할랄 컨퍼런스 천지양 홍보 주요 장면

2) 관능평가 대상 및 목적

○ 일시: 2017년 08월 17일(목) - 18일(금)

○ 장소: 세종대학교

○ 조사대상: 국제 Halal Industry: Prospect and Challenges 참석 인원

말레이시아 및 인도네시아 해외 할랄 관계자(교수, 연구원, 기업인)를 대상으로 천지양 홍삼제품에 대한 홍보 및 관능평가 실시

표 3-81. 관능검사 조사 대상 국가별 인원수

국가 및 인원		조사인원
말레이시아 인도네시아	무슬림 (27명)	4명 (이환, 김윤선, 알도마타, 이진영)

- 조사목적: 개발된 할랄 홍삼 제품(홍삼절편, 젤리)의 맛, 향, 식감 등 평가를 통해 향후 제품 출시 시 보완 자료로 사용 예정
- 조사 방법: 할랄 컨퍼런스 부스 운영 중 현지인 27명을 대상으로 천지양 개발 제품(절편, 환)의 관능평가는 아래 질문지 양식 (외관, 향, 색상, 조직감 및 전체적 호감도의 5가지 항목에 대하여 5점 점수법)으로 평가를 실시하였음.

천지양 홍삼 절편 관능평가 설문지

성별		연령	
----	--	----	--

NO	항목	매우 나쁘다	나쁘다	보통이다	좋다	매우 좋다
1	외관					
2	향					
3	색상					
4	조직감					
5	기호도					
기타 의견						

천지양 홍삼환 관능평가 설문지

성별		연령	
----	--	----	--

NO	항목	매우 나쁘다	나쁘다	보통이다	좋다	매우 좋다
1	외관					
2	향					
3	색상					
4	조직감					
5	기호도					
기타 의견						

천지양 홍삼젤리 관능평가 설문지

성별		연령	
----	--	----	--

NO	항목	매우 나쁘다	나쁘다	보통이다	좋다	매우 좋다
1	외관					
2	향					
3	색상					
4	조직감					
5	기호도					
기타 의견						

3) 관능평가 결과

- 할랄인증을 받은 홍삼절편과 홍삼젤리, 개발중인 홍삼환의 관능검사를 실시하였음.
- 관능평가 항목으로 시식 전 색상, 외관을 평가, 시식 후 향, 조직감 등 기호도 등에 대한 평가를 진행한 결과 1차년도 사업에서의 단점을 보완하여 대추야자농축액 및 사향별꽃을 첨가하여 외국인이 먹기 쉽게 단맛 등을 향상시켜 배합 후 제조한 홍삼절편과 홍삼젤리의 선호도가 높게 나타남.
- 또한 색상, 조직감, 외관은 나쁘지 않은 경향을 보였다. 홍삼환의 전체적인 관능평가에서는, 홍삼절편에 비해 쓴맛이 많이 느껴져 전반적인 기호도가 평강히 낮게 나타났으며 향을 맡은 후 생소한 향과 형태의 제품에 시식을 꺼려하는 경향이 있었음.
- 홍삼 절편 개발 과정 중 무슬림 학생들의 기호도를 충족하며 할랄 식품으로 선호하는 대추야자의 활용을 홍삼환 제조시 적용을 하여 단맛 및 기호도 증진을 시켜야 할 것으로 생각됨.

천지양 홍삼절편 관능평가



그림 36. 홍삼절편 관능 평가 결과

천지양 홍삼환 관능평가



그림 37. 홍삼환 관능 평가 결과

천지양 홍삼젤리 관능평가



그림 3-117. 홍삼젤리 관능 평가 결과

4) 결론

- 동남아시아의 여러 국가에서 국민소득 증대에 건강에 대한 관심이 급격히 증가하여 건강기능식품인 홍삼, 비타민, 화장품, 뷰티 등의 제품에 대한 수요의 증가에 따라 헬스벨런스의 천지양 브랜드에서도 할랄인증을 받은 다양한 홍삼제품을 개발하고 있음
- 동남아시아인이 선호하는 유형의 제형과 맛 등의 관능적인 면을 고려한 홍삼을 원료로 절편과 젤리의 제형을 조사하여 할랄 식품 시장에 진입하고자 본 과제를 수행하였음.
- 이에 세종대학교에서 개최된 국제 Halal Industry: Prospect and Challenges 컨퍼런스에서 무슬림 120명, 한국인 할랄 정책 관계자(교수, 연구원) 180명 등 약 300명을 대상으로 천지양 홍삼에 대한 설문 조사와 앞으로의 할랄 시장 진입방안에 대한 논의 후 개발한 홍삼절편, 홍삼젤리, 홍삼환 등의 할랄 제품을 시식하는 시간을 갖고 이후 무슬림 30명을 대상으로 제품에 대한 관능검사 실시하였음.
- 홍삼 절편은 기존 홍삼에 1차년도 무슬림 학생을 대상으로 한 관능평가 결과 단맛의 증가가 필요하다는 결과를 반영하여 대추야자 농축액을 함유, 이번 관능평가 결과 쓴맛을 많이 느끼지 못하고 단맛이 좋았다는 관능결과가 도출됨에 따라 홍삼 환에도 이러한 부분을 적용 시키는 방향을 설정함.
- 또한 무슬림들의 단맛의 선호도가 높다는 점을 모든 천지양 할랄제품에 적용하여 건강한 단맛을 찾을 수 있는 방안을 모색하여 맛뿐 아니라 헬스케어를 목적으로 하는 제품을 개발하기 위한 연구결과를 더욱 도출하여 건강한 간식으로 소비자의 니즈를 충족시켜야 할 것으로 사료됨 .
- 미세홍삼분말을 이용한 제품의 전반적인 선호도는 외관, 향, 색상, 조직감 및 전체적 호감도의 5가지 항목에 대하여 5점 점수법으로 평가한 결과 홍삼절편의 단맛의 보충으로 홍삼환에 비하여 선호도가 5점 만점 중 4.5 이상으로 높게 나타남.
- 홍삼 고유의 쓴맛의 저감을 위해 1차년도에 실시한 초미세분말 제조방법으로 제조한 홍삼환에 단맛의 증가 및 쓴맛 마스크 두 가지를 중점적으로 제품을 기획하였으나, 홍삼환에 첨가되었는 약초의 향과 맛 특성으로 거부감을 느끼는 인원이 발생, 이에 관능 평가 결과를 통해 건강한 단맛의 추가와 기호도 향상이 필요하다는 결과가 얻어짐에 따라서 추후 실제 제품을 개발할 시 지속적으로 개선해 나가야 할 필요가 있음
- 무슬림 기호에 맞는 단맛이 강하면서 대중적으로 인기가 있는 간식 소재의 대추야자를 홍삼에 첨가하여 개별 포장형태로 휴대 편리성 까지 고려하여 만든 젤리제품은 내외국인에게 선호도가 높게 평가됨
- 무슬림 및 할랄관계자를 대상으로 한 천지양 홍보 부스 개최를 통해 할랄 식품시장에서의 천지양의 제품이 전반적으로 긍정적인 평가를 받아 추가적으로 제품에 대한 할랄인증을 진행하여 할랄 식품 시장에 진출하여 매출에 대한 성과를 거둘 수 있을 것으로 사료됨

3. 홍삼 제품의 할랄 인증

- 할랄 인증기관은 이슬람 율법 및 자체 인증기준에 따라 대상 업체에 할랄 인증을 부여하는 각 국가의 인증기관을 의미함. 전 세계 300 여개가 있으며, 인증기관별로 인증기준의 차이가 존재함
- 주로 종교단체 등 민간이 중심이 되어 할랄 인증을 하고 있으나, 말레이시아가 정부차원의 할랄 인증 구축(2006년) 이후 정부주도, 비관세 장벽화 추세임.
- 세계적으로 300여 개의 할랄인증 기구가 있으며 말레이시아에서 할랄 증명을 관장하는 기관은 말레이시아 이슬람 발전부(JAKIM)임. 1994년부터 지금까지 할랄 인증은 할랄 로고가 새겨진 인증서 형태로 발급되고 있으며 2005년 11월 식품 산업이 빠르게 성장하고 무슬림 인구의 필요에 대응하기 위해 말레이시아 공공서비스부처(public service department of malaysia)에서 165개 직책으로 구성된 할랄허브부(Halal Hub Division)를 새롭게 구축함
- 말레이시아 할랄 인증기관인 JAKIM은 세계적인 권위를 자랑하며, 2013년 한국 무슬림 연합회(KMF)를 해외 할랄 인정 기구로 지정함

- 이로 인해 한국 KMF에서 받은 할랄 인증은 말레이시아 인증과 동등성(동일한 효력)을 갖게 되었으며 보다 쉽게 획득해 무슬림 시장에 들어갈 수 있게 되었음
- 본 연구를 통해 개발된 홍삼젤리 및 홍삼절편의 제품을 2차년도 연구기간 중 KMF기관을 통해 할랄 인증을 받아 할랄 시장에 진출 할 예정임

표 3-82. 할랄인증 준비 서류 목록

서류 항목
사업자등록증
공장등록증
영업신고증
HACCP, GMP 인증서 사본
품목제조보고서
시험성적서
제조공정도
샘플 및 제품 이미지
동물성 원료 및 이슬람법에 위배되는 소재 혹은 공정을 이용하지 않았다는 확인서
주정이 제조공정에 0.5% 이내로 사용된 경우 - 원료 생산품의 잔류 에탄올 분석 확인서

- 한국이슬람교중앙회(KMF)에 인증 신청은 신청 → 검토·평가 → 승인·인증의 3단계로 진행되며 할랄인증 신청서를 접수 후 약 3개월 후 할랄인증서를 발급 받을 수 있음

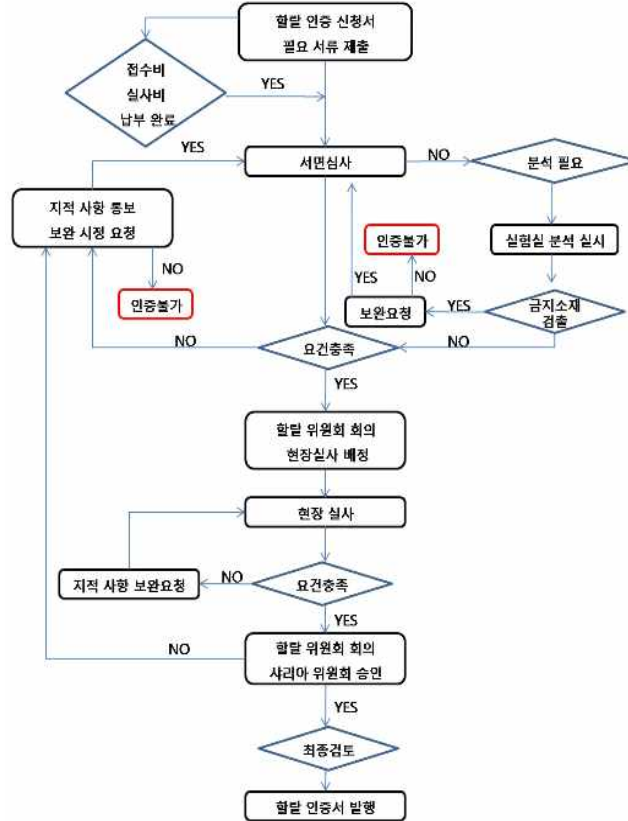


그림 3-118. 한국이슬람교중앙회(KMF) 인증 절차

가. 할랄관리기준서 작성

(1) 목적

- 본 기준은 HALAL의 적합성을 보증하기 위한 원칙과 방법 그리고 절차 등에 대한 제반사항을 규정하고, 실무자들에게 관리 방향을 제시하여 본사(할랄제품생산업체: 헬스벨런스(주))에서 생산한 제품(인증제품명: 홍삼절편위드대추야자(Red Ginseng with Red date))의 생산 과정에서 발생할 수 있는 위해요소(HARAM)를 사전에 예방하고 보다 확실한 할랄(HALAL)제품을 생산함을 목적으로 한다.

(2) 할랄기준서 적용범위

- HALAL 관리기준서는(이하 “본 기준” 라 한다)는 ((생산업체명)헬스벨런스(주)(이하 “당사” 라 칭한다) 당사 공장(공장주소: 충남 금산군 군북면 군북로586, OEM인경우 회사명 대동고려삼 주식회사)에서 생산되는 HALAL 제품에 대해 원부자재 및 공정품, 완제품 등의 입고부터 가공, 보관, 출고, 유통 등에서 발생할 수 있는 위해요소(HARAM)에 관한 원칙을 위배하지 않도록 관리 적용범위로 한다.

(3) 용어와 정의

- 이 규정의 목적을 달성하기위해 용어를 다음과 같이 정의한다. 이 항에서 규정되지 않는 용어와 정의는(재)한국이슬람교 할랄규정(KMF-BS2016)에서 정한 용어와 정의를 우선 적용한다.

3.1) 하나님 (Allah)

- 전지전능함과 완전무결함에 관한 모든 속성을 가지신 창조주이시며 절대적이고 유일하신 하나님을 지칭하는 이름.

3.2) 꾸란(Al-Quran, 이슬람 경전)

- 아랍어로 예언자 무함마드(PBUH)에게 계시된 하나님의 말씀을 일컬어 꾸란이라하며 총 114장으로 구성되어 있다. 꾸란은 정치, 경제, 사회, 문화, 인간관계, 상도덕에 까지 무슬림들의 삶에 지침이 되는 가르침이며 인류를 바른 길로 인도하는 지침서이다.

3.3) 이슬람 규정

- 무슬림이 준수해야 할 이슬람 법 샤리아를 포함한 규정을 말한다.

3.3.1) 이슬람 법 샤리아(Shariah)

- 이슬람 법 샤리아는 지금으로부터 1400여 년 전 하나님께서 예언자 무함마드에게 계시한 신법으로 시작되어 시대와 민족, 그리고 인종을 초월하여 지금까지 무슬림들의 삶의 방향을 정해준다. 법 해석 절차에 따라 해석된 샤리아 법은 실정법의 구속력에 상관없이 적용된다.
- 샤리아 법 해석 단계는 다음의 네 단계에 의해 이루어진다.

3.3.1.1) 꾸란(Al-Quran)

- 예언자 무함마드(PBUH)가 받은 계시서로 이슬람 법을 해석하는데 모범으로서 근원이 된다. 꾸란에 의해 계시된 허용과 금지 규정은 확정된 것이다. 예) 음주, 돼지고기 간음, 살인, 그리고 신앙의 실천 등,

3.3.1.2) 하디스(Al-Hadith)

- 예언자 무함마드의 꾸란에 의거한 말들(Aqwaluhu)과 행동들(Af'aluhu) 그리고 묵시적으로 인정(Taqirratuhu)한 모든 것을 총망라하여 기록한 것을 하디스라고 하고 이를 실천하는 것을 순나(Sunna)를 행한다고 한다. 꾸란 다음으로 이슬람 법을 해석하는 중요한 근거가 된다.

3.3.1.3) 이즈마아(Al-Ijma'a)

- 동 시대의 이슬람 학자들이 어떤 주제에 대해 꾸란과 하디스에 근거하여 법해석에서 합의(의견일치)를 이룬 것을 말한다.

3.3.1.4) 끼야스(Al-Qiyas)

- 꾸란과 하디스, 그리고 이즈마아에서 적합한 법 규정을 도출해 내지 못했을 때 이전 세 가지 단계의 규정에 위배되지 않은 범위 내에서 당대의 법학자가 유추 해석하여 만들어 지는 법을 말한다.

3.4) 이슬람 법 용어

3.4.1) 할랄(Halal, 허용)

- 행위자에게 처벌이 부과되지 않는 허용되는 것으로 행하면 복을 받고 하지 않아도 되는 것.

3.4.2) 하람(Haram, 금기)

- 금기된 사항을 의미하고 행위자에게 처벌이 부과되는 것으로 행하면 벌을 받고 행하지 않으면 복을 받는 것.

3.4.3) 만둡(Mandub, 권장)

- 권장된 것들로 행하면 복을 받고 행하지 않아도 무방한 것.

3.4.4) 마크루후(Makruh, 기피사항)

○ 허용은 되나 하지 않는 것이 더 좋은 것.

3.4.5) 무바하(Mubaha)

○ 실천 여부와 무관한 것.

3.5) 할랄식품

○ 할랄 식품은 이슬람 규정(3.3)에 따라 허용된 식품과 음료 그리고 그 성분재료를 뜻하며 그것이 소비될 수 있도록 허용되고, 이 표준에서 정한 요구사항에 적합하여 사람이 섭취할 수 있는 모든 식물물을 말한다. 할랄 식품은 다음 조건을 충족시켜야 한다.

- 1) 이슬람법에 따라 비할랄 동물의 부분이나 그로부터 파생된 제품을 함유하지 않아야 하며, 이슬람법에 따라 도축되지 않은 동물의 부분이나 그 제품 또한 함유되지 않아야 한다.
- 2) 이슬람법에 따라 나지스(Najis, 불결한 것)로 분류된 성분을 함유하지 않아야 한다.
- 3) 소비하기에 안전하고 독성이 없어야 하며 취하게 하지 않아야 하고 건강에 해롭지 않아야 한다.
- 4) 이슬람법에 따라 나지스(Najis, 불결한 것)에 오염된 장비를 사용하여 조리, 가공, 또는 제조하지 않아야 한다.
- 5) 이슬람법 샤리아에 사람 신체의 일부 또는 그 파생물이 함유되지 않아야 한다.
- 6) 식품의 준비, 가공, 포장, 보관 및 유통과정 동안 1), 2), 3), 4) 또는 5)항에 규정한 요구사항에 적합하지 않은 다른 모든 식품 또는 이슬람 샤리아에 따라 나지스로 규정된 다른 모든 것으로부터 물리적으로 분리되어야 한다.

3.6) 나지스 (Najis, 불결한 것)

3.6.1) 이슬람법 샤리아에 따른 나지스는 다음과 같다.

- 1) 개, 돼지 및 그 파생물
- 2) 비 할랄로 오염된 할랄 식품
- 3) 비 할랄과 직접 접촉한 할랄 식품
- 4) 소변, 혈액, 구토물, 고름, 태반 및 배설물, 돼지와 개의 정액 및 난자와 같이 사람이나 동물의 배설구에서 배설되는 모든 액체와 물체
(주 : 개와 돼지를 제외한 동물과 사람의 젖, 정액 및 난자는 나지스가 아니다.)
- 5) 찢은 고기 또는 이슬람법에 따라 도축되지 아니한 할랄동물
- 6) 카므르(Khamr)와 카므르를 함유하거나 혼합된 식품 또는 음료

3.6.2) 이슬람 샤리아에 따라 불결한 것은 3가지 유형이 있다.

- 1) 심각한 오염(Najis Mughallazah): 개와 돼지의 배설구로부터 배설되는 모든 액체 및 물체를 포함하여, 개와 돼지로부터 파생된 물질. 이러한 심각한 나지스에 오염된 신체, 의복 및 장비는 반드시 의식에 따라 정화되어야 한다.
- 2) 중간 오염 (Najis Mutawassitah): 가벼운 나지스를 말하며 구토물, 고름, 혈액, 알코올 및 찢은 고기와 같이 심각한 나지스의 범주에 포함되지 않는 모든 오물이다. 냄새, 색깔, 그리고 맛이 더 이상 나지 않을 때까지 깨끗하고 순수한물로 나지스를 정화한다.
- 3) 가벼운 오염(Najis Mukhaffafah): 모유 이외의 다른 음식을 섭취한 적이 없는 2세 이하의 남자 아이의 소변, 이러한 나지스를 정화하기 위해서는 오물이 묻은 부분에 물을 뿌려 정화한다.

3.7) 도축

○ 이 인증에서 말하는 도축은 일반적인 도축이 아니라 동물의 방혈과 죽음을 신속하게 촉진하기 위하여 기도와 식도 그리고 경동맥 및 경정맥 모두를 자르는 이슬람법에 따른 도축 행위이다.

3.8) 선행요건 프로그램(PRPs)

- 식품 사슬 전체의 각 단계별로 사람이 섭취하기에 안전한 식품 또는 음식물의 생산, 취급 및 제공을 위해 적합한 위생적 환경을 유지하기 위하여 필요한 기본적인 환경조건과 활동.

3.9) 우수제조기준(GMP)

- 안전하고 건강에 좋은 식품을 생산, 보관, 운반 및 유통할 수 있도록 보장하기 위하여 관련 인원 및 건물 등의 생산 또는 취급 환경을 위생적인 상태로 유지하기 위한 관리활동.

3.10) 우수위생기준(GHP)

- 식품 사슬의 각 단계별로 사람이 섭취하기에 안전한 식품의 제공을 보장하기 위하여 취하는 일련의 수단.

3.11) 식품 안전

- 식품이 그 의도하는 용도에 따라 조리 또는 처리하여 섭취되면 소비자에게 위해를 일으키지 않는다는 개념.

3.12) 식품 사슬

- 식품의 원재료와 이들의 수확단계에서부터 최종 소비자의 섭취에 이르기까지의 생산, 제조·가공, 포장, 보관, 운송, 유통 및 급식 또는 판매를 포함하는 식품 생산 및 공급의 모든 단계.

3.13) 식품첨가물

- 식품을 원재료 또는 보조재로 사용하거나 최종 제품으로 가공 또는 조리하기 위하여 처리, 분별, 가공, 생산, 포장, 운송, 보관을 하는 과정에서 해당 식품의 보존이나 맛, 향 외관을 개선하거나 용매 등으로 사용하기 위하여 식품에 첨가되는 물질로서, 영양가를 가지거나 가지지 않을 수 있고, 최종 제품에 그 잔류물 또는 유도체가 잔류하거나 잔류하지 않을 수 있는 것으로 식품위생법에서 정한 식품첨가물 공전에 등재된 물질. 식품첨가물은 가공보조제를 포함한다.

3.14) 냉장 유통망

- 식품 사슬을 통해 식품 본래의 품질을 보존하기 위하여 냉장 유통망에 요구되는 식품에 대하여 법률적으로 요구되는 의무 사항인 일련의 냉장 및 냉동 보관, 운반, 진열, 유통 및 그 관련 활동.

3.15) 유전자변형 식품(GMF)

- 유전자변형생물체(GMO)로 얻어지는 제품(그리고/ 또는 그 부산물)을 함유하는 음식료품.

3.16) 수생 동물

- 물속에서만 살고, 물 밖에서는 생존할 수 없는 동물. 독을 가지고 있거나 취하게 하거나 건강에 해로운 것을 제외한 모든 수생 동물은 할랄이다.

3.17) 양서류

- 땅 위와 물속에서 모두 살 수 있는 동물.

3.18) 무스타말(Musta' mal)

- 사용했던 어떤 것

3.19) 타스미야(Tasmiyah)

○ 할랄 동물을 도축하는 동안 하나님(Allah)의 이름(Bismillahi)을 언급하는 행위.

3.20) 타이얌뎀(Taiyammum, 대체세정)

○ 물이 없거나 또는 물을 사용하는 것이 건강상 유해한 경우 물을 대신하여 깨끗한 흙에 손을 두드린 후 얼굴과 손을 문질러 부분세정(우두)과 전체세정(구슬)을 대체하는 행위.

3.21) 카므르(Khamr, 취하게 하는 것)

○ 취하게 하는 알코올류, 와인을 포함한 취하게 하는 모든 종류의 음료

3.22) 다비하(Dhabihah)

○ 이슬람법에 의한 도축.

3.23) 무칼라프(Mukallaf, 성인)

○ 사춘기 및 사리분별을 할 수 있는 나이에 도달하고 이슬람법을 준수해야하는 무슬림.

3.24) 작업장(생산공장)

○ 식품의 제조, 가공, 취급, 포장, 보관, 배송 및 판매와 관련하여 사용되는 것으로서, 해당 건물이나 구조물이 위치해 있는 토지 및 그 인접 토지를 포함하여, 영구적이거나 식품 제조와 관련된 모든 건물이나 구조물을 말한다.

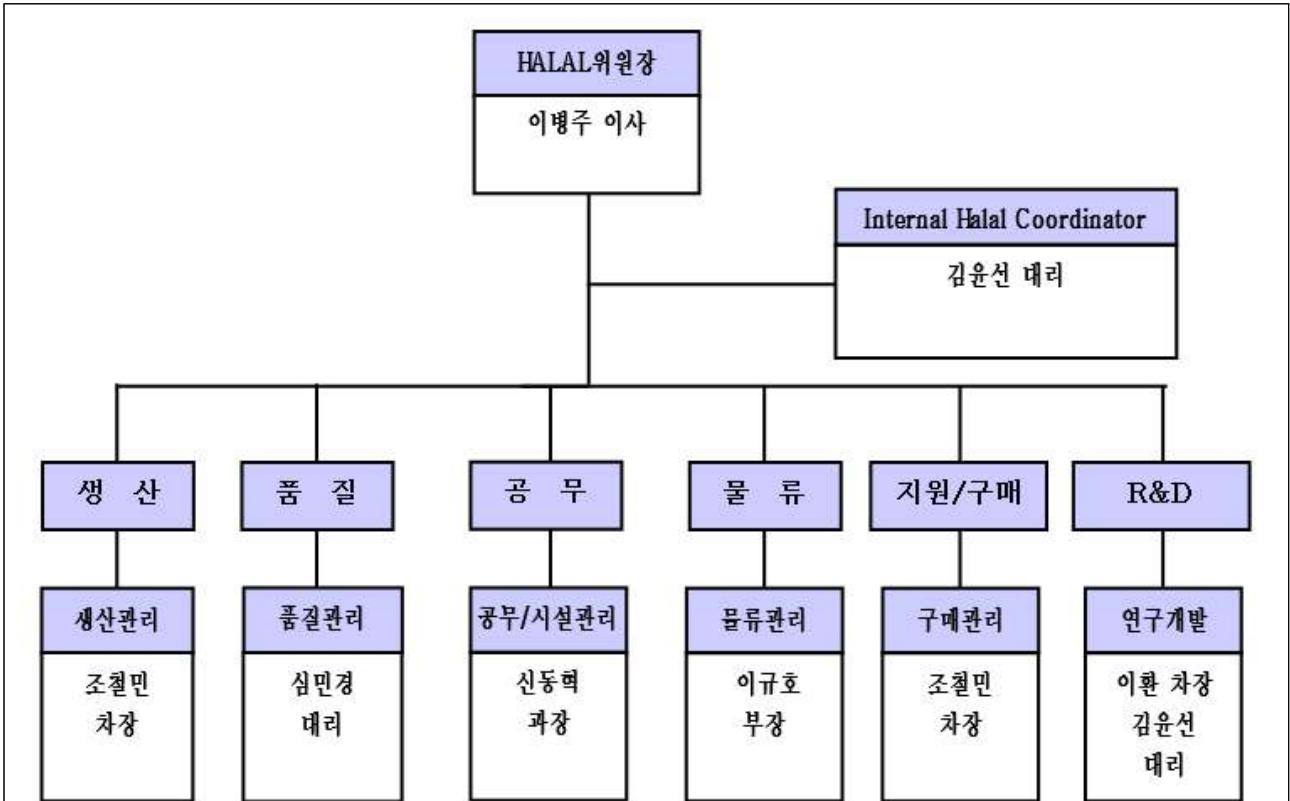
(4) 할랄위원회의 운영원칙(Principle)

4.1) 당 사 제품생산공장 할랄 인증 제품 생산라인은 (재)한국이슬람교(KMF)의 할랄규정에서 정한 요건이 충족될 수 있도록 보증체계를 구축하여 운영하여야 한다.

4.2) 할랄위원회를 운영하기 위한 모든 사항은 이슬람의 법에 의거하여 결정한다.

4.3) 모든 제품은 할랄원료를 기반으로 나지스(오염)와 하람(금기)에 교차오염되지 않도록 생산관리하고 보증할 수 있어야 한다.

(5) 내부 할랄위원회의 구성 (Internal Halal Committee)



5.1) 경영자(생산총괄 임원)의 책임

- 경영진은 할랄제품을 생산제품을 관리하기 위한 무슬림 수석임원을 지정하거나, 또는 내부 할랄 통제 시스템 실행의 유효성을 보장할 책임 있는 무슬림 인원으로 구성된 위원회를 구성해야 하며, 해당 인원들이 할랄 원칙 및 그 적용에 대한 훈련과 할랄 통제시스템을 실행하기 위해 충분한 자원이 제공되도록 보장해야 한다.

5.2) 할랄위원회의 책임과 권한

- 내부할랄위원회는 할랄정책을 수립하고, 할랄보증체제를 수립해야 한다.
- 정기적인 검증과 교육, 기록관리를 통하여 할랄 제품을 보증할 수 있어야 한다.

(1) 생산공장 할랄위원장

- 1) 할랄 생산을 위한 공장의 자격을 갖추기 위한 정책을 수립한다.
- 2) 할랄보증시스템의 실행에 대한 전반적인 업무를 총괄 관리한다.
- 3) 할랄위원회를 구성하고 책임과 권한을 부여한다.

(2) 내부할랄협의체(Internal Halal coordinator)

- 1) KMF할랄실무자 교육을 이수하여야 한다.
- 2) 정기적으로 할랄과 이슬람 법에 대한 지식을 가지고 있어야 한다.
- 3) 다른 직무를 겸직하지 않고, 할랄관리기준의 실행과 운영을 객관적으로 통제하여야 한다.
- 4) 할랄보증시스템에 대한 정기적인 검증과 교육을 실시하여야 한다.

(3) 생산관리

- 1) 할랄제품 생산 시 할랄을 보증하기 위한 공정관리를 수립하여야 한다.

- 2) 하람과 나지스로부터 교차오염이 되지 않도록 정확히 관리하여야 한다.
- 3) 할랄 원료와 그 외 원료를 분리하여 교차오염으로부터 예방관리 하여야 한다.

(4) 품질관리

- 1) 원료, 공정, 완제품에 대한 할랄보증을 위한 모니터링 및 검사를 계획하여 수행하여야 한다.
- 2) 신규 원료 및 공정 변경 등 변경사항이 발생하면 내부할랄협의체 구성원과 협의를 실시하여야 한다.
- 3) 할랄관리기준서(Halal Assurance System)를 수립하고 운영하여야 한다.

(5) 지원/구매관리

- 1) 정해진 할랄원료만 공급하여야 한다.
- 2) 협력업체에서 제공되는 원료의 세부사항 변경 시 품질관리와 내부할랄협의체와 즉시 협의하여 할랄여부를 확인하여야 한다.

(6) R&D(연구개발)

- 1) 할랄원료를 기반으로 연구개발을 하여야 한다.

(6) 할랄 일반운영관리기준서

6.1) 작업장 및 시설설비

○ 작업장은 제품의 나지스 및 하람으로부터 오염을 통제하고, 의도한 용도에 적합한 가공흐름이 가능하도록 설계되어야 한다.

- (1) 작업장의 레이아웃은 해충 침입 및 작업 간 교차오염에 대한 방비를 포함하여, 적절한 가공흐름, 적절한 인원 흐름, 양호한 위생 및 안전 실무를 확보해야 한다.
- (2) 원재료 수령에서부터 완제품에 이르기까지의 제품 가공 흐름은 교차오염을 방지할 수 있어야 한다.
- (3) 작업장은 세척작업 및 식품 위생에 대한 적절한 감독이 원활하도록 설계되어야 한다.
- (4) 적합한 위생관리 시설의 제공 및 유지 되어야 한다.
- (5) 적재 및 하역장은 부패 위험 제품의 효과적인 운송이 가능하도록 적절하게 설계되어야 한다.
- (6) 작업장은 해충의 출입을 방지하고 또한 잠재적 번식 장소를 제거하기 위한 양호한 상태와 여건을 유지해야 한다.
- (7) 작업장은 인력 및 장비를 통한 교차오염을 방지하기 위해 폐지 검사 또는 그 가공행위로부터 효과적으로 분리되고 양호하게 격리 되어야 한다.
- (8) 도축 및 가공 작업장은 오직 할랄 도축 및 할랄 가공만을 위해 사용되어야 한다.
- (9) 뼈 분리, 절단, 포장 및 보관은 동일한 도축 동물 해체 가공작업은 도축 작업장과 같은 장소 또는 본 표준 요건에 부합하는 것으로 관할 당국이 승인한 작업장에서 실행되어야 한다.
- (10) 애완 동물 및 기타 동물은 작업장에 출입하지 못하도록 해야 한다

6.2) 기기설비

- (1) 할랄 식품 제조에 사용되는 장치, 용구, 기계 및 가공 보조물은 세척을 원활히 할 수 있도록 설계 및 구성되어야 하며, 또한 ‘샤리아 법’에 의해 나지스로 정해진 물질로 만들어지거나 이를 함유하고 있어서는 안 되며, 오직 할랄 식품만을 위해 사용되어야 한다.

- (2) 심각한 수준의 나지스가 사용되었거나 혹은 접촉된 장치, 용구, 기계 및 가공 보조물은 세척되어야 하며, 세척방식을 ‘샤리아 법’ 이 요구하는 방법에 따라 종교적 의식에 의해 세정되어야 한다.

6.3) 일반위생관리

- (1) 위생, 위생관리 및 식품 안전은 할랄 식품 제조에 있어 선결 요건이다. 여기에는 개인위생, 복장, 장치, 용구, 기계 및 가공 보조물 그리고 식품 가공, 제조 및 보관을 위한 작업장을 포함한

- (2) 할랄 제품 제조자는 다음을 수행하기 위한 조치를 실시해야 한다.

- 1) 가공 전에 원재료, 성분 및 포장, 재료를 검사 및 분류해야 한다.
- 2) 폐기물을 효과적으로 관리 해야 한다.
- 3) 유해 화학물질을 적절하게 보관하고, 할랄 식품과 분리 시켜야 한다.
- 4) 기계에서 나오는 플라스틱, 유리 또는 금속 파편, 먼지, 유해가스나 배기가스 및 불필요한 화합물과 같은 외부 물질에 의해 식품이 오염되는 것을 방지해야 한다.
- 5) 허용된 식품 첨가물에 대한 과도한 사용을 방지해야 한다.

- (3) 모든 위생/안전에 관한 기준은 ‘식품의약품안전처에서 인증한 식품안전관리인증(HACCP)’ 에 따라, 실시하여야 한다.

6.4) 구매 및 원료관리

- (1) 동물은 육상동물과 수상동물 두 가지로 구분될 수 있다. 모든 육상동물은 다음과 같은 사안을 제외하고, 할랄 식품으로 사용할 수 있다.

- 1) ‘샤리아 법’ 에 의거하여 도축하지 않은 동물
- 2) 심각한 수준의 나지스 동물, 즉 돼지와 개 및 그 부산물
- 3) 호랑이, 곰, 코끼리, 고양이, 원숭이 등과 같이 먹이를 죽이기 위해 사용되는 길고 날카로운 송곳니나 어금니를 가진 동물
- 4) 독수리, 부엉이 등과 같은 발톱이 있거나 약탈하는 포식 조류
- 5) 쥐, 바퀴벌레, 지네, 전갈, 뱀, 말벌 및 기타 유사 동물과 같은 해충 및 독성 물질을 포함하는 동물
- 6) 이, 벼룩 등과 같이 혐오스러운 것으로 간주되는 생물
- 7) 이슬람에서 살생이 금지된 동물(벌, 딱따구리 등)
- 8) 의도적이고 지속적으로 나지스로 사육된 할랄 가축. 그러나 당나귀나 노새와 같이 ‘샤리아 법’ 에 의거하여 식용이 금지된 그 외 동물.

- (2) 식물은 독이 있거나 중독성이 있거나 또는 건강에 해로운 것들을 제외한 모든 종류의 식물과 그 산출물 및 파생물은 할랄에 해당한다. 단, 가공되는 동안 독소나 독이 ‘샤리아 법’ 이 허용하는 바에 따라 제거된 경우 그 제품은 할랄에 해당한다.

- (3) 버섯 및 미생물은 독이 있거나 중독성이 있거나 혹은 건강에 해로운 것들을 제외한 모든 종류의 버섯 및 미생물(박테리아, 해조류 및 균류)와 그것들의 부산물 및 파생물은 할랄에 해당한다.

- (4) 천연 무기질 및 화학물질은 독이 있거나 중독성이 있거나 또는 건강에 해로운 것들을 제외하고 할랄에 해당한다.

- (5) 음료는 독이 있거나 중독성이 있거나 또는 건강에 해로운 것을 제외한 모든 물과 음료는 음용으로서 할랄에 해당한다.

- (6) 유전자 변형식품(GMF) ‘샤리아 법’ 에 의해 Non-Halal인 동물의 유전자 물질을 사용하여 만들어진 성분을 함유하고 있는 유전자 변형 조직(GMO) 제품 및 그 부산물, 또는 식품과 음료는 할랄이 아니다.

- (7) 상기의 내용에도 불구하고 가공되는 동안 해당 독소나 독이 ‘샤리아 법’ 이 허용하는 바에 따라 제거된 경우 유해 수산 동물이나 식물로부터 생산된 제품은 할랄에 해당한다.

6.5) 공정관리

- (1) 식품이나 그 성분은 ‘샤리아 법’에 따른 Non-Halal에 해당하는 동물의 일부나 제품 또는 ‘샤리아 법’에 의거하여 도축되지 않은 동물의 일부나 제품을 사용하여 가공되어서는 안된다.
- (2) 식품은 ‘샤리아 법’에 의해 나지스로 지정된 물질을 극소량이라도 사용하여 가동 되어서는 안 된다.
- (3) 가공 식품이나 그 성분은 안전하게 섭취될 수 있고, 독이 없으며, 중독성이 없고 또한 건강에 유해하지 않아야 한다.
- (4) 식품은 나지스로 오염되지 않은 장비와 시설을 사용하여 조리, 가공 또는 제조 되어야 한다.
- (5) 그 제조, 가공, 취급, 포장, 보관, 배급 및 제공 동안 해당 식품은 상기의 요건에 부합하지 않는 다른 식품 또는 ‘샤리아 법’에 의해 나지스로 지정된 다른 물질과 물리적으로 분리 되어야 한다.

6.6) 보관/운반관리

- (1) 보관, 운송, 진열, 판매 및 제공되는 모든 할랄 식품은 할랄 라벨을 부착하여 분류 되어야 하며, 모든 단계에서 구분하여 Non-Halal 물질과 섞이거나 오염되는 일이 없도록 해야 한다.
- (2) 심각한 수준의 나지스 제품은 전용 장소에 보관 관리 되어야 한다.
- (3) 운송 차량은 할랄 식품에 적합한 전용 차량이어야 하고, 위생 상태와 시설 조건을 갖추어야 한다.

6.7) 포장 및 라벨링

- (1) 할랄 식품은 적합하게 포장되어야 한다. 포장재료는 그 성질에 있어 할랄이어야 하며, 또한 다음과 같은 요건을 충족해야 한다.
 - 1) 샤리아 법에 따라 나지스로 명시된 재료로 포장재를 사용하여 만들어서는 안 된다
 - 2) 샤리아 법에 따라 나지스 물질로 오염된 장비를 사용해 준비를 하거나, 가공, 제조를 해서는 안된다.
 - 3) 제조, 가공, 보관, 운송 과정 중에 식품은 앞의 항목에 명시된 조건을 충족하지 못하거나, 샤리아 법에 의해 나지스로 판명된 그 어떠한 기타 물질과도 물리적으로 분리 되어야 한다.
 - 4) 포장재는 할랄 식품에 독성을 미쳐서는 안 된다.
 - 5) 포장의 디자인, 표시, 로고, 명칭 및 삽화가 샤리아 법의 원칙을 호도하거나 샤리아 법을 저촉해서는 안 된다.
- (2) 포장과정은 청결해야 하고 위생적인 방법으로 또한 위생관리에 적합한 조건으로 실행되어야 한다.
- (3) 제품에 직접 접촉되는 방식의 라벨 부착 재료는 무해해야하며 할랄이어야 한다.
- (4) 햄, 베이컨, 맥주, 럼주 및 기타 혼동을 일으킬 수 있는 Non-Halal 제품의 뒤에 할랄 식품 및 할랄 인공 향미료 표기를 하거나 또는 그 동의어를 사용해서는 안 된다.
- (5) 각 용기에는 다음과 같은 정보가 읽기 쉽고 지워지지 않게 표기되거나 또는 용기에 라벨이 부착되어야 한다.
- (6) 광고는 ‘샤리아 법’ 원칙을 위반해서는 안 되며, 또한 ‘샤리아 법’에 반하는 부속 요소를 게재해서는 안 된다.
- (7) 법정 요건제품은 그 외 부분에 있어 현재 시행 중인 기타 관련 법적요건을 포함한 법령을 준수해야 한다.
- (8) 준수본 표준에 부합되는 것으로 간주된 제품의 경우, 해당 제품은 본 표준의 상기 요건을 준수해야 한다.

(7) 할랄 기록문서

7.1) 원료 성분분석표 (KMF 제출서류)

7.2) 할랄 관리점검표 (생산일지로 대신할 수 있음)

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

코드번호

D-06

4-1. 목표달성도

□ 연구목표 달성도

- 초기 설정한 모든 연구 목표는 달성하였고, 현재 제품의 할랄 인증 절차를 진행 중
- 목표 제품들의 개발을 완료하였고, 일부 제품들은 수출 및 국내 판매를 개시함

연구 목표	연구 내용 및 달성도
<ul style="list-style-type: none"> • 무슬림 기호도 평가 및 이슬람 문화권 수출 가능성을 고려한 제품 규격 확립 • 통관 규격에 따른 원재료의 잔류농약 및 중금속 분석 • 기존 제품의 원부재료 및 가공 공정 분석 및 할랄 규격화 • 할랄 규격을 적용한 고구마 스넥의 개발 • 할랄 지역 수출을 위한 과정류 제품 개발 • 개발 제품의 저장 안정성 및 품질 평가 • 전통 한과류의 생산 시스템 분석 및 할랄 시스템 구축 • 참여기업 생산자의 할랄 교육 및 관리 감독 시스템 확립 • 전통 한과류의 할랄 인증 및 제품 생산 	<ul style="list-style-type: none"> • 현지 조사 및 국내 방문 무슬림 소비자를 통한 기호도 평가 실시 완료함 • 공인 연구기관 의뢰를 통한 원료 분석 실시 완료 • 주정을 대체할 수 있는 개선 공정 및 첨가 소재 적용 실시 완료 • 고구마 스넥 및 약과, 정과류의 개발 완료 • 일부 제품은 시제품 생산 완료 • 제품의 안정성 평가 실시 완료 • 일부 JAKIM 할랄 인증을 통한 생산 시스템 확보 • 할랄 인증 실시 및 참여기업을 통한 생산 준비
<ul style="list-style-type: none"> • 할랄 식품 시장조사 및 분석 • 할랄 인증용 홍삼 재배법 확립 및 수확 • 할랄용 홍삼 가공 공정 점검 및 할랄 규격화 제조 공정 과정 확립 • 대체 공정에 따른 홍삼 기능성 소재, 홍삼젤리, 홍삼절편 개발 및 제품 생산 • 할랄용 홍삼 가공 공정 점검 및 할랄 규격화 제조 공정 과정 확립 • 홍삼 미세분말의 이화학적 특성 및 생체 이용률 분석 • 홍삼제품 할랄 인증 • 제품 출시 및 시장 진입 전략 확보 	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 수출 대상국에 대한 시장 조사 및 제품 홍보 실시 • 표준 재배법 및 수확법 확립 • 홍삼제품의 제조 공정 확립 완료 • 개발 완료 및 생산 시스템 확보 • 표준 제조 공정 확립 • 미세분말의 특성 및 in-vivo test 완료 • 할랄 규격화 완료를 통한 할랄 인증 완료 • 수출 계약 진행 중

□ 성과목표 달성도

- 정량적 성과목표는 96% 이상 달성하였고, 미달성 실적들의 경우 2018년 중 달성 종료 예정임.

성과 목표	사업화지표									연구기반지표									
	지식 재산권		기술 실시 (이전)		사업화					할랄 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문 SCI	논문 비SCI	논문 평균 IF	학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
단위	건	건	건	백만원	백만원	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	10		20		10	10				10			10	10	10		10		
최종목표	3		2		4	20				3	2	3		8	2	3		1	
연구기간내 달성실적	3		2		4	41				2	1	3		11	2	3		1	
달성율(%)	100		100		100	100				66	50	100		100	100	100		100	

□ 세부 성과 달성 내용

○ 특허출원

- 세포벽 파쇄에 의해 체내 흡수율이 극대화된 나노 홍삼분말의 제조 장치 (출원 10-2016-0001518)
- 조직감을 개선한 건조 고구마 스낵 및 그 제조방법 (출원 10-2016-0183764)
- 홍삼 미분말 제조방법 및 그 제조된 홍삼 미분말의 용도 (출원 10-2018-0018090)

○ 기술이전

- 사과 젤리정과의 제조방법에 대한 통상 실시(사임당푸드, 2017. 11. 17)
- 건조 고구마 스낵 제조 방법 기술에 관한 통상 실시 계약(정심푸드, 2017. 12. 7)

○ 제품화

- 홍삼 절편, 홍삼 젤리: 수출 실시(터키 YUDA YAPI사에서 이란과 터키 판매 실시)
- 반건조 감 스낵(국내 이마트 납품 개시), 사과정과(일본 수출 계약 진행 중)

○ 할랄인증

- 홍삼절편(KMF, 2017. 7. 10)
- 홍삼젤리(KMF, 2018. 2. 12)
- 예정: 건조 고구마 스낵, 반건조 감 스낵(KMF 인증 진행 중)

○ SCI논문

- Effects of pulsed infra-red radiation followed by hot-press drying on the properties of mashed sweet potato chips. LWT-Food Science and Technology (2017).
- Moisture sorption isotherm and storage stability of dried sweet potato snack prepared by varying cultivars. LWT-Food Science and Technology (Major revision)

○ 비SCI논문

- 팽창제 종류에 따른 약과의 품질 특성. 한국산업식품공학회지. 2016.
- 튀김유의 종류를 달리한 약과의 품질 특성. 한국산업식품공학회지. 2017.
- 홍삼분말 입자크기에 따른 이화학적 특성 분석. 한국산업식품공학회지. 2017.

○ 학술발표 총 11건 실시

○ 교육지도

- 홍삼 인증용 원물형 스낵제품 개발 기술 및 홍삼 적용 방안
 - 실시자: 건국대학교 최미정 교수
 - 대상: 헬스벨런스 참여 연구원 및 실무자
- 할랄 인증용 원물형 스낵제품 개발 기술 및 홍삼 적용 방안
 - 실시자: 세종대학교 홍근표 교수
 - 대상: 헬스벨런스 참여 연구원 및 실무자

○ 인력양성

- 연구원 5인의 석사학위 취득 완료

○ 홍보전시

- 할랄산업엑스포코리아2016. KOEX, 대한민국. 대상품목: 홍삼절편, 홍삼젤리, 정과세트, 고구마스낵
- 세종대학교 할랄 컨퍼런스. 세종대학교, 대한민국. 대상품목: 홍삼젤리, 홍삼절편, 홍삼환

4-2. 관련분야 기여도

- 본 연구에서는 할랄 인증뿐 아니라 고온의 유통환경과 기호성을 함께 고려하며, 이에 맞는 최적 기술을 도입하였고, 유통과정에서의 저장성 향상 기술 및 무슬림 소비자들이 선호하는 제품의 물성을 위한 기술을 확보하였음.
- 개발 기술 및 제품에 대한 특허 출원을 통해 권리를 확보하고 대량생산 및 수출을 통해 향후 원료 공급 농가 및 참여기업의 수익 창출에 기여
- 본 연구 개발 기술을 적용한 제품들은 할랄시장 뿐만 아니라 국내 시장에서도 보급이 가능함.
- 선정된 개발 식품은 활용도가 높은 우리나라에서도 적용이 가능하며, 따라서 이슬람 문화권 진출 뿐 아니라 북미, 유럽 쪽

으로도 수출 시장을 개척할 수 있음.

- 본 기술은 전통식품에 접목시키며, 따라서 향후 다양한 한과류 및 전통식품에 본 연구개발 기술을 적용할 수 있음. 따라서 개발 기술은 참여기업을 통하여 마케팅 자료로 활용.
- 기타 부수적인 나노 분말 제품에 대한 분석법 적용이 가능하여 NT 기술 저변확대를 기대할 수 있으며, 특수용도식품 제조 공정의 표준화에 기여.
- 품질지표 결과 활용에 따른 기타 나노 분말의 품질 평가 예측 가능

5. 연구결과의 활용계획

	코드번호	D-07		
<p><input type="checkbox"/> 추가 연구의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 본 연구에서는 할랄 국가로의 수출만을 목표로 하였지만, 개발 제품의 소비자 기호도가 매우 높으며, 따라서 할랄 이외의 내수용 및 기타 국가 수출을 위한 제품 개선 연구 필요 ○ 사업화 가능성이 매우 높기에 개발 제품 및 기술의 개선을 위한 후속 연구 필요 <p><input type="checkbox"/> 타연구에의 응용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 본 연구를 통해 스낵 제품의 제조 기술은 충분히 개선되었다고 판단되며, 이를 적용한 새로운 제품 개발을 위해 후속 연구 과제에 지원할 계획임. <p><input type="checkbox"/> 사업화 추진 방안</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 고구마 스낵: 2017년 12월 세종대와 정심푸드 간에 기술계약 체결 완료 및 현재 기술 및 노하우 이전 중. 고온 압출의 scale-up 방안에 대한 검토 중. ○ 반건조 감스낵의 국내 판매 실시: 이마트를 통한 납품 실시. 정심푸드 자체 웹사이트를 통한 온라인 판매 실시. 할랄 인증 완료 후 수출 진행 예정 ○ 약과: 2017년 11월 전주대와 사임당푸드 간에 기술계약 체결 완료 및 기술 이전 작업 실시 중. 사임당푸드를 통한 제품 생산 예정. 튀김유 연구 보완 및 추가 기술 이전 실시를 통해 제품화 실시 계획중 ○ 사과정과: 참여기업의 니즈를 반영한 진정과와 건정과 중간 형태로 개발. 현재 일본 수출을 위한 계약 진행중. 향후 상품성 평가를 통해 마케팅에 활용할 계획임. ○ 홍삼 제품: 헬스벨런스에서 절편과 젤리의 제품 생산을 실시하였고 터키 YUDA YAPI사로 수출을 개시함. 수출 대상 업체로부터 포장 레이블과 주요 소비자층에 대한 정보를 피드백 받아 추가 수출을 실시할 예정임. 또한 환제품도 동일 업체를 통해 이란과 터키에 공급할 계획임. ○ 스낵 제품의 수출 지원: 세종대학교에서 Sejong Halal Centre의 설치를 진행 중이며, 협력 기관으로 중국의 Ministry of Science and Technology(MOST)와 말레이시아 Ministry of Science and Technology Innovation(MOSTI)을 통해 해당 국가별 유통업체에 개발제품의 홍보를 실시하며 보완 사항에 대한 의견을 피드백 받을 예정임. 본 연구에서 확보하지 못한 무슬림 관능검사 패널은 해당 기관을 통해 각 국가별 패널을 확보하여 유의한 수준으로 평가 결과를 높일 계획임. 				

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

	코드번호	D-08		
<ul style="list-style-type: none"> ○ 해당사항 없음 				

7. 연구개발결과의 보안등급

	코드번호	D-09		
<ul style="list-style-type: none"> ○ 일반과제: “국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정” 제24조의 4에 해당하지 않음 				

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

- 해당사항 없음

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

코드번호	D-11
<p>가. 연구실 안전조치 현황</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 본 연구소는 “연구실 안전환경조성에 관한 법률(제10874호, 2011.07.21, 일부개정)”과 시행규칙 및 시행령을 준수하여 교내에 연구실 안전관리규정(2007.09.01제정)을 시행 2) 한국엔지니어링협회의 2012년도 연구실 정기점검 및 정밀안전진단 지원사업 선정(2012.06) 3) 실험실 안전관리와 사고예방 대책 세미나 시행 4) 연구실 안전관리 보험 가입(2012.02.01 가입/ 교원공제회) <p>나. 연구실 안전조치 이행 실적</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 각 실험실별 안전관리 강화 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 소화기 추가 배치 ▪ 안전관리 교육 실시 ▪ 안전관리 미교육자는 실험 및 실습에 제한 ▪ 실험실 안전관리규정 배포 및 비치 ▪ 퇴실 시 각 실험실별 안전점검 카드 작성 2) 실험실 정밀안전진단 시행 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 점검기관 : 한국소방안전협회 ▪ 정기 점검 및 정밀안전진단 내용 <ol style="list-style-type: none"> ① 시약 관리상태 ② 기자재 관리상태 ③ 전기 및 전력상태 ④ 보호구 및 안전기기 등 비치상태 ⑤ 의료폐기물 관리상태 ⑥ 동물사육설비 설치 및 관리상태 	

10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/ 특허/ 기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인용 횟수 등)
1	논문	팽창제 종류에 따른 약과의 품질 특성	전주대학교	교신	산업식품공학	-	2016.11.30	단독사사	-
2	논문	튀김류의 종류를 달리한 약과의 품질 특성	전주대학교	교신	산업식품공학	-	2017.11.30	단독사사	-
3	논문	홍삼분말 입자크기에 따른 이화학적 특성 분석	건국대학교	교신	산업식품공학	-	2017.08.31	단독사사	-
4	논문	Effects of pulsed infra-red radiation followed by hot-press drying on the properties of mashed sweet potato chip	세종대학교	교신	MWT-Food Science and Technology	2.23	2017.04.10	단독사사	SCI 우수포스터상 (2017 한국 식품과학회)
5	기타	사과 젤리정과의 제조를 위한 기술 이전	전주대학교	-	사임당푸드	-	2017.11.17	-	-

11. 기타사항

	코드번호	D-13
○ 해당사항 없음		

12. 참고문헌

	코드번호	D-14
1. An SM, Lee KA, Kim KJ. 2002. Quality characteristics of jeung-pyun according to the leavening agents. Korean J. Human Ecol. 5: 48-61		
2. AOAC. 1997. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists (15th ed). AOAC.		
3. Baik H. 2012. Physicochemical characteristic change by infrared drying and ultrafine powderization in onion (<i>Allium cepa</i> L.) bulbs. Master thesis, Kangwon National University.		
4. Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature. 181: 1199-1200.		
5. Bok HJ, Choi SG. 2008. A study of possibilities on developing of traditional convenience foods for anti-aging control an analysis of public perspectives. J. East-Asian Soc. Dietary Life. 18(3): 322-330.		
6. Cha KO, Song YS, 2006. Effect of the cellulose on yackwa quality. Korean J. Hum. Ecol. 9: 67-73		
7. Chabot JF. 1979. Preparation of food science sample for SEM. SEM 3L: 279-286.		
8. Che Man YB, Mustafa SB. 2010. Updates of Halal Products Authentication. World Halal Research Summit 2010		
9. Cheon SH, Eun JB. 2011. The physical properties of fuffed Snacks (ppeongtuigi) added with sweet potato flours. Journal of Applied Biological Chemistry. 50(3): 147-152		
10. Cho CW, Kim SW, Rho JH, Rhee YK, Kim KT. 2008. Extraction characteristics of saponin and acidic polysaccharide based on the red ginseng particle size. J Ginseng Res. 32: 179-186.		
11. Choi SH, Cho YB. 2009. A Study on the Structural Relations among Well-being, Selection Attribute, Customer Satisfaction, Customer Loyalty for Korean Traditional Pastry, Korean J. Culinary Research 15(3): 42-53		
12. Chung HK, Chang YE and Song ES. 1997. Characteristics of calcium added grape jelly developed for children. Korean J Dietary Culture 12(5) : 561-565		
13. Global Trade Atlas. 2015. Commodity trade data. IHS Markit.		
14. Halal Research Council. 2005. Development of Halal food, Chapter 21. Development of the Halal industry. Halal Research Council.		
15. Han JS. 1982. A study on cookery characteristics of Korean cakes. -on the yugwa-. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 11: 37- 41		
16. Han MY, Youn, GS. 2009. Quality characteristics of spray drying microparticulated calcium after wet-grinding. Korean J. Food Sci. Technol. 41(6): 657-661.		
17. Hong WS. 2015. The Halal food market and Halal certification. Korean Food Sci. Ind. 48(2): 2-11.		
18. Hwang SY, Kang KO. 2013. Quality characteristics of choco-chip cookies with different quantities of baking sodas and flour types. J. East Asian Soc. Dietary Life 23: 357-364		
19. Hur JC, Lee KY, Lee BG, Choi SY, Lee SH, Lee SH. 2010. Anti-allergenic activities of ultra-file powder from persimmon. Korean J. Food Preserv. 17(1): 145-150.		
20. Jang MJ, Lee KT. 2013. Effects of item packaging methods on the quality characteristics of Yukwa during storage. Korean J. Food Preserv. 20(2): 158-165.		
21. Jang SY, Park MJ, Lee SY. 2013. Quality characteristics of baked yackwa with different types and amounts of oils. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28: 525-532		
22. Kim EM, Kim HS. 2001. A study on setting the shelf life of commercial korean traditional cookies: rice yoogwa, sesame yoogwa and yackwa. Korean J. Food Cookery Sci. 17: 229-236		
23. Kim JY, Shin DE, Jang KH, Kang WW. 2011. Quality characteristics of yakgwa added with vegetable powder. Culi. Sci. & Hos. Res. 17: 218-225		
24. Kim HA, Yang JS, Kim YS. 2013. Quality characteristics of baked yackwa made with various amounts of goami powder and wheat flour. Culi. Sci. & Hos. Res. 19: 179-188		

25. Kim MA. 2000. Effect of flour and frying temperature on quality of gaeseong-juak (doughnut of waxy rice). Korean J. Food Cookery Sci. 16: 316-320
26. Kim MJ. 2004. Physical characteristics of sponge cake made with different levels of baking powder. J. Nature Sci. 11: 1-8
27. Kim SW, Kim MA. 2001. Effect of various lipids in dough on yackwa quality. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 17: 611-616
28. Kim SW, Kim MA. 2002. Effect of alcoholic drinks in dough on the structure and quality of yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 18: 232-237
29. Kim SY, Ryu CH. 1995. Studies on the nutritional components of purple sweet potato (*Ipomoea batatas*). Korean J. Food Sci. Technol. 27(5): 819-825
30. Ko SH, Seo EO. 2010. Quality characteristics of muffins containing purple colored sweet potato powder. Journal of East Asian Soc. Dietary life. 20(2): 272-278
31. Kwon SM. 2010. Development of processed food utilizing pumpkin sweet potatoes. Master's Thesis. Hanseo University.
32. Kun JS, Lee HY, Park JD, Shin HC, Park SY, Kim MS. 2011. Bar rice cake containing purple sweet-potato and ginger and manufacturing method thereof, 한국식품연구원 서산시, 1020110031384
33. Larsen J. 1995. Ask the dietitian. Hopkins Technology, LLC Hopkins, MN
34. Lee HJ, Lee KH. 2012. Study of characteristics of jeung-pyun with leavening agent. Korean J. Food Culture 27: 751-758
35. Lee JH, Kim JS. 2014. Quality characteristics of yackwa made with yam (*Dioscorea batatas* Decne) powder. Culi. Sci. & Hos. Res. 20: 56-68
36. Lee KA. 2006. Effect of black rice flour replacement on physicochemical, textural and sensory properties of yackwa. Korean J. Hum. Ecol. 15: 669-674.
37. Lee KA, Bae HJ. 2006. The preference of americans residing in the US for Korean traditional cookies. Journal of The Korean Soc. Food Culture, 21(4): 351-356
38. Lee KS, Kim GH, Kim HH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Lee SS, Lee GH. 2013. Physicochemical properties of frying ginseng and oils derived from deep-frying ginseng. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42: 941-947
39. Lee KS, Kim GH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Lee SS, Song MR, Lee GH. 2013. Quality characteristics of yackwa added with ginseng fruit, leaf and root. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42: 1981-1987
40. Lee SK, Lee JH, Jo NJ. 1997. Effect of various leavening acids on quality of baking powder and baked products. J. Agri. Resour. Develop. 19: 123-130
41. Lee SY, Kim MA. 2002. Effects of emulsifiers on the quality characteristics of yackwa. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 18: 333-339.
42. Oh HE, Hong JS. 2008. Quality characteristics of sulgidduc added with fresh sweet potato. Korean J. Soc. Food Cookery Sci, 24(4): 501-510
43. Park KM. 1997. Studies on the lipid rancidity and rheology of yackwa during storage. Korean J. Soc. Food Sci. 13: 609-616
44. Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radic. Biol. Med. 26: 1231-1237.
45. Ryu SK, Kim WS, Yu JH. 1979. Studies on the extraction of korean ginseng component part 3. extraction mechanism of ginseng components by measuring the diffusivity. Korean J. Food Sci. Technol. 11: 118-121.
46. Shim JS, Choi KO, Lim DE, Seon JH, Kang WS, Lim JD, Ko SH. 2009. Development of ultrafine angelica powder-added syrup. Food Eng. Prog. 13(1): 44-49.
47. Song E. 2015. Study on importance-performance analysis regarding purchase behaviors and attributions of Hangwa. J. East-Asian Soc. Dietary Life, 25(3): 387-395.
48. Thomson Reuters. 2015. State of the global Islamic economy, 2014-2015 report. Thomson Reuters.

49. 강인희. 2007. 한국음식대관 제3권. 한림출판사.
50. 노수영, 박영심. 2014. 생강한과의 제조 방법. 공개특허 10-2014-0060612.
51. 농수산물유통공사. 2007. 농수산물유통조사월보.
52. 삼정KPMG경제연구원. 2015. 글로벌 식품 신시장 하렘.
53. 심영숙. 2003. 천연 식재료가 도포된 초콜릿 한과 및 그의 제조방법. 공개특허 특2003-0086115.
54. 이희열. 2014. 한식세계화를 위한 한식 식자재의 활달 인증 및 성공적인 SCM 구축. 농림축산식품부.
55. 정효선. 2003. 한국 전통 한과류에 대한 대학생들의 인지도 및 기호도에 관한 연구. 한국식품조리과학회지, 19(3): 328-338.
56. 조선일보. 2015. <https://blog.naver.com/corazon27/220555197580>
57. 조학래, 한진숙, 전나영. 2009. 연을 이용한 삼색 한과의 제조방법. 공개특허 10-1084542.
58. 한국농수산물유통공사. 2014. 농림수산물 수출입 동향 및 통계.
59. 한국관광공사. 2014. 무슬림 관광객 유치 안내서.

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.