

발간등록번호

11-1543000-002378-01

# 말레이시아 수출용 할랄 한식 즉석조리식품과 할랄용 식물성 유화제 개발 최종보고서

2018.11.05.

주관연구기관 / 태경농산(주)  
위탁연구기관 / 한양대학교  
협동연구기관 / 세종대학교  
협동연구기관 / 서울대학교

농림축산식품부



## 보고서 요약서

|                  |                                    |   |                                 |                |   |
|------------------|------------------------------------|---|---------------------------------|----------------|---|
| 과제고유번호           | 315057-3                           | 해 당 단 계<br>연 구 기 간                        | 2015.08.31.<br>~<br>2018.08.30. | 단 계 구 분        | 총 단 계   |
| 연구사업명            | 단 위 사 업                            | 농식품기술개발사업                                 |                                 |                |   |
|                  | 사 업 명                              | 고부가가치 식품기술개발사업                            |                                 |                |   |
| 연구과제명            | 대 과 제 명                            | 말레이시아 수출용 할랄 한식 즉석조리식품과<br>할랄용 식물성 유화제 개발 |                                 |                |   |
| 연구책임자            | 장성준                                | 총 연구기간<br>참여연구원 수                         | 총: 31명<br>내부: 31명<br>외부: 0명     | 총 연구개발비        | 정부:900,000천원<br>민간:600,000천원<br>계:1,500,000천원 |
| 연구기관명 및<br>소속부서명 | 태경농산(주)<br>세종대학교<br>한양대학교<br>서울대학교 |   |                                 | 참여기업명: 태경농산(주) |   |
| 위탁연구             | 연구기관명: 세종대학교                       |   |                                 | 연구책임자: 장성준     |   |

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 연구개발성과의<br>보안등급 및<br>사유 |  |
|-------------------------|--|

9대 성과 등록·기탁번호

| 구분          | 논문 | 특허 | 보고서<br>원문 | 연구시설<br>·장비 | 기술요약<br>정보 | 소프트<br>웨어 | 화합물 | 생명자원     |          | 신품종 |    |
|-------------|----|----|-----------|-------------|------------|-----------|-----|----------|----------|-----|----|
|             |    |    |           |             |            |           |     | 생명<br>정보 | 생물<br>자원 | 정보  | 실물 |
| 등록·기탁<br>번호 |    |    |           |             |            |           |     |          |          |     |    |

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

| 구입기관 | 연구시설·<br>장비명 | 규격<br>(모델명) | 수량 | 구입연월일 | 구입가격<br>(천원) | 구입처<br>(전화) | 비고<br>(설치장소) | NTIS<br>등록번호 |
|------|--------------|-------------|----|-------|--------------|-------------|--------------|--------------|
|      |              |             |    |       |              |             |              |              |
|      |              |             |    |       |              |             |              |              |

요약

보고서 면수



국문요약문

|                        |  |
|------------------------|--|
| <p>연구의<br/>목적 및 내용</p> | <p>할랄식품 시장의 성장 잠재력이 크지만 까다로운 할랄 인증 및 국가별로 다른 인증 기준이 큰 걸림돌이 되고 있는 가운데 소비자 기호도가 확보된 세계화 및 로컬화 할랄 인증 HMR(즉석조리식품) 선정 및 천연자원 기반 할랄 원료 대체소재를 개발하여 이슬람 시장 진출의 교두보의 마련을 최종 연구개발 목표로 함. 이를 위하여 수출용 및 국내 무슬림용 할랄 한식 즉석조리식품을 선정하고 할랄 대체소재 개발 및 산업화 전략을 수립하고 대체소재 및 개발 제품의 할랄 보증 시스템(HAS) 및 소재 생산 기반을 구축하며, 아울러 할랄 인증 매뉴얼 및 제품 보증 시스템을 표준화하고자 함.</p>   |
| <p>연구개발성과</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기 개발된 수출 K-FOOD 상품 Know-How 바탕으로 할랄 즉석조리식품 제품 개발</li> <li>▪ 한국이슬람중앙회의 할랄 인증 Know-How 바탕으로 HAS 구축, 인증 제조시설 구축</li> <li>▪ 단백질 확인법(LC-ESI/MS), 돼지 콜라겐 확인법(LC/MS-ESI), DNA 확인법(real-time PCR)/ 돼지 DNA 검증(Real-time PCR), 제품의 돼지 성분 검증(GC or electronic nose)/(FT-IR), 라드 성분 검증(FT-IR), 알코올 확인법, GMO 검증방법(Real-time PCR) 등 분석법 확립 및 검증 시스템 구축</li> <li>▪ 할랄 기준 부합 미생물 유래 당전이 효소 활용, 효소변형 구조, 특성 분석 및 소재 개발</li> <li>▪ 할랄기준 부합 폴리페놀-단백질 상호작용에 기반한 식물성 유화제 개발 및 특성분석</li> <li>▪ 국내 거주 무슬림 소비자 대상 focus group interview (FGI)를 통한 한식 즉석조리식품 제품군 시장 선호도 조사</li> <li>▪ 현지 소비자 대상 관능검사를 통한 한식 즉석조리식품 제품 기호도 결정 요인 분석</li> <li>▪ 묘사분석을 이용하여 할랄 원료 대체소재를 적용한 시제품과 기존 소재 적용 시제품의 관능적성 평가</li> <li>▪ 한식 즉석조리식품 및 대체소재에 대한 수출지역에서의 유통기한 확보 검증</li> <li>▪ 한식즉석조리식품 제품 6종의 현지 소비자 대상 기호도 검사</li> <li>▪ 전반적 기호도 외 소비자가 인지하는 특성 및 식태도 조사</li> <li>▪ just-about-right (JAR) scale을 통한 소비자가 인지하는 감각 특성의 최적점 조사</li> </ul> |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 할랄 HMR(즉석조리식품)의 원료생산 및 제품개발 분야의 구체적 기술 우위성 확보</li> <li>▪ 천연 자원 기반으로 할랄 인증 식품소재 개발 원천기술 확립</li> <li>▪ 할랄 인증 매뉴얼 및 제품 보증 시스템 표준화</li> </ul>   |

|                                    |  |             |             |               |                      |
|------------------------------------|--|-------------|-------------|---------------|----------------------|
| <p>연구개발성과의<br/>활용계획<br/>(기대효과)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 할랄 원료 대체소재 개발 및 대량 생산 공정 개발</li> <li>▪ 국내 할랄 즉석조리식품 제품 다양화와 활성화, 할랄 식품 수출 활성화 기여</li> <li>▪ 할랄 식품 및 소재 생산 기반 구축 및 할랄 소재 제품 보증 생산</li> <li>▪ 수출 대상국의 식문화, 한식 기호도, 인식 등 수출 전략 수립 목적 기반 자료 구축</li> <li>▪ 중동 및 동남아, 아프리카, 유럽 등지의 무슬림 인구 대상으로 할랄 HMR(즉석조리식품)의 수출 교두보 확보 및 제품 현지화를 통한 제품 경쟁력 향상</li> <li>▪ 천연 자원 기반으로 할랄 인증 식품소재 개발 원천기술의 배타적 권리 확보</li> <li>▪ 국내 식물자원의 다양한 활용방안 제시를 통한 부가가치 및 농가 소득 증대</li> <li>▪ 현지 맞춤형 할랄 한식즉석조리식품 개발로 성공적 시장진입 및 수출 증진 효과 기대</li> </ul> |             |             |               |                      |
| <p>국문핵심어<br/>(5개 이내)</p>           | <p>할랄</p>  | <p>식품가공</p> | <p>대체소재</p> | <p>할랄인증제도</p> | <p>소비자기호도<br/>조사</p> |

<SUMMARY>

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <p>Purpose &amp;<br/>Contents</p> | <p>The Halal food market has great growth potential. However, stringent HALAL certification and other certification standards in different countries are becoming a major obstacle. Therefore, the final research goal is to select a globalized and localized HALAL certified HMR with good consumer preference, and to develop a substitute material for halal raw materials based on natural resources and to establish a bridgehead to enter the Islamic market. For this purpose, we will select halal cooking foods for export and domestic Muslims. In addition, we will establish Halal substitute material development and industrialization strategy, establish the basis of halal assurance system (HAS) and material production of alternative materials and development products, and standardize Halal certification manual and product guarantee system.</p>  |
| <p>Results</p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Development of halal ready-to-cook products based on K-FOOD's product know-how.</li> <li>▪ Established HAS construction and certification manufacturing facility based on Halal certification know-how of KMF(Korea Muslim Federation).</li> <li>▪ Establishment of analytical method and verification system such as Protein identification method (LC-ESI / MS), Pork collagen identification method (LC / MS-ESI), DNA-real-time PCR / Pig DNA validation (Real-time PCR), The product's pig component verification (GC or electronic nose) / (FTIR), RAD component verification (FT-IR), Alcohol identification, GMO verification method (Real-time PCR).</li> <li>▪ Application of the enzyme derived from microorganisms in compliance with halal standards, enzyme structure modification, characterization and material development.</li> <li>▪ Development and characterization of vegetable emulsifiers based on polyphenol - protein interactions in accordance with halal standards.</li> <li>▪ A Study on Market Preferences of Korean Cooking Food Products by Focus Group Interview (FGI) for Domestic Muslim Consumers.</li> <li>▪ Determination Factors of Preferences of Korean food Ready to Cook Products on Sensory Evaluation of Local Consumers.</li> <li>▪ Sensory evaluation of prototype using halal substitute material and prototype using existing material using descriptive analysis.</li> <li>▪ Verification of expiry date in export area for Korean food and alternative materials.</li> <li>▪ A survey on preference of six kinds of Korean Ready to Cook</li> </ul> |

|                       |  |                 |                        |                        |                             |
|-----------------------|--|-----------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|
|                       | <p>products for local consumers.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A survey of characteristics and attitude of consumers perceived by consumers other than overall preference.</li> <li>▪ Investigation of optimal points of sensory characteristics perceived by consumers through just-about-right (JAR) scale.</li> </ul>  |                 |                        |                        |                             |
| Expected Contribution | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Obtain a specific technical advantage in the field of raw material production and product development of halal ready-to-eat food.</li> <li>▪ Establishment of halal certified food material development technology based on natural resources.</li> <li>▪ Halal certification manual and product warranty system standardization.</li> <li>▪ Development of halal raw material substitute materials and mass production process development.</li> <li>▪ Diversification and activation of domestic halal ready-to-eat food products, contributing to halal food exports.</li> <li>▪ Establishment of Halal food and material production base and Halal product guarantee production.</li> <li>▪ Establishment of data based on the purpose of establishing export strategies such as food culture, preference of Korean food, recognition of export target countries.</li> <li>▪ Securing export bridgehead of halal ready-to-eat food for Muslim population in Middle East and Southeast Asia, Africa and Europe. Enhance product competitiveness through product localization.</li> <li>▪ Acquired the exclusive right of source technology to develop halal certified food material based on natural resources.</li> <li>▪ Increase in value - added and farm income by suggesting various utilization methods of domestic plant resources.</li> <li>▪ Successful entry into market and export promotion expectation through the development of localized Halal Korean Ready to Cook.</li> </ul> |                 |                        |                        |                             |
| Keywords              | Halal  | Food processing | Alternative ingredient | Halal assurance system | Consumer preference testing |

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

## < CONTENTS >

|  |     |
|--|-----|
| 1. Outline of R&D project .....                                | 10  |
| 1.1. Purpose of R&D project .....                              | 10  |
| 1.2. Neessity of R&D project .....                             | 10  |
| 1.3. Range of R&D project .....                                | 14  |
| 2. Research content and results .....                          | 22  |
| 2.1. The first Sub-project .....                               | 22  |
| 2.2. The first Commissioned project .....                      | 79  |
| 2.3. The first Cooperative project .....                       | 206 |
| 2.4. The second Cooperative project .....                      | 264 |
| 3. Achievement of goal and contribution to related field ..... | 358 |
| 3.1. Final goal of R&D project .....                           | 358 |
| 3.2. Goal and achievement of annual R&D project .....          | 358 |
| 4. Plan to use research results .....                          | 369 |
| 5. references .....  | 371 |

## < 목 차 >

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 1. 연구개발과제의 개요 .....            | 10  |
| 1.1. 연구개발 목적 .....             | 10  |
| 1.2. 연구개발의 필요성 .....           | 10  |
| 1.3. 연구개발 범위 .....             | 14  |
| 2. 연구수행 내용 및 결과 .....          | 22  |
| 2.1. 제1세부과제 .....              | 22  |
| 2.2. 제1위탁과제 .....              | 79  |
| 2.3. 제1협동과제 .....              | 206 |
| 2.4. 제2협동과제 .....              | 264 |
| 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....    | 358 |
| 3.1. 연구개발 최종 목표 .....          | 358 |
| 3.2. 연차별 연구개발의 목표 및 달성여부 ..... | 358 |
| 4. 연구결과의 활용 계획 등 .....         | 369 |
| 5. 참고 문헌 .....                 | 371 |

# 1장. 연구개발과제의 개요

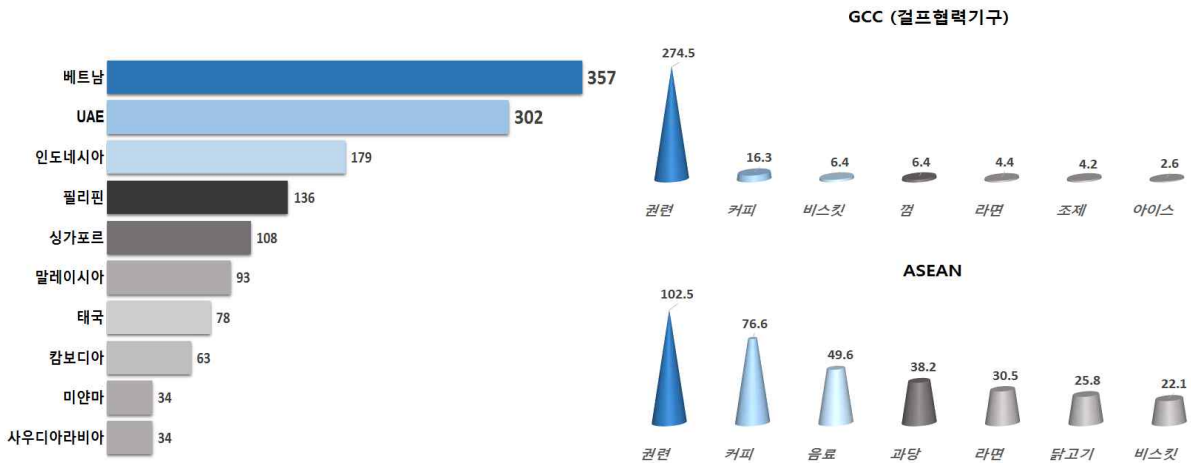
## 1절. 연구개발 목적

할랄식품 시장의 성장 잠재력이 크지만 까다로운 할랄 인증 및 국가별로 다른 인증 기준이 큰 걸림돌이 되고 있는 가운데 소비자 기호도가 확보된 세계화 및 로컬화 할랄 인증 HMR(즉석조리식품) 선정 및 천연자원 기반 할랄 원료 대체소재를 개발하여 이슬람 시장 진출의 교두보의 마련을 최종 연구개발 목표로 함. 이를 위하여 수출용 및 국내 무슬림용 할랄 한식 즉석조리식품을 선정하고 할랄 대체소재 개발 및 산업화 전략을 수립하고 대체소재 및 개발 제품의 할랄 보증 시스템(HAS) 및 소재 생산 기반을 구축하며, 아울러 할랄 인증 매뉴얼 및 제품 보증 시스템을 표준화하고자 함.

## 2절. 연구개발의 필요성

### 1. 국내외 할랄 시장 동향 및 향후 전망

- 가. 세계 인구의 25%를 차지하는 16억 명의 무슬림을 기반으로 최근 할랄제품 및 서비스에 대한 구매력이 증가함. 2014년 할랄 식품시장 규모는 전 세계 식품시장의 약 16% 수준인 연간 6,500억 달러 ~ 1조 1,000억 달러로 추산되며, 무역을 통해 거래되는 할랄 식품은 연간 약 3,470억 달러의 규모로 추정됨(대외경제 정책연구원-지식경제 포커스).
- 나. 할랄식품 시장의 성장 전망으로 국외에서는 일본, 중국, 프랑스 등 많은 국가가 할랄사업에 관심을 보이고 있음. 이슬람 인구 증가에 따라 2018년 할랄 시장의 규모는 2조 5,000억 달러까지 성장할 것으로 전망됨. 전 세계적으로 할랄 식품에 대한 소비자 인식 변화로 인한 구매 소비자층 증가와 더불어 전세계 식품 시장 중 할랄 식품 시장이 성장 추세에 있음.
- 다. 단일국가로는 동남아시아 국가 중 인도네시아와 말레이시아가 가장 큰 할랄식품 시장규모로 약 736억불이며 무슬림의 인구가 증가함에 따라 구매력이 지속적으로 상승 중임.
- 라. 말레이시아는 정부차원에서 할랄 산업의 중요성을 인지하고 2006년 할랄 산업개발공사(HDC)를 설립하는 등 할랄 인증을 지원하고 관련 사업을 발전시켜왔으며, UAE 정부도 2016년 까지 글로벌 할랄허브로 도약하는 계획을 추진하고 있어 향후 말레이시아와 함께 세계 할랄 시장의 주도국으로 주목받음.
- 마. 한편 2014년 기준 할랄 관련 시장에 대한 한국 농식품 수출액은 약 6.8억 달러이며 GCC(걸프만협력협의회 Gulf Cooperation Council) 3.3억불 (UAE 3억불), 인도네시아 1.8, 말레이시아 0.9, 태국 0.8억불 정도의 규모이다. 수출 품목은 주로 담배, 커피, 과자, 라면 등 가공 제품 위주로 대기업 롯데리아, BBQ, 델리만쥬 등이 진출 중임. 한국의 전체 해외 진출 외식기업의 4.5%를 차지하며, 아세안은 패스트푸드, 치킨, 한식당, 디저트 등으로 다양하나 GCC는 치킨, 디저트류 중심임(그림 참조).
- 바. 현재 K-Pop 등으로 한국문화 및 식품에 대한 관심이 증대되고 있음. 현재 국내 식품회사는 K-FOOD 제품 개발을 추진하여 일본 및 홍콩, 중국에 수출을 활발히 하고자 하는 시점임. 주로 아시아권에서는 K-FOOD 제품으로는 육개장, 삼계탕, 불고기, 짬뽕, 된장찌개, 김치찌개, 순두부찌개 등이 관심을 받고 있는 실정임. 따라서 이슬람문화권에 수출용 K-FOOD 상품의 개발이 시급한 실정임.



국산 식품의 국가별 수출액(백만달러)                      주요수출품목 순위(백만달러)  
 <출처: 농림축산식품부>

## 2. 문제점 및 해결방안

가. 할랄 식품시장은 국내 식품 시장의 4배 이상으로 향후 국내 식품 기업의 할랄 식품 시장 진출은 매우 필요한 실정임. 그러나 현재 할랄 제품에 대한 전 세계적인 수요가 있음에도 불구하고 국내 할랄 산업은 빠르게 성장하지 못하고 있음.

나. 이슬람시장에 K-FOOD의 수출이 어려운 이유는 다음과 같음.

(1). 이슬람문화 인식 및 소비자 기호도 파악의 미흡

- 현재 이슬람문화 인식 및 소비자 기호도 파악은 매우 미흡함. 국내 소비자 기호도에 근거한 식품 수출은 현지 시장에서의 저항에 부딪치게 되는 경우가 빈번하며(Yusop et al. 2009), 이러한 거부감은 할랄 인증 후에도 한국식품의 수출에 큰 걸림돌로 작용할 수 있음.
- 반복적이고 지속적으로 노출로 친숙도(familiarity)를 증가시키거나 자국의 음식과 유사하여 친숙하게 느낄 경우 수용도가 높아지는 연구 결과들이 보고됨 (Moskowitz et al., 1975; D' Antuono and Bignami 2012; Hong et al., 2014). 따라서, 해외 수출시 현지 소비자들에게 친숙하도록 그 나라 식문화의 중요한 향미 요소를 첨가시켜 변형시키는 방법이 하나의 전략으로 제시됨.
- Rozin and Rozin (1981)은 한 식문화의 특징적인 향미 요소를 “향미 원칙(flavor principle)” 이라고 정의하고 예로써 토마토, 마늘, 올리브유는 이탈리아 음식의 향미 원칙, 간장과 미림은 일본 음식의 향미 원칙으로 제시함. 실제 미국 소비자들은 데미글라스 소스를 첨가하여 변형한 육개장을 전통육개장보다 더 선호하였으며 또한 더 친숙하다고 응답함 (Jang et al., 2014).
- 이슬람 권역의 경우 지정학적 위치에 따라 식문화가 크게 달라 동남아시아권은 코코넛 밀크, 라임, 피시 소스, 중동권은 올리브유, 향신료, 병아리콩, 발효유등을 주요 향미 원칙으로 사용함 (Choi et al., 2014). 따라서 간장, 마늘, 고추, 참기름 등을 활용하는 한국 음식에 대하여 덜 친숙하게 느낄 수 있으므로 한국 음식에 대한



친숙도와 수용도를 파악하는 것이 시급하며, 그 결과에 따라 각국의 향미 원칙을 적용하여 현지화하는 전략을 적용하여야 함.

- 그러나 Choi et al. (2014)는 수출용 바비큐 소스 제조 시 향미 원칙을 적용하더라도 반드시 기호도가 향상되는 것은 아니며, 향미 원칙과 본래 식품의 ethnic flavor 요소들간의 최적 조합이 중요하다고 보고함. 따라서, 특정 관능 특성의 변경 정도가 수출용 할랄 K-food 개발에 있어 핵심이라 할 수 있음.

## (2). 하람의 요소인 원료 대체재 개발 부족

- 이슬람 소비자의 3대 소비 키워드는 할랄 · 절제 · 합리적인 가격이므로 시장 조사를 통해 품질이 소비자의 상식에 맞게 책정되어야 하며 중저가 실용 상품들이 선호받고 있는 실정임. 주요 선호 할랄 식품 분야는 밀가루 제품과 육류 제품 쪽으로 변화하고 있어 육류, 면류, 음료, 제과, 스낵 등이 선호되고 있으며 할랄 인증을 받은 제품 및 할랄 기준을 적용한 제품이 매출이 증가 추세에 있음.
- 할랄 식품 가공 시 동물성 유지 대체가 반드시 필요하고, 특히 돼지 기름성분이 부여하는 식감과 관능적 특성을 갖춘 지방대체재가 요구됨. 카길(Cargill)사는 식음료산업 분야에서 식감증진제 및 유화제의 선도 회사로써 돼지고기 유래 성분들의 할랄 대체재 개발에 높은 관심을 갖고 2006년부터 물과 식물성 유지로 재구성된 할랄 요구에 부합하는 유지를 개발하고 시판함.
- 세계적으로 유화제 시장은 매해 9%의 고성장률을 보이고 있으며 2017년에는 2백6십만 톤 규모로 성장이 예측됨. 지방대체체의 시장은 280,100톤 규모로 전세계적인 저지방, 무지방 식품의 선호에 기인하여 2011년에서 2015년 사이 매해 6.03% 수준으로 급속히 팽창하고 있으며, 2020년에는 2천6백만불 규모로 예측됨. (“Fat Replacers: A US Market Report“ by Global Industry Analysts). 따라서, 할랄기준에 부합하는 대체소재가 개발될 경우 성장률은 이를 뛰어넘을 것으로 예상됨.
- 본 연구에서는 기존 식물성 유지 기반의 할랄 대체소재 개발 측면 보다는 새로운 자원 탐색을 통해 천연 탄수화물 및 식물성 단백질 원료 기반의 식품의 물리적 기능성 향상 및 생리학적 기능성을 부가적으로 기대할 수 있는 할랄 대체소재 개발을 진행하고자 하여 연구의 신규성 및 독창성이 인정됨.
- 본 연구개발로부터 개발될 소재는 범용적으로 사용이 가능한 할랄 대체소재로써 다양한 복합원료내의 대체 성분으로 가공식품 제조의 레시피 성분으로써 활용이 가능할 것으로 기대함. 이를 위해 개발된 대체소재의 가공적성 탐색이 중요하며 활용범위를 제시함으로써 응용범위에 대한 데이터 구축이 요구됨.
- 또한 대체소재 개발 방법으로 채택한 방법은 클린라벨(Clean label) 표기가 가능한 친환경 공법인 효소학적 가공 기법의 사용이며, 할랄 인증에 적합한 미생물 혹은 식물 유래 효소균을 적극적으로 활용할 예정임.

## (3). 할랄 기준 이해 부족 및 할랄 보증제도 구축 미흡.

- 할랄 인증기관은 전 세계 300여개 정도이며, 국가별로 다양(정부 또는 종교단체 등)하고 인증 요건도 이슬람법 해석 등에 따라 인증기관별로 상이한 실정임. 국내 할랄 인증기관은 한국이슬람중앙회(KMF), 해외인증대행기관 3개소이며, 국내 120 여개 식품업체가 430여개 상품에 대해 할랄 인증을 획득한 상태임. 최근까지는 할랄 인증은 정부 규제 사항이 아닌 권고 수준의 정책이었음.

| 지역   | 국가    | 인증기관명                  | 할랄마크  | 지역  | 국가   | 인증기관명                        | 할랄마크  |
|------|-------|------------------------|---|-----|------|------------------------------|---|
| 아시아  | 말레이시아 | 이슬람 개발부 (자킴 (JAKIM))   |  | 유럽  | 독일   | 할랄 콘트롤 (Halal Control)       |  |
|      | 브루나이  | 브루나이 할랄 (Brunei Halal) |  |     | 이탈리아 | 할랄 이탈리아 (Halal Italia)       |  |
|      | 파키스탄  | 함 (HAP)                |  | 미주  | 미국   | 이판카 (IFANCA)                 |  |
| 아프리카 | 남아공   | 남아공 할랄청 (SANHA)        |  | 대양주 | 호주   | 할랄 오스트레일리아 (Halal Australia) |  |

지역별 할랄인증기관 <출처:대외경제정책연구원 지역경제포커스>

- 할랄 제품에 대한 전 세계적인 수요가 있음에도 불구하고 국내 할랄 산업은 빠르게 성장하지 못하는 있으며, 수출 규모 대비 할랄 인증 수는 극소수임. 우리나라의 할랄 산업이 성장하지 못하는 이유로는 할랄 표준에 대한 합의가 없어 국제적으로 통일된 할랄 인증 기준과 할랄 인증 검사에 대한 표준이 결여되어 있기 때문임.
- 무슬림 소비자 및 자국 경제를 보호하는 수단으로 모든 식품으로 증대계획이며 할랄 인증을 권고 사항에서 의무사항으로 변경하여 할랄 인증을 강화 추세로 갈 것으로 예상됨. 또한 할랄 인증기관이 민간 기업에서 정부 기관으로 이관 혹은 국가의 할랄 인증 표준화가 될 수도 있어 국내에서도 이에 대한 연구가 시급한 실정임.
- 따라서 무슬림 시장 진입 및 소비층 확대를 위해 할랄 인증(HAS) 구축 연구가 중요할 것임. 소비자들이 할랄 제품을 성분, 안전, 위생 기준 측면에서 엄격한 검사와 표준 관리 절차를 거친 것으로 알고 있기 때문에 할랄 식품은 무슬림뿐 아니라 비 무슬림 소비자들 사이에서도 점점 인정받고 있다. 그러므로 할랄증명서가 있는 식품과 재료는 시장가치가 급상승하고 있음.
- 주관기관인 태경농산(주)은 이미 할랄인증 컨설팅기관의 자문을 얻고자 컨설팅 업체를 조사하였으나 타당한 업체를 찾지 못하였으며, 국내 할랄인증 컨설팅기관의 대부분이 식품과학 전문 인력이나 실험 설비가 미흡하여 연구보다는 자료조사 및 자료작성 등에 국한된 수동적 역할만을 수행할 것으로 판단됨.
- 본 연구로 수출 국가들에 적합한 최적 HAS 및 인증/검증 시스템 구축을 통해서 할랄 인증과 관련된 업무를 신속히 처리할 수 있으며, 상호검증에 따른 신뢰성을 높이는 동시에 할랄 시장 확장에 크게 기여할 것이며, 기업의 수출 활성화로 매출이 크게 신장될 것임.
- 기존의 연구는 단순한 대체소재에 대한 연구에 국한되어 있는 실정이므로 수출용 한식 즉석조리식품을 개발하기 위해 하람의 요소를 대체할 수 있는 고부가 소재 개발 및 제품화 적용이 절실하며 그에 따른 인증 방법 구축 및 표준화가 필요함.
- 또한 개발 제품 및 대체소재를 수출국에 맞는 시장조사/관능검사를 통해서 제품을 개발하고 상품화 하는 전략으로 시장진입을 신속하게 할 수 있게 하는 것이 절실함.

### 3절. 연구개발 범위

#### 1. 연구개발 주요내용

##### [제1세부과제] 수출형 제품 개발 및 대량 생산을 위한 할랄 인증(HAS) 제조 시설 구축

1차 년도 : 이슬람 시장에 수출 가능한 즉석조리식품 선정 및 HAS 전략 수립 말레이시아 현황 조사

- 수출용 즉석조리식품 3종, 국내 체류 · 방문 무슬림용 즉석조리식품 3종 선정
  - 선정 대상 제품 : 무슬림의 인지도가 높은 K-Food(김치, 비빔밥, 떡볶이, 삼계탕 등)
  - 선정 기준 : 즉석조리식품 중 제품으로 가공 시 texture 및 향미 등의 변화가 품질에 큰 영향을 미치는 제품
- 선정 품목에 대한 HAS 전략 수립 및 적합성 연구

2차 년도 : 선정 제품에 대한 HAS 구축 및 상품화

- 원료에 대한 HAS 제조시설 구축 및 획득
  - 원료 생산 공정의 최적화
  - HAS 획득 최적화 연구
- 제품에 대한 HAS 제조시설 구축 및 획득
  - 제품 생산 공정의 최적화
  - HAS 획득 최적화 연구
- 3종 시제품개발 및 제조 평가

3차 년도 : 제품의 대량 생산 및 수출 · 산업화 전략 수립

- 최종 개발 제품의 대량 생산 공정의 최적화
- 소비자 기호도 평가를 통한 제품 개선 연구
- 개발 제품의 수출 및 산업화 전략 수립
- 대체자원의 대량 생산 공정 수립

##### [제1위탁과제] 수출형 한식 즉석조리식품 및 대체소재의 할랄 인증 및 HAS 구축 최적화

1차 년도 : 할랄 제품 인증을 위한 국내외 자료와 주요 HAS 검사법의 장단점 조사 및 기존 인증 제품에 대한 적합성 검토

- 국내외 할랄 인증 절차 및 인증 기준 조사
- 원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석 방법(주요 하람 요인인 GMO, 알코올분석 등 분석법 평가)의 장단점 조사 및 개선방안 수립
- 인증 획득을 위한 애로사항 및 활용 방안 제시를 통한 인증 획득 전략 수립
- 기존 인증 제품에 대한 할랄 인증 적합성 검토 및 개선 사항 검토

2차 년도 : 신규 대체소재 및 시제품에 대한 할랄 생산 system 구축 최적화

- 원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석 방법(주요 하람 요인인 젤라틴 분석법 평가)의 장단점 조사 및 개선방안 수립
- 할랄 인증 소재에 대한 자료 연구
- 대체 자원의 할랄 기준 부합성 근거 자료 구축

- 신규 대체소재 및 시제품에 대한 할랄 생산 system 구축 최적화
- 인증 신청 및 획득의 제반 절차 검정 및 개선
- HAS 숙지 및 전략적 대응

### 3차 년도 : 신규 대체소재 및 제품에 대한 생산 메뉴얼 확립

- 원료의 할랄 인증 근거 서류 작성
  - 원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석 방법(주요 요인인 GMO, 알코올분석, 젤라틴 등 분석) 확립
- 인정받을 신규 대체소재 및 제품의 생산 공정 흐름도 작성
  - 작업장/제조 시설에 대한 할랄 인증 검정
  - 운반/보관 등에 따른 교차오염 모니터링
- 인정받을 신규 대체소재 및 제품의 생산 절차 flow-chart 작성

### [제1협동과제] 천연 탄수화물 및 식물성 단백질 기반 할랄 원료 대체소재 개발 및 시제품 적용 평가

#### 1차년도 : 천연 식물성 탄수화물 기반 지방 및 유화 대체소재 개발

- 부형제로써 지방 및 유화제 역할을 할 수 있는 식물성 소재 개발
  - 적용 가능한 식품군: 국류 혹은 샐러드 소스로 첨가되는 간장 및 들깨 드레싱의 지방 및 유화대체재
  - 현 식품업계에서 범용적으로 사용하는 조미소재들에는 원물의 특유의 맛과 향을 강화하기 위하여 지용성 flavor, oil, oleoresin 등의 소재에 유화제를 넣어 균질화하여 분말화시킨 소재들을 일반적으로 사용하고 있음.
  - 특히, 조미식품의 경우 한 제품에도 다수의 유화제를 사용한 원료가 많아 할랄 인증을 받을 경우 유화제별 대체소재를 제조해야하는 번거로움이 따른다.
  - 돼지 유래인 mono-, di-glyceride는 유화제로 널리 활용되고 있으며, 라드는 지방소재로 bakery류 및 후식류로 광범위하게 활용되고 있음.
  - 또한 유화제는 동물성 유화제 생산라인과 별개의 라인에서 제조한 제품이라는 것을 입증할 수 있는 근거자료를 인증기관에 제출해야하는 번거로움이 매우 많다.
  - 따라서 K-Food에 가장 일반적으로 사용하고 있는 coating 향신료(지용성 flavor, oil, oleoresin)를 할랄 제품에 맞는 원료로서 매우 유용하게 적용할 수 있음.
  - 할랄 K-Food제품 개발이 용이한 동시에 이슬람지역 수출에 기여할 것으로 판단됨.
- 주요연구 내용으로는 천연 탄수화물, 할랄 기준에 부합하는 미생물 유래 효소 등을 활용한 대체자원 탐색 및 확보
  - 할랄 기준에 부합하는 미생물 유래 탄수화물 작용 효소 탐색
- 할랄 기준에 적합한 미생물 유래 탄수화물 작용 효소를 적용한 지방 및 유화 대체소재 개발
  - Cyclodextrin glycosyltransferase 및 maltogenic amylase 등의 적합 효소 탐색 및 공급원 확보
  - 탄수화물 원료에 대한 효소반응조건 조절을 통한 지방 대체능 및 유화능이 개선된 할랄 기준에 부합한 대체소재 제조
- 탄수화물 기반 개발 지방 및 유화 대체소재의 기본 특성 분석을 통한 개발 가능성 탐색
  - 개발 대체소재의 구조특성 분석
  - 개발 대체소재의 이화학적 및 물성학적 특성 분석

- 이화학적 및 물성학적 특성이 개선된 효소적 구조변형 전분 신소재 2종 이내 선정
- 대체소재 개발 및 특성 분석 결과를 바탕으로 대체소재 선정 타당성 및 활용범위 제시

## 2차년도 : 천연 폴리페놀 및 식물성 단백질 기반 유화 대체소재 개발

- 향산화능을 갖춘 단백질-폴리페놀 복합 신소재 개발
  - 적용 가능 식품군: 한식 소스류 중 불고기 양념 베이스에 첨가되는 유화대체재
  - 고온다습한 이슬람 지역에 수출을 위하기 위해서는 식품성분 중 유지의 품질변화를 최소화할 수 있는 향산화 기능을 갖춘 소재가 유리함.
- 할랄 기준에 부합하는 식물성 분리단백 및 폴리페놀 추출물 탐색 및 확보
  - 문헌 조사를 통한 할랄 기준에 부합하는 국내산 녹차 및 저활용 베리류 등 천연 폴리페놀 추출 소재 및 귀리, 대두, 완두콩 분리 단백질 등 식물성 단백질 소재 탐색
  - 유화제를 사용하는 가공 식품의 할랄 인증을 위해서는 할랄 기준에 부합하는 다양한 유화 대체소재의 개발이 필요함.
  - 폴리페놀추출물의 경우 유화능과 더불어 향산화능을 갖추고 있어 기능성, 저장안정성과 같은 식품의 특성에 좋은 영향을 미침.
  - 천연 폴리페놀 및 식물성 단백질 기반 대체소재의 경우 기존 유화제를 대체하며 할랄 기준에도 부합함.
- 천연 폴리페놀 및 단백질 복합원료의 가공적성 및 향산화 보존성 향상 평가
  - 선정된 천연 폴리페놀 추출 소재로부터 추출액 제조 및 향산화력 평가
  - 천연 폴리페놀 추출액 및 단백질 소재의 상호작용 탐색
  - 대체소재의 이화학적 및 물성학적 특성 분석

## 3차년도 : 천연 탄수화물 및 식물성 단백질 기반 대체소재의 가공 적성 평가 및 시제품 적용 평가

- 개발 대체소재의 가공 적성 평가 및 적합 소재 3종 이내 선정
  - 대체소재의 가공 적성 평가
- 개발 대체소재를 활용한 시제품 제조, 특성 평가 및 제품 개선
  - 개발 지방 및 유화 대체소재를 활용한 한식 소스류 및 샐러드 드레싱 등 제품 적용 연구
  - 선정된 개발 소재를 적용한 시제품 제조
- 시제품 기반의 대체 개발 소재의 특성 극대화 제형 및 제품화 전략 수립
  - 시제품 제조시 결정한 대체소재 첨가 수준 및 개선 조건을 활용한 제품화 공정 수립

## [제2협동과제] 한식 즉석조리 식품에 대한 현지 소비자 감각검사

### 1차년도 : 시장선호도 분석을 통한 한국형 할랄 식품품목 선정

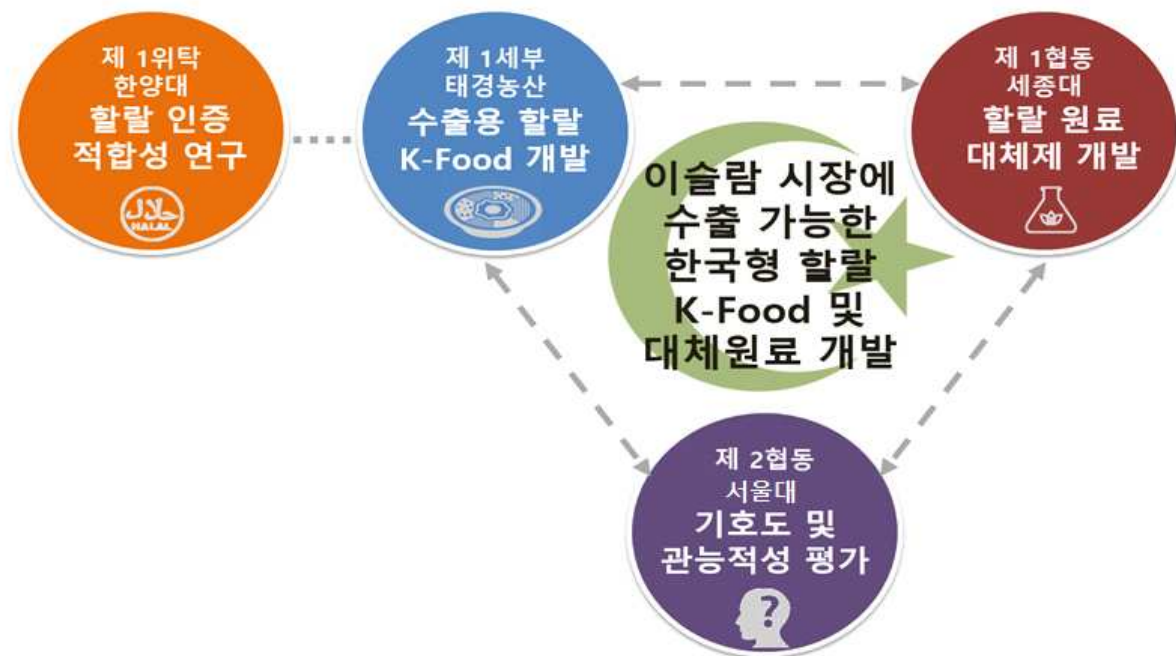
- 수출 대상국 현황 및 외국인의 한식 기호도에 대한 문헌조사
- 국내 거주 무슬림 소비자 대상 focus group interview (FGI)등의 조사를 통한 한식 즉석 조리식품 제품군 선호도, 인식, 개선점 도출
- 향후 동남아시아 할랄 시장 진출을 위한 기초 자료 확보를 위하여 타겟 국가인 말레이시아 뿐 아니라 식문화가 유사한 인도네시아, 싱가포르 등의 인근 국가 소비자 역시 대상으로 함

### 2차년도 : 수출용 할랄 K-Food 6종 관능검사

- 1차년도에서 도출된 개선 사항을 적용한 한식 즉석조리식품 제품 6종의 현지 소비자 대상 기호도 검사
- 전반적 기호도 외 소비자가 인지하는 특성 및 식태도 조사등을 병행하여 효율적인 수출 및 개발 전략 수립에 도움이 될 심층적 자료 제공
  - Check-all-that-apply(CATA) test를 통한 consumer-based sensory profiling
  - 적합강도 (just-about-right[JAR] test) 측정 결과에 기반한 penalty analysis
  - 기호도 관련된 비감각 요인 (non-sensory factors; 인구통계학적 인자, 한국 음식 노출 정도, 식품에 대한 친숙도, food neophobia/variety seeking등의 식태도) 조사를 통한 consumer profiling
- 한식 및 한식 HMR 정보 제공이 현지 소비자의 낯선 한식 HMR제품 수용도에 미치는 영향 규명

### 3차년도 : 할랄 원료 대체소재를 적용한 시제품의 관능 적성 평가

- 할랄 대체 식물성 유화제를 적용한 샐러드 드레싱의 관능적성 평가
- 수출용 할랄 소스를 적용한 요리에 대한 기호도 미 식품정체성 인식 규명을 위한 예비실험
- 수출용 할랄 소스를 적용한 쌀 요리에 대한 기호도 및 식품정체성 인식 규명
- 수출용 할랄 소스를 적용한 고기 요리에 대한 기호도 및 식품정체성 인식 규명
- 수출용 할랄 소스의 기호도 및 용도 평가



세부/협동/위탁 참여 연구진간 연관성 체계도



2. 연구개발의 추진체계

## 이슬람 시장 수출용 할랄 한식 즉석조리식품 및 대체소재 개발

|                  | 제1세부<br>대경농산                              | 제1위탁<br>한양대학교                             | 제 1협동<br>세종대학교                              | 제2협동<br>서울대학교                              |
|------------------|---|---|---|--|
|                  | 수출형 한식 즉석조리식품 개발 및 대량 생산을 위한 HAS 제조 시설 구축 | 수출형 한식 즉석조리식품 및 대체 소재의 할랄 인증 및 HAS 구축 최적화 | 천연 탄수화물 및 식물성 단백질 기반 할랄 대체 소재 개발            | 수출형 할랄 한식 즉석조리식품 및 대체 소재의 관능적성 및 소비자 기호도평가 |
| 1<br>차<br>년<br>도 | 말레이시아 현황 조사                               | 국내외 할랄 인증 절차 및 기준 조사                      | 천연 탄수화물, 할랄 기준 부합 미생물 유래 효소 활용 대체자원 탐색 및 확보 | 수출 대상국 현황 문헌조사                             |
|                  | 수출용 HMR 3종 국내 채류/방문자용 HMR 3종 선정           | 할랄 인증을 위한 분석법 개선 방안 수립                    | 대체 원료 및 소재 2종 이상 선정                         | 국내 거주 현지 소비자 대상 Focus group interview      |
|                  | 선정 품목에 대한 HAS 전략 수립 및 적합성 연구              | 기존 인증 제품에 대한 할랄 인증 적합성 검정 및 개선 사항 검토      | 대체 소재 개발 및 특성 분석                            |  |
| ↑ 기존 인증 제품 검정    |   | ↑ 시장 선호도/ 개발 방향 정보 제공                     |   |  |
| 2<br>차<br>년<br>도 | 원료 HAS 제조시설 구축 및 획득                       | 할랄 인증을 위한 젤라틴 분석법 개선 방안 수립                | 폴리페놀 및 단백질 소재 결합 대체자원 개발                    | 6종 제품의 전반적 기호도 및 적합강도 분석                   |
|                  | 제품 HAS 제조시설 구축 및 획득                       | 할랄 인증 소재에 대한 자료 연구                        | 대체 원료 및 소재 2종 이상 선정                         | 소비자 기반 맛 프로파일링                             |
|                  | 3종 시제품 개발 제조 평가                           | 할랄 생산 system 최적화                          | 소재 개발 및 특성 분석                               | 소비자 특성 프로파일링                               |
| ↑ 시제품에 적용        |   | ↑ 신규 대체 소재에 적용 ↑ 기호도/개선사항 제공              |   |  |
| 3<br>차<br>년<br>도 | 대량 생산 공정 최적화                              | 할랄 인증을 위한 분석법 적용                          | 대체 소재 가공 적성 평가 및 적합 소재 3종 선정                | 대체 소재 적용 제품과 기존 제품의 비교 묘사분석                |
|                  | 제품 개선 연구                                  | 대체 소재 및 제품 생산 공정 흐름도 작성 검정                | 대체 소재 적용 시 제품 제조 및 개선                       | 제품의 관능적 특성 정성, 정량화                         |
|                  | 개발제품의 수출 및 산업화 전략 수립                      | 대체 소재 및 제품 생산 매뉴얼 확립                      | 제형 및 제품 확립                                  |  |
| ↑ 시제품에 적용        |   | ↑ 신규 대체 소재에 적용 ↑ 개선 방향 도출                 |   |  |

### 3. 선행연구 및 자원

#### [제1세부 및 위탁]

- 본 연구의 주관기관인 태경농산은 2014년 한국 이슬람교 중앙회에서 라면스프와 복합조미료로 할랄 인증을 획득하여 현재 6품목에 대한 제품 인증과 포장 설비(원료창고/제품창고 포함)에 대한 인증을 가지고 있음. 또한 현지인의 입맛을 고려한 라면스프와 복합조미료 포장제품을 아프리카 지역에 수출하고 있으며, 수출 K-FOOD 상품을 개발하여 일본 및 홍콩, 중국에 수출하고 있음.
- 태경농산은 현재 다양한 수출용 K-FOOD 상품을 개발하여 외국에 수출하고 있음.
  - 컵제품, 가정용 포장제품: 육개장, 삼계탕, 불고기, 찌개 등
  - 컵밥: 불고기덮밥, 비빔밥, 떡볶이 등
  - 한국풍 양념장: 고기양념장, 떡볶이 소스 등
- 또한 태경농산 및 위탁기관인 한양대학교는 HAS 적용 구축 검사법 및 평가법으로 적용할 수 있는 아래 항목의 검사법 및 시스템을 모두 구축하고 있음. 특히 할랄 인증을 위한 주요검사 항목들인 젤라틴(콜라겐)/GMO/알코올/DNA profile/미생물/중금속 검사가 잘 구축되어 있음.
- 위탁기관인 한양대학교 연구책임자는 식약처의 HACCP 인증위원으로 활동한 경험과 자가 품질검사 제도 개선방안에 대한 연구(식약청 2004년)를 수행한 경험이 있음. Reduction Strategy of 3-MCPD in Hydrolyzed Vegetable Protein (HVP) Soy Sauce [아미노산 간장의 3-MCPD 저감화 방안 한국식품과학회 41(5):522-527 (2009)]에 대한 연구 경험이 있다.

#### [제1협동과제] 천연 탄수화물 및 식물성 단백질 기반 할랄 원료 대체재 개발 및 제품 적용

- 선행연구결과로부터 본 연구과제에서 개발할 할랄 대체 원료 선정 타당성 및 활용 범위를 제시하고자 함.
- 아래 표는 오가피 열매인 오가자 추출물 및 식물성 단백질인 대두분리단백의 폴리페놀-단백질 상호작용을 적용하여 압출 쌀면에 적용하였을 때 가공적성에 대한 연구결과로, 상호작용을 적용한 쌀면의 경우 조리 시 면 용출량이 현저히 감소하였고, 조리 후 면의 신장성 또한 유의적으로 증가한 결과를 나타내어 소재의 신규성을 인정받아 SCI논문에 발표되었음 (Journal of the Science of the Food and Agriculture, DOI: 10.1002/jsfa.71932, 2 APR 2015)

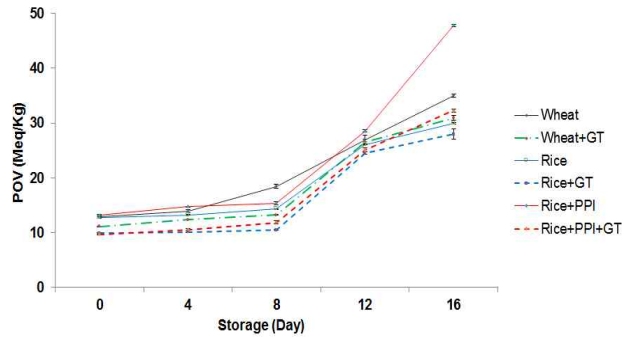
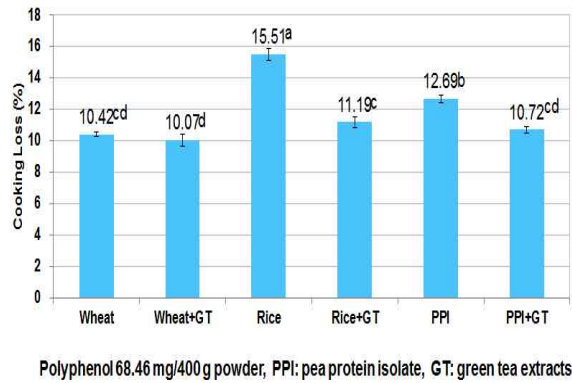
| Sample  | Cooking quality                      |                         | Texture properties     |                        |                                  |
|---------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|
|         | Cooking water turbidity <sup>b</sup> | Cooking loss (%)        | R <sub>max</sub> (N)   | E (mm)                 | Area of extension curve (N · mm) |
| Control | 0.67±0.01 <sup>a</sup>               | 11.55±0.48 <sup>a</sup> | 0.30±0.03 <sup>c</sup> | 5.56±0.39 <sup>a</sup> | 1.96±0.17 <sup>c</sup>           |
| OE      | 0.68±0.03 <sup>a</sup>               | 11.20±0.42 <sup>a</sup> | 0.28±0.01 <sup>c</sup> | 5.42±0.32 <sup>a</sup> | 1.85±0.17 <sup>c</sup>           |
| SPI     | 0.31±0.04 <sup>b</sup>               | 7.17±0.23 <sup>b</sup>  | 0.34±0.01 <sup>b</sup> | 5.62±0.12 <sup>a</sup> | 2.18±0.05 <sup>b</sup>           |
| OE+SPI  | 0.21±0.04 <sup>c</sup>               | 6.20±0.47 <sup>c</sup>  | 0.37±0.02 <sup>a</sup> | 5.75±0.21 <sup>a</sup> | 2.77±0.11 <sup>a</sup>           |

Control : rice noodle, OE: ogaja extract, SPI: soy protein isolate

- 아래 왼쪽 그래프는 식물성 단백질인 완두콩 분리단백 및 녹차추출물의 폴리페놀-단백질 상호작용을 적용하여 유탕 쌀면 및 밀면에 적용하였을 때 면의 용출량의 유의적인 감소를

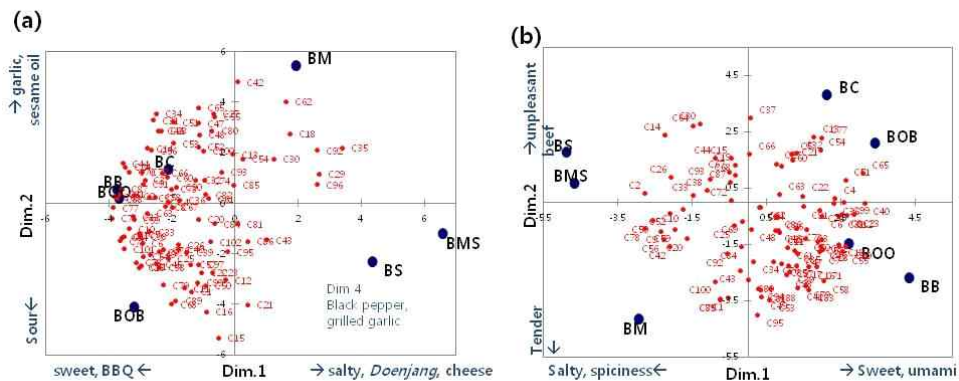


나타내어, 이 작용은 폴리페놀 소재 및 식물성 단백질 소재에 따라 다소 차이는 있으나 범용적으로 적용할 수 있는 것으로 입증됨. 또한 오른쪽 그래프는 동일한 유탄면을 63°C에서 저장하여 산패를 가속화하였을 때의 결과로, 쌀면에 분리단백만 대체한 경우에 비해 녹차 추출액을 첨가하였을 때 산패가 현저히 감소함을 나타내었음. 이와 같은 식물성 기반 신규 소재는 식품 시스템에 상관없이 적용되어 천연 점증제, 유화제, 결합제 등 식품 기능성 소재로 활용되는 동시에 천연 항산화제, 보존제의 효과 및 생리기능성도 함께 부여할 수 있는 활용 범용성을 갖춘 식품 소재임이 선행연구를 통해 입증되었음.



## [제2협동과제]

- 여러 선행 연구를 통한 수출용 할랄 K-Food 해외 타겟 소비자 기호도 조사에 필요한 연구 역량을 보유하고 있음.
  - 불고기, 약과, 고추장 드레싱, 삼계탕, 육개장의 미국, 일본, 프랑스, 중국 소비자들의 교차 문화적 기호도에 관한 4편의 연구 논문을 SCI급 학술지에 발표하였음
  - 한식세계화 과제 수행을 통해 불고기 양념장, 갈비 양념장, 즉석 겉절이 양념, 숙성도 및 배합비에 따른 김치의 미국과 일본 소비자의 기호도를 조사하고 이에 기반한 제품 개발 방향을 제시하였으며, 해당 연구 결과는 현재 SCI급 학술지 투고중 및 투고예정임.
  - Focus group interview와 같은 질적 연구 기법 및 최신 기법인 소비자 인식 기반 맛 프로파일링 기법 (CATA, flash profiling, projective mapping), 기호도 최적화 기법 (내부/외부 기호도 도표화, ideal profiling, penalty analysis)등의 연구 역량을 보유함.



<한국 소비자 (a)와 일본 소비자(b)의 불고기 양념장 선호 경향>  
(2014 한국 식품과학회 학술발표)

- 할랄 대체소재의 관능 적성 평가에 필요한 묘사 분석 역량을 보유함.
  - 묘사 분석을 통해 시료의 감각 특성을 정성적, 정량적으로 분석하는 연구를 다수 진행하여 SCI급 학술지에 10여편의 관련 논문을 발표하였음.
- ASTM (American Society for Testing and Material) 규격의 관능검사실을 보유하여 객관적이고 신뢰성있는 관능검사를 수행할 수 있는 환경이 확립되어 있으며, XLSTAT, SensoMineR, FactoMineR, SPSS 등의 sensory 전용/범용 통계 소프트웨어 패키지 및 활용 능력을 보유하고 있음.

## 2장. 연구수행 내용 및 결과

### 1절. 제1세부과제 연구수행 내용 및 결과

[제1세부과제] 수출형 제품 개발 및 대량 생산을 위한 할랄 인증(HAS) 제조 시설 구축

1차년도 : 이슬람 시장에 수출 가능한 즉석조리식품 선정 및 HAS 전략 수립

#### 1. 말레이시아 현황 조사

말레이시아에서 유통 중인 할랄 인증 가공식품의 유형 및 제조업체 현황에 대해 조사함.

#### 1.1 말레이시아 할랄 인증 가공식품 유형별 제조업체 조사

##### 1.1.1 소스류 제품 현황 (표 A-1)

| 사진  | 제품명  | 제품소개  | 업체   |
|---|--|---|--|
|    | Tomato Ketchup   | <ul style="list-style-type: none"> <li>포장 중량 : 10g, 330g etc</li> <li>병포장, 식포장 중량별 다양한 포장형태를 가지고 있는 것이 특징</li> </ul>  | Region Food Industries Sdn. Bhd.           |
|   | VIAS Bawang Merah Giling Shallot Puree                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>포장 중량 : 250g</li> <li>요리에 쉽게 적용할 수 있도록 갈아넣은 샬롯 퓨레</li> <li>아시아 음식에 많이 사용되는 양파보다는 조금더 부드러운 풍미가 특징</li> <li>양파를 썰면서 눈이 고통스러울 일이 없음</li> <li>이 외에도 다양한 퓨레 제품이 라인업 되어있음</li> </ul> | Muhazrin Holdings Sdn. Bhd.                |
|  | Chili Paste<br>Chili Sauce<br>Grounded and Pounded Chili | <ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 포장형태의 칠리 소스 제품을 가지고 있음</li> <li>레시피 제안을 통한 마케팅</li> <li>칠리 전제품에 할랄 인증</li> </ul>   | Perusahaan Maz Sdn. Bhd.                   |
|  | Jalen<br>Sweet Soy Sauce                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>포장중량 : 325ml</li> <li>일반 간장에 비해 살짝 달큰한 맛이 특징</li> <li>이 외에도 강한맛, 짠맛, 간장취가 강화된 제품 라인업을 가지고 있음</li> </ul>  | Jalen Sdn Bhd.                             |
|  | thousand Island  | <ul style="list-style-type: none"> <li>포장중량 : 3kg</li> <li>업소용 전용으로 나온 제품</li> <li>다양한 소스와 시즈닝이 업소용으로 벌크 포장 가능</li> </ul>   | SPICES & SEASONINGS SPECIALITIES SDN. BHD. |
|  | Aunty Ma's<br>Steak Sauce                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>포장중량 : 300g</li> <li>3.5kg 업소용 벌크 포장도 있음</li> <li>육류 요리에 잘 어울리는 전통적인 스테이크 소스</li> </ul>  | Nan Unggul Resources                       |
|  | Spicy Anchovy<br>Chili Sauce                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>포장중량 190g</li> <li>요리에 간편하게 적용할 수 있도록 2~3인분으로 포장 되어 나온 것이 특징</li> <li>업소용 벌크 포장도 있다</li> <li>75% 고형분을 가지며 무색소, 무점성제가 특징</li> </ul>   | RASA KARI SDN. BHD.                        |

### 1.1.2 스낵류 (표 A-2)

| 사진   | 제품명                              | 제품소개 및 원재료명  | 업체                                |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------------|
|   | Vegetable Mini Cracker CLASSIC   | 밀가루, 설탕, 마가린, 효모, 소금, 대두 레시틴, 유화제, 소르빈산 칼륨, 식물성 지방, 오일, 시트르산 등 | Munchworld Marketing Sdn. Bhd.    |
|   | LEXUS                            | 밀가루, 팜오일, 유당, 밀크파우더, 치즈파우더, 옥수수전분, 맥스트린, 건조야채, 바닐라향 등          | Munchworld Marketing Sdn. Bhd.    |
|   | MYBIZCUIT Peanut Crunchy Cookies | 밀가루, 설탕, 식물성유지, 우유분말, 탄산수소나트륨, 계란, 식염, 전화당시럽 등                 | Koon Brothers Sdn. Bhd.           |
|   | Happy Moo..                      | 밀가루, 설탕, 식물성유지, 우유분말, 치즈파우더, 식염, 탄산수소암모늄/암모늄, 레시틴 등            | WIN WIN FOOD                      |
|  | McOaty                           | 밀가루, 오토, 갈색설탕, 팜유, 건포도, 초코칩, 계란, 정제소금, 전지분유, 코코아분말, 바닐라 등      | GLOBAL PREMIUM RESOURCES SDN. BHD |

## 1.2 할랄 HMR용 한식제품 메뉴에 적합한 소재 탐색

할랄 HMR용 한식제품 메뉴에 적합한 소재 선정을 위하여 국외 전시회 참관 및 시장조사를 통하여 No-Meat 소재 (할랄소재) 및 한식메뉴에 어울리는 약선 소재를 탐색함.

### 1.2.1 고기대체(No-Meat) 소재 탐색

#### 1.2.2.1 Natural Products Expo West 2016 참관

- 전시기간 : 2016년 3월 10일 ~ 3월 13일
- 전시회 장소 : Anaheim convention center(미국)
- 주요 전시 품목 : Follow your Heart (계란대체소재), Beyond meat (고기대체소재)

#### ■ Follow your Heart

- Vegetarian and Vegan 전문 회사
- 특징 : 미세조류에서 추출한 key 소재 사용 (10년 연구)  
일반 계란을 대체하여 스크램블, 베이킹 조리 가능
- 미국 내 계란대체재 중 완성도가 가장 높음 (요리활용도, 조직감 등)

#### ■ Beyond meat

- 최초 벤치마킹 회사
- 특징 : 완두콩단백을 extrusion 하여 고기 조직감 구현
- 제품 : Beyond beef, Beyond chicken



- 전시 업체 중 고기 조직감 가장 우수 : Extrusion 효과
- 콩 특유의 맛과 향이 있어 선호도 저하 : 고기 육즙의 맛과 향을 구현하는 기술로 차별화 필요



#### ■ Field Roast

- Vegan 식품 회사
- 특징 : 활성밀글루텐 사용, 다양한 제품군과 레시피 제공(소시지, 버거, 슬라이스 등)
- 제품 : Veganegg, Vegenaise
- 식물성 단백질을 주원료로 mix하는 형태로 조직감, 맛 부족



### 1.2.3 약선(한방) 소재 탐색 및 시장조사 (NIHONDO KAMPO MUSEUM 및 FANCL SQUARE)

- 한방 엑기스를 활용한 선진 제품, 소재 동향 파악 및 시장조사
- 시장조사 기간 : 2016년 5월 26일 ~ 5월 27일
- 시장조사 장소 : 일본 NIHONDO KAMPO MUSEUM 및 FANCL SQUARE



### 1.2.3.1 NIHONDO KAMPO MUSEUM

- 일본 한방의학에 전적으로 세계 최초 한방 박물관
- 사업 : 세계 최초의 한방 라이프 스타일 제안형 복합쇼핑몰
- 한방의 모든것을 보고, 듣고, 체험할 수 있다
- 미국 내 계란대체재 중 완성도가 가장 높음 (요리활용도, 조직감 등)

### 1.2.3.2 NIHONDO KAMPO 및 FANCL SQUARE 주요 제품

#### ■ 카레제품

- 카레와 각각의 제품의 특징에 맞게 한방소재를 첨가하여 만든 건강한 카레제품



#### ■ 죽제품

- 가다랑어와 다시마 베이스에 한방소재를 혼합한 목 넘김이 부드러운 건강죽



## 2. 수출용 즉석조리식품 3종, 국내 체류 · 방문 무슬림용 즉석조리식품 3종 선정

### 2.1 무슬림 대상 한식 선호도 조사 결과에 따른 한식 메뉴 선정

- 국민대학교에서 조사한 국내 체류 무슬림 대상 한식 선호도 결과에 따라 산업화 및 대량생산이 가능한 한식 메뉴 6종 선정

#### ■ 선정 메뉴

- 컵밥류 3종 : 비빔밥, 불고기덮밥, 오징어볶음밥
- 컵떡볶이류 2종 : 매콤한맛, 짜장맛
- 즉석컵국류 1종 : 미역국

### 2.2 선정 메뉴에 적합한 소재 탐색

- 고기대체(No-Meat) 소재 위주의 원료 선정 검토
- 육류소재는 할랄 인증 원료로 수급가능성 검토
- 한식에 어울리는 전통소재(장류 및 약선소재) 선정 검토

### 2.3 선정 메뉴에 대한 처방 개발

#### 2.3.1 컵밥류 3종 개발

■ 비빔밥 개발 처방 (표 A-3)

| 1차원료            | 식당중량(g) | 배합비율(%) | 2차원료   |
|-----------------|---------|---------|--------|
| 복원용밥            | 55.000  | 63.953  |        |
| 비빔밥소스           | 26.000  | 30.233  | 고추장    |
|                 |         |         | 참기름    |
|                 |         |         | 정백당    |
|                 |         |         | 진간장    |
|                 |         |         | 이스트풍미분 |
|                 |         |         | 식물성풍미분 |
|                 |         |         | 배푸레    |
|                 |         |         | 정제수    |
|                 |         |         | 고과당    |
|                 |         |         | 김추출물   |
|                 |         |         | 아마밀    |
|                 |         |         | 양파     |
|                 |         |         | 마늘     |
|                 |         |         | 땅콩분말   |
|                 |         |         | 생강추출물  |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 |         |         |        |
| 고춧가루            |         |         |        |
| 후춧가루            |         |         |        |
| 칠리엑기스           |         |         |        |
| 구연산             |         |         |        |
| 건조채심            | 2.500   | 2.907   |        |
| 건당근             | 1.500   | 1.744   |        |
| 건표고버섯           | 1.000   | 1.163   |        |
| 합계              | 86.00   | 100.00  |        |

- 조리방법

- 1) 뚜껑 제거 후 소스를 꺼내고 건조야채 및 복원용밥에 물(150ml)를 숟가락으로 저으며 볶는다.
- 2) 전자레인지에 2분 30초 (뜨거운물, 1000W)간 조리한다.
- 3) 조리후 소스를 넣고 잘 비벼서 시식한다.

■ 불고기덮밥 개발 처방 (표 A-4)

| 1차원료            | 식당중량(g) | 배합비율(%) | 2차원료    |
|-----------------|---------|---------|---------|
| 복원용밥            | 40.000  | 44.444  |         |
| 불고기맛소스          | 30.000  | 33.333  | 정백당     |
|                 |         |         | 아미노산간장  |
|                 |         |         | 양조간장    |
|                 |         |         | 배퓨레     |
|                 |         |         | 참기름     |
|                 |         |         | 고과당     |
|                 |         |         | 마늘      |
|                 |         |         | 미향      |
|                 |         |         | 미트퐁미베이스 |
|                 |         |         | 양파      |
|                 |         |         | 굴소스     |
|                 |         |         | 말토덱스트린  |
|                 |         |         | 전분      |
|                 |         |         | 다시마추출물  |
|                 |         |         | 식물성퐁미분  |
| 분말카라멜           |         |         |         |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 |         |         |         |
| 글리신             |         |         |         |
| 후추가루            |         |         |         |
| 생강농축액           |         |         |         |
| 당면              | 15.00   | 16.667  |         |
| 건조채심            | 2.20    | 2.444   |         |
| 건당근             | 1.50    | 1.667   |         |
| 조미밀단백           | 0.80    | 0.889   |         |
| 건표고버섯           | 0.50    | 0.556   |         |
| 합계              | 90.00   | 100.00  |         |

- 조리방법

- 1) 뚜껑 제거 후 당면, 건조야채 및 복원용밥에 소스를 넣고 물(150ml)를 숟가락으로 저으며 볶는다.
- 2) 전자레인지에 2분 30초 (뜨거운물, 1000W)간 조리한다.
- 3) 조리후 잘 비벼서 시식한다.



■ 오징어덮밥 개발 처방 (표 A-5)

| 1차원료            | 식당중량(g) | 배합비율(%) | 2차원료    |
|-----------------|---------|---------|---------|
| 복원용밥            | 55.700  | 61.209  |         |
| 오징어볶음맛소스        | 31.000  | 34.066  | 고추장     |
|                 |         |         | 야채볶음풍미유 |
|                 |         |         | 양조간장    |
|                 |         |         | 정제수     |
|                 |         |         | 고추양념소스  |
|                 |         |         | 고과당     |
|                 |         |         | 미림      |
|                 |         |         | 혼합야채농축액 |
|                 |         |         | 오징어추출물  |
|                 |         |         | 정백당     |
|                 |         |         | 해물볶음소스  |
|                 |         |         | 고춧가루    |
|                 |         |         | 참기름     |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 |         |         |         |
| 칠리액기스           |         |         |         |
| 건조채심            | 1.50    | 1.648   |         |
| 동결건조오징어         | 1.30    | 1.429   |         |
| 건양배추            | 1.00    | 1.099   |         |
| 동결건조과           | 0.50    | 0.549   |         |
| 합계              | 90.00   | 100.00  |         |

- 조리방법

- 1) 뚜껑 제거 후 건조야채 및 복원용밥에 소스를 넣고 물(150ml)를 숟가락으로 저으며 볶는다.
- 2) 전자레인지에 2분 30초 (뜨거운물, 1000W)간 조리한다.
- 3) 조리후 잘 비벼서 시식한다.

### 2.3.2 곱떡볶이류 2종 개발

#### ■ 매콤한떡볶이 개발 처방 (표 A-6)

| 1차원료            | 식당중량(g) | 배합비율(%) | 2차원료       |
|-----------------|---------|---------|------------|
| 떡볶이떡            | 80.000  | 60.606  |            |
| 매콤한떡볶이소스        | 37.000  | 11.364  | 정제수        |
|                 |         |         | 고추장        |
|                 |         |         | 고과당        |
|                 |         |         | 정백당        |
|                 |         |         | 말토덱스트린     |
|                 |         |         | 식물성풍미분     |
|                 |         |         | 다시마추출물     |
|                 |         |         | 양파         |
|                 |         |         | 이스트엑기스     |
|                 |         |         | 브로스조미분말    |
|                 |         |         | L-글루타민산나트륨 |
|                 |         |         | 마늘         |
|                 |         |         | 전분         |
|                 |         |         | 유화제        |
|                 |         |         | 고춧가루       |
|                 |         |         | 참기름        |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 |         |         |            |
| 호박산이나트륨         |         |         |            |
| 후추가루            |         |         |            |
| 칠리엑기스           |         |         |            |
| 알라닌             |         |         |            |
| 당면              | 15.00   | 28.03   |            |
| 합계              | 132.00  | 100.00  |            |

#### - 조리방법

- 1) 뚜껑 제거 후 떡, 당면, 소스를 넣고 뜨거운 물(80ml)을 붓는다.
- 2) 뚜껑을 살짝 덮은 후 전자레인지에 3분 30초간 조리한다.
- 3) 조리후 잘 비벼서 시식한다.

■ 짜장떡볶이 개발 처방 (표 A-7)

| 1차원료            | 식당중량(g) | 배합비율(%) | 2차원료       |
|-----------------|---------|---------|------------|
| 떡볶이떡            | 80.000  | 62.5    |            |
| 짜장떡볶이소스         | 33.000  | 25.781  | 양파         |
|                 |         |         | 춘장         |
|                 |         |         | 정백당        |
|                 |         |         | 양파풍미유      |
|                 |         |         | 고추장        |
|                 |         |         | 고과당        |
|                 |         |         | 말토덱스트린     |
|                 |         |         | L-글루타민산나트륨 |
|                 |         |         | 브로스조미분말    |
|                 |         |         | 고춧가루       |
|                 |         |         | 미강유        |
|                 |         |         | 유화제        |
|                 |         |         | 팜유조미분말     |
|                 |         |         | 정제염        |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 |         |         |            |
| 호박산이나트륨         |         |         |            |
| 후추가루            |         |         |            |
| 알라닌             |         |         |            |
| 당면              | 15.00   | 11.719  |            |
| 합계              | 128.00  | 100.00  |            |

- 조리방법

- 1) 뚜껑 제거 후 떡, 당면, 소스를 넣고 뜨거운 물(80ml)을 붓는다.
- 2) 뚜껑을 살짝 덮은 후 전자레인지에 3분 30초간 조리한다.
- 3) 조리후 잘 비벼서 시식한다.

2.3.3 즉석컵국류 1종 개발

■ 미역국 개발 처방 (표 A-8)

| 1차원료            | 식당중량(g) | 배합비율(%) |
|-----------------|---------|---------|
| 염장미역            | 2.788   | 30.980  |
| 비프육수추출물         | 2.307   | 25.636  |
| 소고기             | 1.028   | 11.418  |
| 텍스트린            | 0.887   | 9.860   |
| 국간장             | 0.887   | 9.860   |
| 감자전분            | 0.355   | 3.944   |
| 정제염             | 0.319   | 3.550   |
| 마늘              | 0.250   | 2.781   |
| 참기름             | 0.126   | 1.400   |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 | 0.043   | 0.473   |
| 액상토코페롤          | 0.009   | 0.099   |
| 합계              | 9.000   | 100.00  |

- 조리방법

- 1) 뚜껑 제거 후 미역국 블록을 넣고 뜨거운 물(200ml)을 붓는다.
- 2) 2분 후 블록이 잘 풀어지도록 저어서 먹는다.

**2.4. 선정 메뉴 6종에 대한 HMR 시제품 포장형태 검토**

- 사각컵용기 : 비빔밥, 불고기덮밥, 오징어볶음밥
- 원형컵용기 : 매콤한떡볶이, 짜장떡볶이, 미역국

**2.5 말레이시아인 대상 FGI용 시제품 제시**

- FGI 시제품 : 비빔밥, 불고기덮밥, 오징어볶음밥, 미역국, 매운떡볶이, 짜장떡볶이 각 15개씩 제작

**3. 선정 품목에 대한 HAS 전략 수립 및 적합성 연구**

**3.1 소재의 기능성 및 안전성 검증을 통한 원료 적합성 검토**

**3.1.1 선정 품목별 원료 및 제품에 대한 기능성 및 안전성 분석 검증**

- 원료 및 시제품에 대한 전자코 및 맛센서 분석
- 원료에 대한 잔류농약 및 육종검지분석 등 안전성 분석

**3.2 선정 품목별 포장형태 및 용량별 포장실험을 통한 대량 생산 적용 검토**

**3.2.1 HMR 제품 포장형태 결정 및 생산공정 적용 포장실험**

- 사각컵용기 포장 실험 : 비빔밥, 불고기덮밥, 오징어볶음밥
- 원형컵용기 SIZE별 포장 실험 : 매콤한떡볶이, 짜장떡볶이, 미역국

## 2차년도 : 선정 제품에 대한 HAS 구축 및 상품화

### 1. 원료 및 제품에 대한 HAS 제조 시설 구축 및 최적화

#### 1.1 할랄 인증 기관 선정 및 최적화 방향 설정

##### 1.1.1. 말레이시아 선정 할랄 인증기관 확인

○ 말레이시아 정부는 JAMKIM과 동일한 권위를 가지는 해외 할랄 인증 기관을 매년 발표

○ 승인된 해외 할랄 인증기관의 권한은 2년간 유효, 만료 시점에 재승인 심사 실시

1) 2017년 4월 14일 JAKIM은 KMF를 한국의 유일한 공식 할랄 인증 기관으로 선정함  
(2013년부터 말레이시아 JAKIM은 KMF를 할랄인증기관으로 선정하고 있음)

2) URL 주소:

[http://www.halal.gov.my/v4/index.php?data=bW9kdWxlcy9jZXJ0aWZ5X2JvZHK7Ozs7&utama=CB\\_LIST](http://www.halal.gov.my/v4/index.php?data=bW9kdWxlcy9jZXJ0aWZ5X2JvZHK7Ozs7&utama=CB_LIST)

The screenshot shows the official portal for Halal Malaysia. The header includes the logo of Halal Malaysia and the text 'HALAL MALAYSIA OFFICIAL PORTAL' and 'PORTAL RASMI HALAL MALAYSIA'. There are language options for 'ENG' and 'BM' and a 'Home' button. The main content area is titled 'Foreign Halal Certified Body'. Below this, there is an 'Announcement' section with a link to 'MAKLUMAN PERUBAHAN TERKINI SENARAI BADAN PENSIJILAN HALAL LUAR NEGARA YANG DIKTIKRAF'. To the right, there is a 'Verify Halal Status' search bar. The main content area is divided into two columns. The left column has a sidebar with navigation links: 'Recognize International Certification Body', 'Announcement', 'Recognition Procedure', 'Application Form', 'Recognition Cancellation Procedure', and 'Withdrawal of Overseas Islamic Body'. The right column is titled 'Recognised Foreign Halal Certified Body' and contains a section for 'Recognised Overseas Agency list'. This section includes a paragraph explaining the importance of recognizing Islamic bodies for Muslims and a list of recognized bodies (though the list is currently empty). Below the list, there is a note: 'Please click icon above.' The footer of the page includes 'Halal Apps', 'Address / Location' (BAHAGIAN HAB HALAL, JABATAN KEMAJUAN ISLAM MALAYSIA, etc.), 'Visitor' count (11,034,586), and 'Social Media' links.

## KOREA

| No. | Organization & Address   | Contact  | Halal Logo  |
|-----|--|--|---|
| 39  | <b>Korean Muslim Federation (KMF)</b><br>39 Usadan-ro 10gil<br>Yongsan-gu<br>Seoul 140-192 , Korea | <b>Choi, Youngkil (Hamid)</b><br><b>President</b><br>Tel: +82-2 793 6908/+82-2 794 7307<br>Fax:+82-2 798 9782<br><br>Email:<br><a href="mailto:kychoi@mju.ac.kr">kychoi@mju.ac.kr</a> / <a href="mailto:kihf@hanmail.net">kihf@hanmail.net</a><br><a href="mailto:koreanimam@gmail.com">koreanimam@gmail.com</a> |  |

### 1.1.2 인증 비용 및 인증 소요 시간 비교

|               |   |               |                                  |
|---------------|---|---------------|----------------------------------|
| JAKIM         | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">International</td> <td>2100링깃(아세안 국가), 2100달러(아세안 외 국가)</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 할랄 인증 실사단 교통/숙박비도 할랄 인증 신청업체에서 부담</li> <li>- 예상비용(6품목) 1,440만원+ <math>\alpha</math><br/>: 품목당 240만원(2,100달러)</li> </ul> | International | 2100링깃(아세안 국가), 2100달러(아세안 외 국가) |
| International | 2100링깃(아세안 국가), 2100달러(아세안 외 국가)  |               |                                  |
| KMF           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 접수비: 1품목당 10만원(서류접수시 선납) / 부가세 별도</li> <li>- 실사비: 1인기준 서울,경기 20만원 / 충청25만원 / 강원,영남,호남 30만원 / 제주 35만원(서류접수시 선납) / 부가세 별도 ※ 실사는 2인1조</li> <li>- 인증료 : 품목 당 60만원 / 부가세 별도</li> <li>- 예상비용(6품목) 480만원(부가세별도)<br/>: 접수비60만+실사비(대구)60만원+인증료360만</li> </ul>                     |               |                                  |

○ KMF가 JAKIM에 비하여 약 1/4의 비용으로 저렴

### 1.1.3 종합

- KMF는 JAKIM이 인정하는 한국의 유일한 할랄 인증 기관으로 2013년부터 선정되어 왔음
- KMF에서 인증을 진행할 경우, 비용은 JAKIM 인증의 1/4 수준
- 할랄 인증 심사 진행 시 서류 평가, 현장 심사 등 정확한 의사소통이 중요. 따라서 오역이나 의역에 의한 오해를 최소화 할 수 있으며, 빠른 피드백이 가능하다는 점에서 태경농산에서는 JAKIM보다는 KMF를 선택하는 것이 유리할 것으로 보임
- 효율적인 측면을 고려하여 KMF로 최종 선정

## 1.2 제조 공정 수립

### 1.2.1 단용기 포장실험 진행을 통한 제품 원가절감

- 제조경비 절감

- 미역국 분말 과립공정 삭제 반제품 공정 없음(식당 20원 절감)
- 분체 물성 개선으로 포장의 원활성 확보
- 수축필름 제거 : 생산성 향상 (15% 상승)
- 용기 가격 절감을 위한 단용기 적용 현장실험
  - 현재 이 중 용기 사용 → 단 용기 변경 적용 가능성 확인
  - 23원/식 절감

### 1.2.2 할랄용 미역국 건더기스프 포장테스트

- 목적 : 미역국건더기스프 포장 사이즈 및 포장 적성 확인
- 실험내용
  - 포장사이즈 : 170mm \* 100mm
  - 중량 : 2.7g/식 (볶음건미역 2.56g / 건미역0.14g)
- 결과 및 결론
  - 상기 SPEC 적용 포장사이즈 및 적성 이상 없음 확인

### 1.2.3.킵밥 박스 포장 실험

#### ■ 1차 할랄용 평장한킵밥불고기맛 킬러박스 자동포장 적성 테스트

- 목적 : 킬러박스 적용 자동 포장(제함, 봉함) 적성 확인
- 실험내용
  - 9개입 칼라박스 사이즈 : 375mm X 305mm X 105mm (두께 : 3~4mm)
  - 실험 개수 : 200개
- 결과 및 결론
  - 추가 사이즈 조정 테스트 추진
    - 박스 세로 사이즈 : 375mm → 371mm 로 축소
    - 박스 높이 : 105mm → 103mm 로 축소

#### ■ 2차 할랄용 평장한킵밥불고기맛 킬러박스 자동포장 종합테스트

- 목적 : 킬러박스 적용 포장 적성 및 팔레트 적재 적성 확인
- 실험내용
  - 9개입 칼라박스 사이즈 : 371mm X 305mm X 103mm (두께 : 3~4mm), 200개
  - 박스포장 방법 : 오토케이서 자동반전 포장 [3EA(UP) X 3EA(DOWN) X 3EA(UP)]
  - 팔레트 사이즈 : 1,200mm X 1,000mm
  - 팔레트 적재 방법 : 팔레트 하단 간지 1장 깔고 13단 적재(3box X 3box X 13단) 1,053EA / Pallet
  - 적재시 사이즈 : 1,120mm X 915mm X 1,375mm [하단 간지1장(5mm)포함]
- 결과 및 결론
  - 상기 박스 SPEC 적용 공정 이상 없음 확인

1.2.4 포장 공정 기준

| 표준공정도   |        | 제정  |  |     |     |
|---------|--------|---|--|-----|-----|
|         |        | 개정<br>(Rev. No. )   |  |     |     |
| CODE No | 제 품 명  |   | 작 성  | 검 토 | 승 인 |
| 작업순서    | 설 비    | 작업방법  | 작업조건   |     |     |
| 원료준비    | 컵포장 라인 | 1. 각 원료 자재 검사 규격에 적합 확인<br>2. CIP 규정에 의하여 라인 세정<br>3. 처방전에 의거하여 원료를 준비                            | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                          |     |     |
| 용기준비    |        | 1. 부자재 규격 확인  |  |     |     |
| 원료투입    |        | (예시)<br>1. 원료별 밀봉 여부 확인<br>2. 베르미첼리(당면/개별포장)(15g) 투입<br>3. 매콤한 떡볶이&누들 소스 1개 투입<br>4. 떡볶이떡(80g) 투입 | 1. 각 원료별 정량을 확인  |     |     |
| 캡 실링    |        | 1. 캡 포장 실시  |  |     |     |
| 중량Check |        | 1. 자동계량기를 이용하여 중량 Check<br>2. 유통기한을 표기(밀면)<br>: YYYY. MM. DD까지                                    | 1. 미중량 : 선별<br>2. 정량을 확인<br>(법적 허용 기준)                                 |     |     |
| 이물선별    |        | 1. 이물선별기 : Fe, Sus  | 1. 철 : 2.0 mm / Sus 3.0 mm   |     |     |
| 수축포장    |        | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장<br>2. 수축필름포장 후 검사   | 1. 수축포장온도 : 170℃<br>2. 수축포장속도 : 100 cutter/min<br>3. 수축 후 Cooler 사용 냉각 |     |     |
| 박스포장    |        | 1. 박스 포장<br>2. 유통기한 표기<br>3. 테이핑 (무지테이프)  | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한표기 : YYYY. MM. DD까지                      |     |     |
| 적 재     |        | 1. 포장 후 할랄 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고 시까지 할랄 제품 창고 이송 보관   | 1. 할랄 제품 구분 관리 준수  |     |     |



### 1.3 제조 시설 구축 및 최적화

| 구분    | 내용   |
|-------|--|
| 준비사항  | <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>1) 손 소독용 알코올 사용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 핸드소독제 사용 후 출입 건조</li> <li>- 건조 완료 하여 잔류 알코올을 모두 휘발한 후 작업 시작</li> </ul> <p>※ 살균을 위한 소독수(알코올) 사용은 할랄 심사 진행시 심사원 의견에 따른다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>2) 끈끈이롤러, 액상비누, 조도관리 외 위생전실 관리</p> |
| 원료보관실 | <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>1) HALAL 원료보관실 : HALAL 전용 구획 칸막이용 폴딩 도어 설치</p> <p>2) HALAL 원료별 구분 적재</p>  |
| 계량실   | <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>1) HALAL 계량실 입구      2) HALAL 계량저울      3) HALAL작업도구함</p>   |



4) HALAL 작업대



5) HALAL 계량 원료 보관 랙



1) 청결구역 입구 동선에 따라 발판 비치



2) 설비, 대차, 작업도구 등 'HALAL' 스티커 부착 및 전용 사용(반출금지)

3) HALAL공간 소독수

※ 살균을 위한 소독수(알코올) 사용은 할랄 심사 진행시 심사원 의견에 따른다.



제조라인



4) HALAL 위생관리 기준서 및 작업 표준서 비치

○제조라인별 구축 세부 사항

후레이크  
(별첨스  
프)라인



1) HALAL 배합실 구성



2) HALAL 포장실 3) 내포지 보관 위치

|       |  |
|-------|--|
|       |    <p>4) 포장기                      5) 금속검출기                      6) X-ray<br/>7) 박스포장<br/>※ 2017년 2월 후레이크 4종 할랄 인증 획득</p>   |
| 원형컵라인 |       <p>1) 부자재 투입                      2) 부자재이동                      3) 원료 투입<br/>4) 식포장 투입                      5) 실링지 투입                      6) 실링, 이동<br/>7) 중량체크, 쉬링크                      8) 박스포장<br/>※ 모든 제품은 밀봉된 상태 유지</p> |
| 사각컵라인 |    <p>1) 부자재 투입                      2) 원료 투입                      3) 식포장 투입</p>   |



|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |   |
|  |  | <p>※모든 제품은 밀봉된 상태 유지</p>  |  |   |

|   |   |
|---|---|
| <p>보관창고</p>                                     |  |
| <p>1) HALAL 원료·제품창고 구분 구획(자바라 설치)(설치전, 설치후)</p> |   |

**1.4 (재)한국이슬람교 할랄위원회 실시 <할랄 전문 인력 양성을 위한 실무자 기초 과정> 수료**

- 할랄 제품 관련 근무자 교육
  - 종교/이념/사상/생활문화 등 이슬람에 대한 포괄적 이해를 바탕으로 무슬림과 이슬람에 대한 오해 극복
- 할랄 관련 데이터베이스 구축 : 관련 정보 확보
  - 세계 할랄 시장의 현황과 전망을 파악하여 제품 개발
  - 할랄 인증 획득을 위한 체계적 준비를 통한 비용과 시간 단축
  - 할랄 국책과제 관련 정보 습득
- 할랄 현장 실사 시, 2명 이상 KMF 실무자 교육수료증을 제시하여 인증 유효 기간 중에 실시되는 현장 모니터링을 대체 예정(하반기 2인 추가 수료 예정)

**1.5 2017 Global Food Trend & Tech Conference 수료**

- 글로벌 트렌드 이해와 HMR 신규 기술 탐색을 통한 할랄 제품의 글로벌 경쟁력 강화 및 방안 모색

○ 2017 글로벌 식품 산업 TOP10 트렌드 파악

- Clean Label
- Disruptive Green
- Sweeter balance
- Kitchen Symphony (이국적인 음식에 대한 거부감이 없음)
- Body in tune
- Plain Sophistication
- Encapsulating moments(아침식사, sharing, tea time 등 시간에 맞춘 제품)
- Beyond pester power(어린이소비자의 성장)
- Blurring boundaries(제품의 역할에 대한 경계가 애매함, 다양한 계층에 제공되는 제품)
- Seeds for change(다양한 품목에 적용 되고 있음)

○ 미래형 기술

- 포장과 지속 가능성 : 재생 가능한 소재를 활용한 포장 형태 주목
- HMR 가공 기술 : Microwave heating Process(Micvac)  
식품안전, 고품질, 확장된 유통기한을 모두 만족시킬 수 있는 기술
- 미래식품산업 : 제조 로봇 기술(Mark shakr)

○ 시장전략 : 글로벌 성공 스토리, 중국 및 일본 인접국가 진출 전략 및 트렌드 파악

2. HMR 시제품 개발 및 제조 평가

2.1 제품 Line-up 최종 확정

| 구분    | 1차년도 품목 선정                | 2차년도 최종 확정 품목                         |
|-------|---------------------------|---------------------------------------|
| 사각컵용기 | 컵밥비빔밥<br>컵밥불고기맛<br>오징어볶음밥 | 컵밥비빔밥<br>컵밥불고기맛                       |
| 원형컵용기 | 매콤한떡볶이<br>짜장떡볶이<br>미역국    | 매콤한떡볶이<br>짜장떡볶이<br>미역국(단용기)<br>잡채(큰컵) |

■ 메뉴 교체

- 국민대에서 조사한 국내 체류 무슬림 대상 한식 선호도 결과 재분석

- 1) 잡채에 대한 만족도(4.20) 높음
- 2) 다양한 원형컵 사이즈 적용 가능
- 3) 면 요리 가능성 검토 필요
- 4) 단가 경쟁력면에서 더 많은 건더기 첨가가 불가한 상황

: 오징어의 양이 너무 적고, 오징어 크기가 작다는 불만 요인이 매우 큼, 소비자가 요청하는 신선한 오징어의 맛은 가공 식품의 특성상 구현하기 어렵기 때문에 선정 제품에서 제외

## 2.2 말레이시아 현지 조사 진행

### 2.2.1 NO-MEAT TYPE 제품 견본 제작

#### ■ 국민대학교 예비실험용 및 현지 조사용 제품 제작

| 구분    |     | 제품    | 수량    |
|-------|-----|-------|-------|
| 사각컵용기 |     | 컵밥비빔밥 | 45EA  |
|       |     | 불고기컵밥 | 45EA  |
| 원형용기  | 기본  | 매콤떡볶이 | 60EA  |
|       |     | 짜장떡볶이 | 60EA  |
|       | 단용기 | 미역국   | 45EA  |
|       | 큰용기 | 잡채    | 110EA |
| TOTAL |     |       | 365EA |

\* 예비실험용 각 품목별 10EA NO-MEAT TYPE 제품별 처방 및 조리법 제시

#### ■ 제품 처방 및 조리법

##### ○ 비빔밥컵밥

- 부자재 구성 : 사각컵, 리드지
- 원재료 구성 : 복원용밥(55g), 후레이크(5g), 소스(26g)

| 원료명    | Ingredient                  |
|--------|-----------------------------|
| 복원용밥   | Dried rice(Puffed Rice)     |
| 후레이크   |                             |
| 건조채심   | Dried choy sum              |
| 건당근    | Dried Carrot                |
| 건표고버섯  | Dried Shiitake(Mushroom)    |
| 소스     |                             |
| 고추장    | Red pepper paste(gochujang) |
| 참기름    | Sesame oil                  |
| 정백당    | Sugar                       |
| 진간장    | Soy sauce                   |
| 이스트풍미분 | Yeast flavor powder         |
| 식물성풍미분 | vegetable taste powder      |
| 배퓨레    | Pear puree                  |
| 정제수    | Water                       |
| 고과당    | Fructose                    |
| 김추출물   | Laver extract               |
| 아마밀-케이 | Polyglycitol Syrup,         |

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| 양파               | Isomalto-oligosaccharide    |
| 마늘               | Onion                       |
| 땅콩볶음분            | Garlic                      |
| 생강추출물            | Roasted peanut powder       |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨  | Ginger extract              |
| 고추파우더            | Disodium 5'-Ribonucleotide  |
| 후추분말             | Red pepper Seasoning powder |
| 칠리엑기스            | Black pepper powder         |
| 구연산              | Chili extract               |
| *알러지 : 땅콩, 대두, 밀 | Citricacid                  |
|                  | Peanut, Soy, Wheat          |

- 조리법

- 1) 뚜껑 제거 후 소스를 꺼내고 건조야채 및 복원용 밥에 뜨거운 물(150ml)를 넣고 잘 저어준다.
- 2) 전자레인지(700W)에 3분 조리한다.
- 3) 조리 후 소스를 넣고 잘 비벼서 시식한다.

○ 불고기킵밥

- 부자재 구성 : 사각킵, 리드지
- 원재료 구성 : 복원용 밥(40g), 후레이크(5g), 당면(15g) 소스(30g)

| 원료명   | Ingredient                |
|-------|---------------------------|
| 복원용밥  | Dried Rice(Puffed Rice)   |
| 베르미첼리 | Dried glass noddle        |
| 후레이크  |                           |
| 건조채심  | Dried choy sum            |
| 건당근   | Dried Carrot              |
| 건표고버섯 | Dried Shiitake (mushroom) |
| 소스    |                           |
| 정백당   | Sugar                     |
| 간장    | Soy sauce                 |
| 양조간장  | Suy sauce                 |
| 배푸레   | Pear Ppuree               |
| 참기름   | Sesame Oil                |
| 고과당   | Fructose                  |
| 마늘    | Garlic                    |

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 미향              | Cooking Wine               |
| 미트풍미베이스         | Meat Flavor Base(NO-MEAT)  |
| 양파              | Onion                      |
| 굴소스             | Oyster Sauce               |
| 말토덱스트린          | Malto Dextrin              |
| 변성전분            | Modified Starch            |
| 다시마추출물          | Kelp Extract               |
| 식물성풍미분          | Vegetable Taste Powder     |
| 분말카라멜           | Caramel Powder             |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 | Disodium 5'-Ribonucleotide |
| 글리신             | Glycine                    |
| 후추분말            | Black Pepper Powder        |
| 생강농축액           | Ginger Concentrate         |
| *알러지 : 대두, 밀, 굴 | Soy, Wheat, Oyster         |

- 조리법

- 1) 뚜껑을 제거 후 당면, 건조야채, 복원용밥에 소스를 넣고 뜨거운물(150ml)을 부어 잘 저어준다.
- 2) 전자레인지(700W)에 3분간 조리한다.
- 3) 조리 후 잘 비벼서 시식한다.-

○ 매콤떡볶이

- 부자재 구성 : 원형컵, 원형뚜껑
- 원재료 구성 : 소스(37g), 당면(15g), 떡(80g)

| 원료명    | Ingredient             |
|--------|------------------------|
| 소스     |                        |
| 정제수    | Purified Water         |
| 고추장    | Red Pepper Paste       |
| 고과당    | High-fructose          |
| 정백당    | Sugar                  |
| 말토덱스트린 | Maltodextrin           |
| 식물성풍미분 | Vegetable Taste Powder |
| 다시마추출물 | Sea Tangle Extract     |
| 양파     | Onion                  |
| 이스트엑기스 | Yeast Extract          |
| 마늘     | Garlic                 |



|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| 브로스조미분말         | Broth Powder                |
| L-글루타민산나트륨      | Monosodium Glutamate        |
| 변성전분            | Modified Starch             |
| 유화제             | Emulsifier                  |
| 고추파우더           | Red Pepper Seasoning Powder |
| 참기름             | Sesame Oil                  |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 | Disodium 5'-Ribonucleotide  |
| 호박산이나트륨         | Sodium Succinate            |
| 후추분말            | Black Pepper                |
| 칠리엑기스           | Chili Extract               |
| DL-알라닌          | DL-Alanine                  |
| *알러지 : 대두, 밀    | Soy, Wheat                  |
| 떡               | Rice cake                   |
| *특정성분           | 알코올                         |
| 당면              | Glass Noodle                |

- 조리법

- 1) 뚜껑 제거 후 떡, 당면, 소스를 넣고 뜨거운 물(80ml)을 붓는다.
- 2) 뚜껑을 살짝 덮은 후 전자레인지(700W)에 3분 30초간 조리한다.
- 3) 조리 후 잘 비벼서 시식한다.

○ 짜장떡볶이

- 부자재 구성 : 원형컵, 원형뚜껑
- 원재료 구성 : 소스(33g), 당면(15g), 떡(80g)

| 원료명        | Ingredient                  |
|------------|-----------------------------|
| 소스         |                             |
| 양파         | Onion                       |
| 춘장         | Fermented Soybean paste     |
| 정백당        | Sugar                       |
| 양파풍미유      | Onion flavor oil            |
| 고추장        | Red pepper paste            |
| 고과당        | Fructose                    |
| 말토덱스트린     | Malto dextrin               |
| L-글루타민산나트륨 | Monosodium Glutamate        |
| 브로스조미분말    | Broth Powder                |
| 고추파우더      | Red Pepper Seasoning powder |

|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| 미강유              | Rice Bran Oil              |
| 유화제              | Emulsifier                 |
| 팜유조미분말           | Palm Oil Seasoning Powder  |
| 정제염              | Salt                       |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨  | Disodium 5'-Ribonucleotide |
| 호박산이나트륨          | Disodium Succinate         |
| 후추분말             | Black Pepper Powder        |
| DL-알라닌           | DL-Alanine                 |
| *알러지 : 땅콩, 대두, 밀 | Peanut, Soy, Wheat         |
| 떡                | Rice cake                  |
| *특정성분            | 알코올                        |
| 당면               | Glass Noodle               |

- 조리법

- 1) 뚜껑 제거 후 떡, 당면, 소스를 넣고 뜨거운 물(80ml)을 붓는다.
- 2) 뚜껑을 살짝 덮은 후 전자레인지(700W)에 3분 30초간 조리한다.
- 3) 조리 후 잘 비벼서 시식한다.

○ 미역국

- 부자재 구성 : 단용기캡, 리드지
- 원재료 구성 : 분말스프(1.78g), 미역(0.72g)

| 원료명             | Ingredient                  |
|-----------------|-----------------------------|
| 미역국추출물분말        | Seaweed Extract Powder      |
| 정제염             | Salt                        |
| 식물성풍미분          | Vegetable Taste Powder      |
| 미역              | Dried Seaweed               |
| 무장국분말           | Radish Base Powder          |
| 마늘베이스           | Garlic Base Powder          |
| L-글루타민산나트륨      | Monosodium Glutamate        |
| 이산화규소           | Silicon Dioxide             |
| 다시맛조미분말         | Sea Tangle Seasoning Powder |
| 후추분말            | Black Pepper Powder         |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 | Disodium 5'-Ribonucleotide  |
| * 알러지 : 대두, 밀   | Soy, Wheat                  |

- 조리법

- 1) 뚜껑 제거 후 미역국 블록을 넣고 뜨거운 물(160ml)을 붓는다.
- 2) 1분 후, 잘 저어 먹는다.

○ 잡채

- 부자재 구성 : 원형큰용기, 뚜껑, 수축필름
- 원재료 구성 : 잡채(60g) 소스(33.5g) 후레이크(3g)

| 원료명                  | Ingredient          |
|----------------------|---------------------|
| <b>소스</b>            |                     |
| 양조간장                 | Brewed Soy Sauce    |
| 고과당                  | High Fructose       |
| 굴소스                  | Oyster Sauce        |
| 참기름                  | Sesame Oil          |
| 정백당                  | Sugar               |
| 배퓨레                  | Pear Puree          |
| 양파                   | Onion               |
| L-글루타민산나트륨           | Monosodiumglutamate |
| 마늘                   | Garlic              |
| 정제염                  | Salt                |
| 분말카라멜                | Dried Caramel       |
| 다시마추출물               | Sea Tangle Extract  |
| 생강추출물                | Ginger Extract      |
| 후추분말                 | Black Pepper Powder |
| 변성전분                 | Modified Starch     |
| 구연산                  | Citric Acid         |
| DL-알라닌               | DL-Alanine          |
| *알러지 : 대두, 밀, 조개류(굴) | Soy, Wheat, Oyster  |
| <b>후레이크</b>          |                     |
| 압착표고버섯               | Dried Oak Mushroom  |
| 건양파                  | Dried Onion         |
| 건당근                  | Dried Carrot        |
| 건조채심                 | Dried Choy Sum      |
| 조미밀단백                | Wheat Gluten        |
| <b>당면</b>            | <b>Glass Noodle</b> |
| * 알러지 : 밀            | Wheat               |

- 조리법

- 1) 용기에 잡채와 후레이크 넣고 뜨거운물 170ml을 붓는다.
- 2) 뚜껑을 덮고 전자레인지(700W)에 넣어 3분 30초 조리
- 3) 소스를 넣고 잘 비빈다.

### 2.2.2 평가 결과 확인 및 처방 개선(할랄 원료 대체 및 세부 처방 조정)

■ NO-MEAT Type을 Control로 하여 할랄 원료 대체

○ 개선 방향

- 1) 컵밥비빔밥소스 : dosage down
- 2) 컵밥불고기맛소스 : 간장 향미, 단맛, 짠맛 등 Dosage down

| 비빔밥소스 |                 | 불고기맛소스 |                 |
|-------|-----------------|--------|-----------------|
| 원     | 료 명             | 원      | 료 명             |
|       | 효모추출물           |        | 정백당             |
|       | HVP             |        | 간장              |
|       | 간장              |        | HVP             |
|       | 소고기농축분말         |        | 정제염             |
|       | 사골브로스           |        | 참기름             |
|       | 효모추출물베이스        |        | 과당              |
|       | 고춧가루            |        | 마늘              |
|       | 구연산             |        | 소고기농축분말         |
|       | 카라멜색소           |        | 양파              |
|       | 호박산이나트륨         |        | 텍스트린            |
|       | 글리신             |        | 정제수             |
|       | 당밀              |        | 변성전분            |
|       | 대파              |        | 표고엑기스           |
|       | 텍스트린            |        | 파프리카추출색소        |
|       | 마늘              |        | 구연산             |
|       | 물엿              |        | 효모추출물분말         |
|       | 베트남고추           |        | 카라멜분말           |
|       | 생강              |        | 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 |
|       | 설탕              |        | 후추분말            |
|       | 아라비아검           |        | 생강분말            |
|       | 양파              |        |                 |
|       | 정제수             |        |                 |
|       | 정제염             |        |                 |
|       | 콘그릿츠            |        |                 |
|       | 된장              |        |                 |
|       | 파프리카추출색소        |        |                 |
|       | 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 |        |                 |
|       | 미강유             |        |                 |
|       | 참기름             |        |                 |
|       | 후추분말            |        |                 |

L-글루타민산나트륨

3) 매콤떡볶이소스 : 소스의 강한 맛 (dosage) 및 매운맛 저감

4) 짜장떡볶이소스 : 짠맛 및 색상 개선

| 매콤떡볶이소스         | 짜장떡볶이소스              |
|-----------------|----------------------|
| 원 료 명           | 원 료 명                |
| 정제수             | 양파                   |
| 고춧가루            | 타우초                  |
| 마늘              | HVP                  |
| 생강              | DL-알라닌               |
| 베트남고추           | 물엿                   |
| 대파              | 과당                   |
| 된장              | L-글루타민산나트륨           |
| 파프리카추출색소        | 정백당                  |
| 칠리엑기스           | IP베이스                |
| 백설탕             | 대두유                  |
| 과당              | 고춧가루                 |
| 덱스트린            | 5'-리보뉴클레오티드이나트륨      |
| 효모추출물분말         | 변성전분                 |
| 복합간장분말          | 호박산이나트륨              |
| L-글루타민산나트륨      | 정제염                  |
| 변성전분            | Toasted Onion Powder |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 | 효모추출물분말              |
| 호박산이나트륨         | 식물성가수분해단백물           |
| 후추분말            | 카라멜색소                |
| 정제염             | 정제수                  |
|                 | d-토코페롤혼합형            |
|                 | 구연산                  |
|                 | 파프리카추출색소             |
|                 | 후추분말                 |

5) 미역국 : 염도 저감, 미역와 스프의 혼합 처방 구성

6) 잡채 : dosage down

| 미역국분말스프           | 잡채소스  |
|-------------------|-------|
| 원 료 명             | 원 료 명 |
| Beef Extract Base | 간장    |
| 사골브로스             | 과당    |
| L-글루타민산나트륨        | 참기름   |
| 덱스트린              | 정백당   |
| 무수결정포도당           | 양파    |

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| 간장              | 양과분말         |
| 감자전분            | 마늘분말         |
| 건마늘분말           | L-글루타민산나트륨   |
| 건양과분말           | 마늘분말         |
| 정제염             | 정제염          |
| 참기름             | 표고엑기스        |
| 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 | 파프리카추출색소추출색소 |
| 정백당             | 생강분말         |
| 호박산이나트륨         | 후추분말         |
| HVP             | 변성전분         |
| 글리신             | 구연산          |
| 후추분말            | HVP          |
| IP베이스           | 정제수          |
| SP시즈닝           | 카라멜분말        |
|                 | 복합간장분말       |

### 3차년도 : 최종 개발 제품의 대량 생산 공정의 최적화

#### 1. 최종 개발 제품의 대량 생산 공정의 최적화

##### 1.1 대량 생산 공정 적용 현장실험

##### 1.1.1 할랄용 떡볶이 후레이크스프 포장테스트

- 목적 : 떡볶이 후레이크스프 포장 사이즈 및 포장 적성 확인
- 실험내용
  - 포장사이즈 : 200mm \* 100mm
  - 중량 : 3.0g/식 (동결건조중과 2.0g / 튀김마늘슬라이스 1.0g)
- 결과 및 결론
  - 상기 SPEC 적용 포장사이즈 및 적성 이상 없음 확인

##### 1.1.2 할랄용 떡볶이 소스 2종 포장테스트

- 목적 : 떡볶이 소스 2종(매콤한맛, 짜장맛) 공정 및 포장 적성 확인
- 실험내용
  - 포장사이즈 : 매콤한맛, 짬뽕맛 100mm \* 160mm, 짜장맛 100mm \* 140mm
  - 중량 : 매콤한맛, 짬뽕맛 100g/식, 짜장맛 90g/식
- 결과 및 결론
  - 상기 SPEC 적용 매콤한맛 물성 부적합에 따른 처방 개선 진행
  - 짜장맛 실링 불량에 따른 내포지 재질 및 사이즈 개선 진행

### 1.1.3 할랄용 떡볶이 소스 3종 2차 포장테스트

- 목적 : 떡볶이 소스 3종(매콤한맛, 짜장맛, 짬뽕맛) 공정 및 포장 적성 확인
- 실험내용
  - 포장사이즈 : 매콤한맛, 짬뽕맛 100mm \* 160mm, 짜장맛 100mm \* 140mm
  - 중량 : 매콤한맛, 짬뽕맛 100g/식, 짜장맛 90g/식
- 결과 및 결론
  - 상기 SPEC 적용 매콤한맛/짬뽕맛 공정 및 포장 적성 이상 없음 확인  
짜장맛 물성부적합에 따른 이송 및 충전 부적합, 처방 개선 진행

## 1.2 본생산을 위한 제반 작업 진행

### 1.2.1 제품 처방

- 원재료 구성

| 수출컵밥불고기맛    |        | 수출컵밥비빔밥     |        |
|-------------|--------|-------------|--------|
| 원 료 명       | 비율 (%) | 원 료 명       | 비율 (%) |
| 복원용밥엔에스     | 55.55  | 복원용밥엔에스     | 66.66  |
| 수출컵밥불고기맛소스  | 38.89  | 수출컵밥비빔밥소스   | 26.67  |
| 수출할랄공용후레이크  | 5.56   | 수출할랄공용후레이크  | 6.67   |
| 수출컵잡채       |        | 수출컵미역국      |        |
| 원 료 명       | 비율 (%) | 원 료 명       | 비율 (%) |
| 베르미첼리(당면)   | 63.83  | 수출컵미역국분말스프  | 50.00  |
| 수출컵잡채소스     | 29.79  | 수출할랄공용후레이크2 | 50.00  |
| 수출할랄공용후레이크  | 6.38   |             |        |
| 수출매콤한떡볶이    |        | 수출컵짜장떡볶이    |        |
| 원 료 명       | 비율 (%) | 원 료 명       | 비율 (%) |
| 떡볶이떡        | 73.39  | 떡볶이떡        | 76.19  |
| 수출매콤한떡볶이소스  | 25.69  | 수출짜장떡볶이소스   | 22.86  |
| 수출할랄공용후레이크2 | 0.92   | 수출할랄공용후레이크2 | 0.95   |

- 부자재 구성 : 원형컵, 캡, 박스

## 1.2.2 표준규격

### ○ 수출김밥불고기맛

## 제품 품질 규격서

| 담당 | 검토 | 결재 |
|----|----|----|
|    |    |    |

제정일 : 2018/05/14  
개정일 : 2018/05/14

사업장 : 대구 공장

|         |                                 |       |         |      |    |
|---------|---------------------------------|-------|---------|------|----|
| 자재코드    | 8001547                         | 최종수정자 | 송은미     | 개정횟수 | 1  |
| 자재품명    | 수출김밥불고기맛                        |       |         | 유통기한 | 10 |
| 식품유형    | 즉식조리식품                          |       | 식품첨가물유형 |      |    |
| 보관방법    | 직사광선을 피하고 실온보관                  |       |         |      |    |
| 개정사유    | 제정                              |       |         |      |    |
| 자재설명    | 김포장라인을 이용하여 표준공정으로 생산한 수출김밥불고기맛 |       |         |      |    |
| 제조공정    |                                 |       |         |      |    |
| 표시사항    | 54gx12ca=0.648kg/box            |       |         |      |    |
| 알러지유발물질 | 알러지 유발물질 없음                     |       |         |      |    |
| 포장형태    | 원료준비→투입→킵포장→검수(정량률)→박스포장→적재     |       |         |      |    |
| 기타사항    |                                 |       |         |      |    |

### ■ 규격항목

| 순번 | 법적구분 | 분석항목                           | 규격                   | 검사주기/표본추출절차       |
|----|------|--------------------------------|----------------------|-------------------|
| 1  | 공통   | 성상                             | 진한갈색                 | n=1, c=0          |
| 2  | 개별   | 일반세균수                          | 100000.0000 CFU/g 이하 | n=1, c=0          |
| 3  | 개별   | 살모넬라(Salmonella spp.)          | 음성                   | n=5, c=0, m=0/25g |
| 4  | 개별   | 황색포도상구균(Staphylococcus aureus) | 100.0000 CFU/g 이하    | n=1, c=0          |
| 5  | 품질   | 중량범위                           | 49.5000 g 이상         | n=1, c=0          |

※ 품질규격서 법적규격항목에 대한 분석은 식품공전, 식품첨가물공전, 축산물위생관리법령의 가공기준 및 성분규격의 시험방법에 따른다.

※ 품질규격서 규격항목에 대한 자가품질검사 주기(제31조 제1항 관련)는 식품위생법 자가품질검사기준의 식품유형별 검사항목 및 주기에 따른다.  
(자사제품 및 자사제품 제조용 수입원료 및 제44조 제4항에 따른 우분자장류부속식품에 한함)

※ 품질규격서 규격항목에 대한 법적구분은 다음에 따른다.

- a 공통 : 식품일반의 기준 및 규격 (식품공전)
- b 개별 : 식품별 기준 및 규격 (식품공전)
- c 품질 : 법적 검사항목 외 품질관리가 필요한 항목

※ 입고검수기준 : 부적합품관리절차서, 검사 및 시험업무관리지침서에 준한다.



○ 수출매콤한떡볶이

## 제품 품질 규격서

제정일 : 2018/05/14  
개정일 : 2018/05/14

사업장 : 대구 공장

|    |    |    |
|----|----|----|
| 담당 | 검토 | 결재 |
|    |    |    |

|         |                                  |       |         |      |      |
|---------|----------------------------------|-------|---------|------|------|
| 자재코드    | 8001545                          | 최종수정자 | 송은미     | 개정횟수 | 1    |
| 자제품명    | 수출매콤한떡볶이                         |       |         | 유통기한 | 10WV |
| 식품유형    | 즉석조리식품                           |       | 식품첨가물유형 |      |      |
| 보관방법    | 직사광선을 피하고 실온보관                   |       |         |      |      |
| 개정사유    | 세정                               |       |         |      |      |
| 자재설명    | 킵포장라인을 이용하여 표준 공정으로 생산된 수출매콤한떡볶이 |       |         |      |      |
| 제조공정    | 원료준비→투입→킵포장→검수(정량률)→박스포장→적재      |       |         |      |      |
| 표시사항    | 식품 위생법상에 준함                      |       |         |      |      |
| 알러지유발물질 | 알러지 유발물질 없음                      |       |         |      |      |
| 포장형태    | 108g/식×12ea = 1.296kg/박스포장       |       |         |      |      |
| 기타사항    |                                  |       |         |      |      |

■ 규사항목

| 순번 | 범지구분 | 분석항목                           | 규격                   | 검사주기/표본추출절차       |
|----|------|--------------------------------|----------------------|-------------------|
| 1  | 공통   | 성상                             | 진한갈색                 | n=1, c=0          |
| 2  | 개별   | 일반세균수                          | 100000.0000 CFU/g 이하 | n=1, c=0          |
| 3  | 개별   | 살모넬라(Salmonella spp.)          | 음성                   | n=5, c=0, m=0/25g |
| 4  | 개별   | 황색포도상구균(Staphylococcus aureus) | 100.0000 CFU/g 이하    | n=1, c=0          |
| 5  | 품질   | 중량범위                           | 104.1000 g 이상        | n=1, c=0          |

- ⇒ 품질규격서 범지구격항목에 대한 분석은 식품공전, 식품첨가물공전, 축산물의 가공기준 및 성분규격의 시험방법에 따른다.
- ⇒ 품질규격서 규격항목에 대한 자가품질검사 주기(제31조 제1항 관련)는 식품위생법 자가품질검사기준의 식품유형별 검사항목 및 주기에 따른다. (자사제품 및 자사제품 제조용 수입원료 및 제34조 제4항에 따른 주문자상표부착식품에 한함)
- ⇒ 품질규격서 규격항목에 대한 범지구분은 다음에 따른다.
  - a 공통 : 식품일반의 기준 및 규격 (식품공전)
  - b 개별 : 식품별 기준 및 규격 (식품공전)
  - c 품질 : 범지구격항목 외 품질관리상 필요한 항목
- ⇒ 입고검수기준 : 부속합품관리절차서, 검사 및 시험업무관리절차서에 준한다.

○ 수출짜장떡볶이

## 제품 품질 규격서

|    |    |    |
|----|----|----|
| 담당 | 검토 | 결재 |
|    |    |    |

제정일 : 2018/05/14

사업장 : 대구 공장

개정일 : 2018/05/14

|         |                                  |         |     |      |      |
|---------|----------------------------------|---------|-----|------|------|
| 자재코드    | 8001551                          | 최종수정자   | 송은미 | 개정횟수 | 1    |
| 자제품명    | 수출짜장떡볶이                          |         |     | 유통기한 | 10WV |
| 식품유형    | 즉석조리식품                           | 식품첨가물유형 |     |      |      |
| 보관방법    | 직사광선을 피하고 실온보관                   |         |     |      |      |
| 개정사유    | 제정                               |         |     |      |      |
| 자재설명    | 킵포장라인을 이용하여 표준 공정으로 생산된 수출매콤한떡볶이 |         |     |      |      |
| 제조공정    | 원료준비→투입→킵포장→검수(정량률)→박스포장→적재      |         |     |      |      |
| 표시사항    | 식품 위생법상에 준함                      |         |     |      |      |
| 알러지유발물질 | 알러지 유발물질 없음                      |         |     |      |      |
| 포장형태    | 104g/식×12ea =1.248Kg/박스포장        |         |     |      |      |
| 기타사항    |                                  |         |     |      |      |

■ 규격항목

| 순번 | 법적구분 | 분석항목                           | 규격                   | 검사주기/표본추출절차       |
|----|------|--------------------------------|----------------------|-------------------|
| 1  | 공통   | 성상                             | 진한갈색                 | n=1, c=0          |
| 2  | 개별   | 일반세균수                          | 100000.0000 CFU/g 이하 | n=1, c=0          |
| 3  | 개별   | 살모넬라(Salmonella spp.)          | 음성                   | n=5, c=0, m=0/25g |
| 4  | 개별   | 황색포도상구균(Staphylococcus aureus) | 100.0000 CFU/g 이하    | n=1, c=0          |
| 5  | 품질   | 중량범위                           | 100.3000 g 이상        | n=1, c=0          |

※ 품질규격서 법적규격항목에 대한 분석은 식품공전, 식품첨가물공전, 축산물의 가공기준 및 성분규격의 시험방법에 따른다.

※ 품질규격서 규격항목에 대한 자가품질검사 주기(제31조 제1항 관련)는 식품위생법 자가품질검사기준의 식품유형별 검사항목 및 주기에 따른다. (자사제품 및 자사제품 제조용 수입원료 및 제44조 제4항에 따른 주문자상표부착식품에 한함)

※ 품질규격서 규격항목에 대한 법적구분은 다음에 따른다.

- a 공통 : 식품일반의 기준 및 규격 (식품공전)
- b 개별 : 식품별 기준 및 규격 (식품공전)
- c 품질 : 법적 검사항목 외 품질관리가 필요한 항목

※ 입고검수기준 : 부적합품관리절차서, 검사 및 시험업무관리지침서에 준한다.

○ 수출킵잡채

## 제품 품질 규격서

|    |    |    |
|----|----|----|
| 담당 | 검토 | 결재 |
|    |    |    |

제정일 : 2018/05/14

사업장 : 대구 공장

개정일 : 2018/05/14

|         |                               |         |     |      |      |
|---------|-------------------------------|---------|-----|------|------|
| 자재코드    | 8001550                       | 최종수정자   | 송은미 | 개정횟수 | 1    |
| 자재품명    | 수출킵잡채                         |         |     | 유통기한 | 10WV |
| 식품유형    | 즉석조리식품                        | 식품첨가물유형 |     |      |      |
| 보관방법    | 직사광선을 피하고 실온보관                |         |     |      |      |
| 개정사유    | 제정                            |         |     |      |      |
| 자재설명    | 킵포장라인을 이용하여 표준 공정으로 생산된 수출킵잡채 |         |     |      |      |
| 제조공정    | 원료준비→투입→킵포장→검수(정량률)→박스포장→적재   |         |     |      |      |
| 표시사항    |                               |         |     |      |      |
| 알러지유발물질 | 알러지 유발물질 없음                   |         |     |      |      |
| 포장형태    | 47g/식×12ea = 0.564Kg/박스포장     |         |     |      |      |
| 기타사항    |                               |         |     |      |      |

■ 규격항목

| 순번 | 법적구분 | 분석항목                           | 규격                   | 검사주기/표본추출절차 |
|----|------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| 1  | 공통   | 성상                             | 진한갈색                 |             |
| 2  | 개별   | 일반세균수                          | 100000.0000 CFU/g 이하 |             |
| 3  | 개별   | 살모넬라(Salmonella spp.)          | 음성                   |             |
| 4  | 개별   | 황색포도상구균(Staphylococcus aureus) | 100.0000 CFU/g 이하    |             |
| 5  | 품질   | 중량범위                           | 42.7000 g 이상         |             |

※ 품질규격서 법적규격항목에 대한 분석은 식품공전, 식품첨가물공전, 축산물의 가공기준 및 성분규격의 시험방법에 따른다.

※ 품질규격서 규격항목에 대한 자가품질검사 주기(제31조 제1항 관련)는 식품위생법 자가품질검사기준의 식품유형별 검사항목 및 주기에 따른다. (자사제품 및 자사제품 제조용 수입원료 및 제44조 제4항에 따른 주문자상표부착식품에 한함)

※ 품질규격서 규격항목에 대한 법적구분은 다음에 따른다.

- a 공통 : 식품일반의 기준 및 규격 (식품공전)
- b 개별 : 식품별 기준 및 규격 (식품공전)
- c 품질 : 법적 검사항목 외 품질관리가 필요한 항목

※ 입고검수기준 : 부적합통관관리원차시, 검사 및 시험업무관리지침서에 준한다.

○ 수출킵미역국

## 제품 품질 규격서

제정일 : 2018/05/14  
 개정일 : 2018/05/14

사업장 : 대구 공장

|    |    |    |
|----|----|----|
| 담당 | 검토 | 결재 |
|    |    |    |

|         |                                |         |     |      |      |
|---------|--------------------------------|---------|-----|------|------|
| 자재코드    | 8001549                        | 최종수정자   | 송은미 | 개정횟수 | 1    |
| 자재품명    | 수출킵미역국                         |         |     | 유통기한 | 10WV |
| 식품유형    | 즉석조리식품                         | 식품첨가물유형 |     |      |      |
| 보관방법    | 직사광선을 피하고 실온보관                 |         |     |      |      |
| 개정사유    | 제정                             |         |     |      |      |
| 자재설명    | 킵포장라인을 이용하여 표준 공정으로 생산된 수출킵미역국 |         |     |      |      |
| 제조공정    | 원료준비→투입→킵포장→검수(정량분)→박스포장→적재    |         |     |      |      |
| 표시사항    |                                |         |     |      |      |
| 알러지유발물질 | 알러지 유발물질 없음                    |         |     |      |      |
| 포장형태    | 6.0g/식×12ea =0.072kg/박스포장      |         |     |      |      |
| 기타사항    |                                |         |     |      |      |

■ 규격항목

| 순번 | 법적구분 | 분석항목                           | 규격                   | 검사주기/표본추출절차 |
|----|------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| 1  | 공통   | 성상                             | 연갈색 분말상              |             |
| 2  | 개별   | 일반세균수                          | 100000.0000 CFU/g 이하 |             |
| 3  | 개별   | 살모넬라(Salmonella spp.)          | 음성                   |             |
| 4  | 개별   | 황색포도상구균(Staphylococcus aureus) | 100.0000 CFU/g 이하    |             |
| 5  | 품질   | 중량범위                           | 10.1000 g 이상         |             |

- ⇒ 품질규격서 법적규격항목에 대한 분석은 식품공전, 식품첨가물공전, 축산물의 가공기준 및 성분규격의 시험방법에 따른다.
- ⇒ 품질규격서 규격항목에 대한 자가품질검사 주기(제31조 제1항 관련)는 식품위생법 자가품질검사기준의 식품유형별 검사항목 및 주기에 따른다. (자사제품 및 자사제품 제조용 수입원료 및 제44조 제4항에 따른 주문자상표부착식품에 한함)
- ⇒ 품질규격서 규격항목에 대한 법적구분은 다음에 따른다.
  - a 공통 : 식품일반의 기준 및 규격 (식품공전)
  - b 개별 : 식품별 기준 및 규격 (식품공전)
  - c 품질 : 법적 검사항목 외 품질관리기 필요한 항목
- ⇒ 입고검수기준 : 부적합품관리절차서, 검사 및 시험업무관리지침서에 윤한다.

### 1.2.3 표준공정도

#### ○ 수출킵밥비빔밥

| 작업순서      | 설비   | 작업방법  | 작업조건   |
|-----------|--|---|--|
| 설비 준비     |  | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |  |
| 원료 준비     | 킵포장라인  | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                      |
| 용기/캡 준비   |  | 1. 용기, 캡 준비   |  |
| 원료 투입     |  | 1. 컵에 복원용밥, 후레이크, 액상소스 투입   | 1. 컵에 복원용밥엔에스(30g) 1개(30g), 수출할랄공용후레이크 1식(3g), 수출킵밥비빔밥소스 1식(12g)투입 |
| 캡 결합      |  | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인  |
| 일부인/중량 체크 |  | 1. 유통기한 표기까지 (밀면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 45g (하한치: 41.0g/Cup 이상)                     |
| 이물 검색     | 이물검색기  | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                     |
| 수축 포장     | 수축포장기  | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각  |
| 포장 검사     |  | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검  |
| 박스 포장     |  | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월                              |
| 적재/보관     |  | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재  |
| 중점관리사항    | 1. 수축 포장 : 수축필름 포장 상태 점검<br>2. 중량Check : 적합 중량 Check |   |  |

○ 수출컵밥불고기맛

| 작업순서      | 설비   | 작업방법  | 작업조건  |
|-----------|--|---|---|
| 설비 준비     |  | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |   |
| 원료 준비     | 컵포장라인  | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                       |
| 용기/캡 준비   |  | 1. 용기, 캡 준비   |   |
| 원료 투입     |  | 1. 컵에 복원용밥, 후레이크, 액상소스 투입   | 1. 컵에 복원용밥엔에스(30g) 1개(30g), 수출할랄공용후레이크 1식(3g), 수출컵밥불고기맛소스 1식(21g)투입 |
| 캡 결합      |  | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인   |
| 일부인/중량 체크 |  | 1. 유통기한 표기까지 (밀면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 54g (하한치: 49.2g/Cup 이상)                      |
| 이물 검색     | 이물검색기  | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                      |
| 수축 포장     | 수축포장기  | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각   |
| 포장 검사     |  | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검   |
| 박스 포장     |  | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월                               |
| 적재/보관     |  | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재   |
| 중점관리 사항   | 1. 수축 포장 : 수축필름 포장 상태 점검<br>2. 중량Check : 적합 중량 Check |   |   |

○ 수출컵밥비빔밥

| 작업순서      | 설비   | 작업방법  | 작업조건  |
|-----------|--|---|---|
| 설비 준비     |  | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |   |
| 원료 준비     | 컵포장라인  | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                     |
| 용기/캡 준비   |  | 1. 용기, 캡 준비   |   |
| 원료 투입     |  | 1. 컵에 복원용밥, 후레이크, 액상소스 투입   | 1. 컵에 복원용밥엔에스(30g) 1개(30g), 수출할랄공용후레이크1식(3g), 수출컵밥비빔밥소스 1식(12g)투입 |
| 캡 결합      |  | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인   |
| 일부인/중량 체크 |  | 1. 유통기한 표기까지 (밑면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 45g (하한치: 41.0g/Cup 이상)                    |
| 이물 검색     | 이물검색기  | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                    |
| 수축 포장     | 수축포장기  | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각   |
| 포장 검사     |  | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검   |
| 박스 포장     |  | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월                             |
| 적재/보관     |  | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재   |
| 중점관리 사항   | 1. 수축 포장 : 수축필름 포장 상태 점검<br>2. 중량Check : 적합 중량 Check |   |   |

○ 수출매콤한떡볶이

| 작업순서      | 설비   | 작업방법  | 작업조건  |
|-----------|--|---|---|
| 설비 준비     |  | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |   |
| 원료 준비     | 컵포장라인  | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                     |
| 용기/캡 준비   |  | 1. 용기, 캡 준비   |   |
| 원료 투입     |  | 1. 컵에 떡볶이떡, 액상소스, 후레이크 투입   | 1. 컵에 떡볶이떡(80g) 1개(80g), 수출매콤한떡볶이소스1식(28g), 수출할랄공용후레이크2 1식(1g) 투입 |
| 캡 결합      |  | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인   |
| 일부인/중량 체크 |  | 1. 유통기한 표기까지 (밀면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 109g (하한치: 99.2g/Cup 이상)                   |
| 이물 검색     | 이물검색기  | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                    |
| 수축 포장     | 수축포장기  | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각   |
| 포장 검사     |  | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검   |
| 박스 포장     |  | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월                             |
| 적재/보관     |  | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재   |
| 중점관리 사항   | 1. 수축 포장 : 수축필름 포장 상태 점검<br>2. 중량Check : 적합 중량 Check |   |   |



○ 수출짜장떡볶이

| 작업순서      | 설비   | 작업방법  | 작업조건   |
|-----------|--|---|--|
| 설비 준비     |  | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |  |
| 원료 준비     | 컵포장라인  | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                    |
| 용기/캡 준비   |  | 1. 용기, 캡 준비   |  |
| 원료 투입     |  | 1. 컵에 떡볶이떡, 액상소스, 후레이크 투입   | 1. 컵에 떡볶이떡(80g) 1개(80g), 수출짜장떡볶이소스1식(24g), 수출할랄공용후레이크2 1식(1g) 투입 |
| 캡 결합      |  | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인  |
| 일부인/중량 체크 |  | 1. 유통기한 표기까지 (밑면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 105g (하한치: 95.6g/Cup 이상)                  |
| 이물 검색     | 이물검색기  | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                   |
| 수축 포장     | 수축포장기  | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각  |
| 포장 검사     |  | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검  |
| 박스 포장     |  | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월                            |
| 적재/보관     |  | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재  |
| 중점관리 사항   | 1. 수축 포장 : 수축필름 포장 상태 점검<br>2. 중량Check : 적합 중량 Check |   |  |

○ 수출킵잡채

| 작업순서      | 설비   | 작업방법  | 작업조건   |
|-----------|--|---|--|
| 설비 준비     |  | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |  |
| 원료 준비     | 킵포장라인  | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                            |
| 용기/캡 준비   |  | 1. 용기, 캡 준비   |  |
| 원료 투입     |  | 1. 컵에 당면, 후레이크, 액상 소스 투입  | 1. 컵에 베르미첼리(당면/개별포장)(15g) 2개(30g), 수출할랄 공용후레이크1식(3g), 수출킵잡채소스 1식(14g) 투입 |
| 캡 결합      |  | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인  |
| 일부인/중량 체크 |  | 1. 유통기한 표기까지 (밀면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 47g (하한치: 42.8g/Cup 이상)                           |
| 이물 검색     | 이물검색기  | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                           |
| 수축 포장     | 수축포장기  | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각  |
| 포장 검사     |  | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검  |
| 박스 포장     |  | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월                                    |
| 적재/보관     |  | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재  |
| 중점관리 사항   | 1. 수축 포장 : 수축필름 포장 상태 점검<br>2. 중량Check : 적합 중량 Check |   |  |

○ 수출컵미역국

| 작업순서      | 설비   | 작업방법  | 작업조건   |
|-----------|--|---|--|
| 설비 준비     |  | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |  |
| 원료 준비     | 컵포장라인  | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독    |
| 용기/캡 준비   |  | 1. 용기, 캡 준비   |  |
| 원료 투입     |  | 1. 분말스프, 후레이크 투입  | 1. 컵에 수출컵미역국분말스프 1식(10g), 수출할랄공용후레이크 2 1식(1g) 투입 |
| 캡 결합      |  | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인                                      |
| 일부인/중량 체크 |  | 1. 유통기한 표기까지 (밑면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 11g (하한치: 10.1g/Cup 이상)   |
| 이물 검색     | 이물검색기  | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm   |
| 수축 포장     | 수축포장기  | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각                              |
| 포장 검사     |  | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검                          |
| 박스 포장     |  | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월            |
| 적재/보관     |  | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재                            |
| 중점관리 사항   | 1. 수축 포장 : 수축필름 포장 상태 점검<br>2. 중량Check : 적합 중량 Check |   |  |

## 2. 소비자 기호도 평가를 통한 제품 개선 연구

### 2.1. 한국인 대상 블라인드 테스트 진행 : 한국식품으로서 정체성 유지 여부 검증

2.1.1 설문 조사 대상 : 만 24세 이상의 태경농산 사내 재직자 20명 (남성, 여성 각 10명)

#### 2.1.2 설문 조사의 구성

- 설문 조사 목적 : 개발 중인 한식 HMR 시제품 6종에 대한 소비자들의 전반적 기호도, 외관, 맛, 조직감에 대한 기호도 조사
- 설문 조사 제품 : 컵밥불고기맛, 컵밥비빔밥, 컵잡채, 컵떡볶이매운맛, 컵떡볶이짜장맛, 컵미역국

#### 2.1.3. 설문 조사 방법

- 제품을 맛본 뒤 제품의 전반적 기호도를 평가하도록 한 후, 외관, 맛(향미), 조직감의 기호도와 세부 특성들에 대한 적합도 평가를 진행하도록 하였음. 외관은 검사실의 앞 쪽에 외관용 시료를 별도로 제시하여, 1인 소분량이 아닌 전체적인 음식의 외관을 보며 평가하도록 하였으며, 맛과 조직감에 대해서는 1인 분량으로 소분되어 제시된 시료를 시식하면서 평가하도록 하였음.
- 제품의 기호도는 9점 척도(1점 = 매우 싫다, 9점 = 매우 좋다)를 사용하여 평가하였으며, 외관, 맛, 조직감의 특성들에 대한 적합도를 5점 척도(1점 = 매우 나쁘다, 3점 = 적당하다, 5점 = 매우 좋다)를 사용하여 평가하였음.
- 제품에 대해 좋은 점, 싫은 점을 자유롭게 적도록 하였음.

#### 2.1.4. 설문 조사 결과

- 전체 제품 중 컵밥불고기맛 제품이 전반적인 기호도와 세부 특성들에 대해 가장 높은 점수를 기록하였으며, 컵밥비빔밥 제품의 경우 전반적인 기호도와 세부 특성들에 대해 모두 가장 낮은 점수를 기록하였음. 비빔밥에 대해서는 기본적인 고추장맛에 대한 선호도가 다양하기 때문으로 판단됨.
- 그러나 시제품 6종 모두 9점 척도를 기준으로 전반적인 기호도 6-7점(좋은 편이다 - 좋다)을 기록하여 긍정적인 반응이 나타났음.
- 외관, 맛(향미), 조직감과 세부 특성들은 5점 척도를 기준으로 대부분 3-4점(보통이다)을 기록하였으며, 이는 전반적인 기호도와 마찬가지로 긍정적으로 나타남.
- 종합적으로 시제품 6종에 관하여 소비자들의 제품 섭취 후 제품에 대한 기호도 및 세부 특성에 대해서 ‘좋은 편이다 - 좋다’ 로 높게 나타났으며, 소비자들이 블라인드 시식 평가를 하면서 시제품들이 한식메뉴라는 확실한 인지를 하고 있음으로 보아, 6종 시제품의 한식으로서의 정체성을 유지하고 있다고 판단됨.

한국식 떡볶이& 면 소비자 기호도 검사

Panelist No : \_\_\_\_\_

- 검사를 시작하시기 전 검사 방법에 대한 소개를 받으실 것입니다. 주의 깊게 들으시고 안내에 따라 검사를 진행해 주시기 바랍니다.
- 떡볶이 (매운 소스로 찢 쌀 떡)을 평가할 것입니다.
- 시료를 맛보기 전에는 먼저 제시된 물로 입가심을 2회 해 주십시오.
- 시료가 제시되면 먼저 시료 번호를 설문지 상단에 적어 주십시오.
- 시료의 맛을 보시고 본인의 의견을 가장 잘 반영한 답에 V표시를 해 주십시오.
- 다음 시료를 평가 전에 물로 입 행금 1번을 해주십시오.
- 시료나 입가심 물이 더 필요하신 경우에는 손을 들어 검사 진행 요원에게 알려 주십시오.
- 평가가 끝나면 다시 한 번 모든 항목에 빠짐없이 응답하였는지 확인해 주시기 바랍니다.
- 검사 시에는 잡담 및 의견 교환을 삼가 주시고, 질문은 검사 진행 요원에게만 조용히 해 주십시오.



4. 아래 외관 특성의 강도가 적합한지/지나치게 약한지/지나치게 강한지 평가해 주십시오.

|        | 지나치게 약하다                 | 조금 약하다                   | 적당하다                     | 조금 어울다                   | 지나치게 어울다                 |
|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 색      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 당면의 두께 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 떡의 두께  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

5. 전체적인 향미/ 맛의 기호도.

| 매우 싫다                    | 좋지도 싫지도 않다               |                          |                          |                          |                          | 매우 좋다                    |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6. 제품의 향미/맛 특성에 대해 평가해 주십시오.

|       | 지나치게 약하다                 | 적당하다                     | 지나치게 강하다                 |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 매운 정도 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 짠맛    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 단맛    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

7. 제품의 조화도를 평가해 주십시오.

|            | 전혀 조화롭지 않다               | 매우 조화롭다                  |
|------------|--------------------------|--------------------------|
| 향미의 조화도    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 떡과 당면의 조화도 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

제품의 어떤 점이 좋으셨습니까? 자유롭게 적어 주십시오.

제품의 어떤 점이 싫으셨습니까? 자유롭게 적어 주십시오.

## 2.2. 소비자 조사 결과 반영 최종 처방 확정

### 2.2.1 할랄 인증 원료 수급을 위한 처방 전환

- 소비자 결과를 반영한 최종 처방의 풍미, 맛을 그대로 재현가능하며, Halal Assurance System (HAS, 할랄보장시스템)이 구축되어 할랄 인증 원료 (스프)를 안정적으로 공급할 수 있는 업체(화경물산)를 선정함.
- 떡, 당면, 복원용쌀은 태경농산 사용 협력업체 원료를 그대로 사용함.

○ 액상소스, 분말스프 처방

| 수출컵밥불고기맛소스                           | 수출컵밥비빔밥소스                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 원 료 명                                | 원 료 명                                |
| HVP-Liquid (간장)                      | Sugar (설탕)                           |
| Sugar (백설탕)                          | Water (정제수)                          |
| Fructose (과당)                        | Corn syrup (물엿)                      |
| Water (정제수)                          | HVP-liquid (간장)                      |
| Roasted Sesame Oil (참기름)             | Maltodextrin (덱스트린)                  |
| Maltodextrin (덱스트린)                  | HVP-HR                               |
| Garlic (마늘)                          | Tauco (타우초)                          |
| Onion (양파)                           | Roasted Sesame Oil (참기름)             |
| HVP-HR                               | Dried Onion Powder (건양파분말)           |
| Salt (정제소금)                          | Red Pepper Powder (고춧가루)             |
| Broth 3 (브로스 3)                      | Salt (정제소금)                          |
| Modified starch (아세틸아디핀산이전분)         | MSG (L-글루타민산나트륨)                     |
| Shitake mushroom extract (표고엑기스)     | Broth 3 (브로스 3)                      |
| Springer 2020 (효모추출물 2020)           | Rice Bran Oil (미강유)                  |
| Black pepper powder (흑후추분말)          | Dried Garlic Powder (건마늘분말)          |
| Springer 4101 (효모추출물 4101)           | Corn Grits (콘그릿츠5호)                  |
| Caramel color IV 858 (카라멜분말)         | Yeast Extract Y590 (효모추출물 590)       |
| I+G (5-리보뉴클레오티드이나트륨)                 | Dried Leek Powder (대파분말)             |
| Tocopherol (토코페롤혼합형)                 | BlackPepperPowder(흑후추분말)             |
| Citric acid (무수구연산)                  | Gum Arabic (아라비아검FT-1)               |
| Xanthan gum (잔탄검)                    | Springer 2020 (효모추출물 2020)           |
| Paprika oleoresin 100,000 (파프리카추출색소) | Paprika oleoresin 100,000 (파프리카추출색소) |
|                                      | Springer 7001 (효모추출물 7001)           |
|                                      | Caramel color class IV (카라멜분말)       |
|                                      | Disodium succinate (호박산이나트륨)         |
|                                      | Glycine (글리신)                        |
|                                      | I+G (5-리보뉴클레오티드이나트륨)                 |
|                                      | Citric acid (무수구연산)                  |



Dried ginger powder (생강분말)

Dried ginger powder (생강분말)

수출매콤한떡볶이소스

수출짜장떡볶이소스

원 료 명

원 료 명

Water (정제수)

Fructose (과당)

Fructose (과당)

Sugar (백설탕)

Sugar (백설탕)

Tauco (타우초)

Red Pepper Powder (고춧가루)

Water (정제수)

Tauco (타우초)

Onion (양파)

Garlic (마늘)

Soybean oil (대두유)

Maltodextrin (덱스트린)

Corn syrup (물엿)

Salt (정제소금)

Toasted Onion powder (구운양파분말)

MSG (L-글루타민산나트륨)

HVP-Liquid (간장)

Modified starch (아세틸아디핀산이전분)

Broth 3 (브로스 3)

Spring onion (대파)

HVP-HR

Broth 3 (브로스 3)

MSG (L-글루타민산나트륨)

Springer 2020 (효모추출물 2020)

Caramel color IV 858 (카라멜분말)

Disodium succinate (호박산이나트륨)

Red Pepper Powder (고춧가루)

Springer 4101 (효모추출물 4101)

Black pepper powder (흑후추분말)

Black Pepper Powder (흑후추분말)

Salt (정제소금)

Ginger (생강)

Paprika oleoresin 100,000

Paprika oleoresin 100,000

(파프리카추출색소)

(파프리카추출색소)

DL-Alanine (알라닌)

I+G (5-리보뉴클레오티드이나트륨)

I+G (5-리보뉴클레오티드이나트륨)

Oleoresin capsicum (O/R CAP 100만)

Springer 7001 (효모추출물 7001)

Disodium succinate (호박산이나트륨)

Tocopherol (토코페롤혼합형)

Citric acid (무수구연산)

| 수출컵잡채소스                                 | 수출컵미역국분말스프                              |
|---|---|
| 원 료 명                                   | 원 료 명                                   |
| HVP-Liquid(간장)                          | Maltodextrin (텍스트린)                     |
| Water (정제수)                             | Salt (정제소금)                             |
| Fructose (과당)                           | Died seaweed (건미역)                      |
| Sugar (백설탕)                             | Dried Garlic Powder (건마늘분말)             |
| Roasted Sesame Oil (참기름)                | glucose anhydrocrystalline<br>(무수결정포도당) |
| Onion (양파)                              | MSG (L-글루타민산나트륨)                        |
| MSG (L-글루타민산나트륨)                        | Dried Onion Powder (건양파분말)              |
| Garlic (마늘)                             | Sugar (설탕)                              |
| Salt (정제소금)                             | HVP-HR                                  |
| Shitake mushroom extract (표고엑기스)        | soysauce PD MN (간장분말)                   |
| Broth 3 (브로스 3)                         | Springer 2020 (효모추출물 2020)              |
| Dried Onion Powder (건양파분말)              | Potato starch (감자전분)                    |
| Modified starch (아세틸아디핀산이전분)            | I+G (5-리보뉴클레오티드이나트륨)                    |
| HVP-HR                                  | Disodium succinate (호박산이나트륨)            |
| Dried Garlic Powder (건마늘분말)             | Roasted Sesame Oil (참기름)                |
| Black Pepper Powder (흑후추분말)             | Glycine (글리신)                           |
| Tocopherol (토코페롤혼합형)                    | DL-Alanine (알라닌)                        |
| Caramel color IV 858 (카라멜분말)            | Broth 3 (브로스 3)                         |
| Dried ginger powder (생강분말)              | Springer 4101 (효모추출물 4101)              |
| Xanthan gum (잔탄검)                       | Black Pepper Powder (흑후추분말)             |
| Citric acid (무수구연산)                     |   |
| Paprika oleoresin 100,000<br>(파프리카추출색소) |   |

### 3. 개발 제품의 수출 및 산업화 전략 수립

#### 3.1. 제품 디자인 진행

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">수출컵잡채</p>       | <p style="text-align: center;">수출컵미역국</p>     |
| <p style="text-align: center;">수출매콤한떡볶이</p>   | <p style="text-align: center;">수출짜장떡볶이</p>   |
| <p style="text-align: center;">수출컵밥불고기맛</p>  | <p style="text-align: center;">수출컵밥비빔밥</p>  |

### 3.2. HMR 제품 6종 할랄 인증 진행

#### 3.2.1 KMF(한국이슬람교중앙회) 할랄 인증 신청

○ 할랄 인증 신청을 위한 제출 서류 준비

| 분 류 | 서 류 목 록                                       |
|-----|---|
| 1   | KMF할랄인증신청서                                    |
| 2   | 회사 및 제조공장 소개서                                 |
| 3   | 사업자등록증 및 공장 등록증                               |
| 4   | 할랄 인증 대상 제품 목록 및 소개                           |
|     | 제품별 사용 원료 리스트 및 증빙서류 (품목제조보고서/제조공정도/시험성적서)    |
|     | * 수입원료경우, 거래명세서및수입신고확인증제출                     |
|     | * 제조 공정 중 효소를 사용한경우, 효소 유래 증빙 서류, 효소배양액원료리스트, |
| 5   | 각 원료별 제조공정도, 균주기탁서 제출                         |
|     | * 농수축산물경우, 원산지확인증명서, 농약/중금속시험성적서제출            |
|     | * 국내수산물및일본산생산물경우, 방사능확인증명서(소금포함)              |
|     | * 제조공정중주정성이0.5% 이내사용한경우, 완제품                  |
| 6   | 원료 공급사별 무돼지사용확약서                              |
| 7   | 제품별 생산공정도                                     |
| 8   | HACCP, GMP, GHP, ISO등 기타 보유 인증서               |

#### 3.2.2. KMF 할랄 인증 심사

○ 인증 기관 : 한국이슬람교중앙회(KMF)

○ 서류 심사 : 제출한 서류에 대한 할랄 기준 적합성 심사

○ 실사 심사

| 분 류 | 심 사 사 항                                      |
|-----|--|
| 1   | 회사 소개 및 신청 품목의 제조과정에 대한 설명                   |
|     | 현장 실사  |
|     | * 제출 서류 및 할랄관리기준서 구비 여부                      |
| 2   | * 원료 창고 : 원료의 서류와 실물 일치여부, 원산지, 유통기한, 보관상태 등 |
|     | * 제조 과정(공정) : 원료 투입 → 제품 포장 단계 확인            |
|     | * 완제품 창고 : 비할랄제품 등의 교차(분리) 여부                |
|     | * 환경 상태 : 공장 주변 폐수처리, 이물질, 근처 축사 유무 등        |

#### 3.2.3. KMF 할랄 인증서

○ 인증서 발급일 : 2018. 9. 14

○ 인증 유지 기간 : 2019. 9. 13 (발급일로부터 1년)

○ HALAL 인증서

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Chairman of the Halal Committee

**KOREA MUSLIM FEDERATION**

39 Usadan-ro 10gil, Yongsan-gu, Seoul 04405, Korea  
Tel: (82-2) 793-6908, (82-2) 794-7307, Fax: (82-2) 798-9782  
www.koreaislam.org

**HALAL CERTIFICATION**

KMFHC18-180

Date: Sep. 14, 2018

**TO WHOM IT MAY CONCERN**

Halal Committee of Korea Muslim Federation hereby certifies that the products listed below mentioned have met the Halal requirements in accordance with the Islamic law.

1. Cupbap bulgogi taste
2. Cupbap bibimbap
3. Cup japchae
4. Spicy topokki
5. Jjajang topokki
6. Cup seaweed soup

(Six Products Only)

**Manufacturer :** TAEKYUNG FOOD&PROCESSING/ Deagu Plant  
9, 87-gil, Nongong-ro, Nongong-eup, Dalseong-gun, Daegu-city, Korea

**Distributor :** TAEKYUNG FOOD&PROCESSING  
13F, Doyeon Bldg, 112, Yeouidaebang-ro, Dongjak-gu, Seoul, Korea

**Valid until :** Sep. 13, 2019

Yours in Islam

Ahmad Cho Min Haeng  
Chairman of the Halal Committee



### 3.3. 말레이시아 및 그 외 할랄 국가의 현지 유통 가능 업체 탐색 및 접촉

#### 3.3.1. 전시회 참여 및 제품 전시 홍보

##### ○ 참여 전시회 개요

- 전시회명 : 2018 태국 식품박람회 (THAIFEX)
- 개최일자 : 2018. 5. 29 ~ 2018. 6. 2
- 전시회 규모 : 36개 국가관, 2,169개사 참가, 55,111명 참관 (2017년 기준)



- ▣ HMR 중심의 전시회 구성
  - 완제품 냉장, 냉동 제품 다수
  - 상온 제품군 면류 및 FD 블록 활용 컵제품 전시
  - 동남아 시장 Target HALAL존 구성
- ※ HALAL, ORGANIC 구성은 상대적 소규모로 구성

##### ○ 태경농산 전시 부스



- ▣ 한국관 현황
  - AT 주최 연합 부스 1
  - 지자체 주최 연합 부스 3 (경기, 전라, 통영)
  - ☞ 당사 별도 독립 부스 운영



- ▣ 태경농산 전시 부스
  - 총 면적 18㎡ (2개 부스)
  - 농심 해외영업공동 운영
  - ☞ 현지 Agency(프로타이) 지원



○ 전시 품목

| 전시 카테고리 | 할랄 시제품 전시 품목                |
|---------|-----------------------------|
| HMR     | 컵떡볶이 매운맛, 컵떡볶이 짜장맛,<br>컵미역국 |
| 양념장     | -                           |
| 레토르트    | -                           |
| 식자재     | -                           |

○ 주요 접촉 업체



○ 전시회 결과

- 태경농산 할랄 인증 예정 시제품 3종에 대해서 현지 유통 업체 및 벤더 업체들은 한식 메뉴의 제품으로써 많은 관심을 보였으며, 현지 유통에 대한 상담을 진행하였음.
- 할랄 인증 예정 시제품에 대한 상담 시, 해외 바이어들은 국내 KMF 인증 마크 및 인증에 대한 정보를 잘 인지하지 못하는 편임. 인도네시아 (MUI), 싱가포르(MUIS) 등 타 국가의 할랄 인증이 비해서 KMF 인증은 인지도가 부족하기 때문에 제품의 현지 유통하기 위한 전략으로써 제품 홍보와 함께 KMF 인증에 대한 홍보가 같이

이루어져야 할 것임.

- 말레이시아 및 그 외 주변 할랄 국가의 시장 진출을 위해서는 할랄 인증이 필수 요소로 판단됨. 이슬람 국가에서 할랄 식품을 구입하는 대부분의 무슬림 소비자들은 할랄 인증 마크가 없는 제품은 구입을 하지 않으며, 무슬림이 아닌 소비자들도 역시 할랄 인증 마크가 있는 제품에 대해서 품질이 검증된 제품으로 인식하는 편임.

### 3.4 연구 과제 언론 홍보

- 언론 매체 : 식품저널 인터넷신문 (푸드뉴스)

<http://www.foodnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=67563>

- 홍보 기사 : 태경농산, 할랄 HMR 제품으로 동남아 시장 공략
- 제목 : 태경농산, 할랄 HMR 제품으로 동남아 시장 공략
- 게재일 : 2018. 8. 21(화)
- 주요 홍보 내용
  - 태경농산 국책과제 연구 현황 소개
  - HMR 컵제품 6종 KMF 할랄 인증 추진 홍보

식품저널뉴스  
식품저널

**태경농산, 할랄 HMR 제품으로 동남아 시장 공략**  
입력글 기자 | apple@foodnews.co.kr

승인 2018.08.21 14:40:18



▲ 태경농산이 개발한 할랄 반찬 푸코기반, 된장찌개, 반숙볶음밥 제품들

태경농산에 할랄(HALAL) 판식 가열간편식(HMR) 제품 개발을 완료하고, 하반기 한국이슬람진흥원(KMIF)로부터 할랄 인증을 받아 동남아시아 이슬람 시장 공략에 나선다.

태경농산은 할랄식품 시장 규모가 성장함에 따라 농업수산물기술기축융합센터(이하 농기축)의 지원을 받아 '수산물 할랄 판식 즉석조리식품과 할랄을 식품성 유효성 개발' 연구를 2년간 추진해왔다. 농기축은 국내 기업의 농산물 수출시장 다변화 대응과 이슬람권 시장 공략을 위해 2015년부터 그루기가치 식품기술 개발사업을 지원하고 있으며, 이를 통해 태경농산은 할랄시장을 목표로 KMF 인증 HMR 제품 개발과 사업화에 뛰어 들었다.

할랄은 이슬람 문화에 관한 5가지 규범(할랄·하람·장집·순나·마쿠르)을 하나이며, '허용된 것'을 뜻하는 아랍어로, 현재 18억명의 무슬람이 할랄식품을 소비하고 있다. 이슬람 문화에 따라 살신·도축·채려·가공된 식품을 말하며, 돼지고기·알코올 등은 '하람'으로 불리면서 금기시된다.

세계 할랄시장 규모는 2016년 기준 1조3990억 달러, 2020년까지 이보다 43% 증가한 2조40억 달러까지 성장할 것으로 전망되고 있다. 이 중 할랄식품은 전체 할랄시장의 81%를 차지하며, 2020년까지 매년 5.6%씩 증가해 1조5550억 달러에 이를 전망이다. 이는 세계 식품시장의 20% 규모로, 이슬람국가 대부분이 농축산물 및 가공품을 수입에 의존하고 있는 만큼 이 시장에 성공적으로 진출할 경우 대규모 수출창을 확보할 수 있다.

앞을 비추며 인도네시아·말레이시아 등 동남아로 수출을 희망하는 기업에게는 선택이 아닌 필수 과정이 될 만큼 태경농산도 할랄시장에 적극 대응하겠다는 계획이다.

태경농산은 할랄 맞춤형 판식 HMR 제품을 개발하기 위해 상반기 국내 무슬림 대상 소비자 조사를 실시, 판식 선택도를 확인했고, 하반기는 말레이시아 현지 리스트를 완료했다. 이를 토대로 할랄 반찬 푸코기반·반숙볶음밥, 한국곡미 매콤된장·파주맛, 된장찌개, 합미리국 등 6종을 개발, 할랄 인증을 앞두고 있다.

태경농산은 앞으로 무슬림 소비자 기호에 맞춰 판식 HMR 제품을 지속적으로 출시하고, 현역자천 기반의 할랄 전문 대청소장을 개발해 이슬람 시장 진출의 교두보를 마련한다는 계획이다.

태경농산 관계자는 "KMF 할랄 인증으로 할랄 즉석조리식품 제조기반을 확보하고, 인도네시아 무이(MUI) 인증도 받을 계획"이라고 밝혔다.

< 저작권자 © 식품저널 인터넷신문 foodnews 무단 전재 및 재배포 금지 >



### 3.5. 할랄에 대한 이해와 세계 할랄 시장 현황 및 전망 파악

#### 3.4.1 <Global Franchise Business Forum 2017> 참가

■ 동남아시아 유망 시장 프랜차이즈 트렌드 현황 및 진출 법률 정보 수집, 글로벌 전략 수립

- 프랜차이즈 트렌드와 기회
  - 빅데이터로 본 프랜차이즈 산업지형과 트렌드
  - AI(인공지능)를 활용한 프랜차이즈 경쟁력
  - 글로벌 프랜차이즈 유니콘 기업의 성공비결
- 동남아 유망 시장 프랜차이즈
  - 국가별 프랜차이즈 산업 현황
  - 동남아 유망 시장 진출을 위한 법률 정보
- 프랜차이즈 기업의 해외진출 사례
  - 해외 프랜차이즈 기업의 글로벌화 전략
  - 국내 프랜차이즈 기업의 글로벌화 전략

#### 3.4.2 <글로벌 HMR시장 패러다임 변화 세미나> 참가

■ 글로벌 HMR 시장 동향 및 트렌드, 미래 방향 정보 습득

- 일본 HMR 시장의 패러다임 변화
  - 일본 HMR 정의 및 시장변화
  - 일본 HMR 제조 업계, 소매 업계 동향
  - 일본 HMR 트렌드 상품
- 미국 Ready Meals 시장의 이해
  - Ready Meals의 정의 및 영역
  - Ready Mealst 시장 변화와 트렌드
  - Ready Meals 시장 전망
- 중국 HMR 시장의 패러다임 변화
  - 식품에 대한 중국의 관념
  - 중국 HMR 현황
  - 중국 HMR 발전 전망

#### 3.4.3 <전자레인지 식품의 설계와 개발 세미나> 참가

■ 즉석조리식품의 전자레인지 조리 원리와 개발 정보 습득

- Microwave 원리
  - Microwave 가열의 시스템
  - 식품을 데우는 원리 및 방법
- Microwave 주요 인자
  - 식품 유래 : 유전율, 손실탄젠트, C비열, P밀도, 염도
  - 포장 유래 : Microwave의 영향, 포장 용기 부분 과열

- Microwave 제품 개발 방향성
  - 포장재의 선정 및 위생성, 안전성
  - 원료 특성에 따른 조리 방법 설정

#### 4. 대체자원의 대량 생산 공정 수립

##### 4.1 대체 소재 시제품 생산 현장 적용 검토

- 분리대두단백용액, 분리완두단백용액

| 작업순서          | 설비        | 작업방법   | 작업조건  |
|---------------|-----------|--|---|
| 준비 / 확인       | -         | 1. 액상혼합기 설비청결상태 확인<br>2. 원, 부자재 확인 및 준비                                    | 1. 원료 계량상태 확인 철저  |
| 원료투입 및 가열     | 액상배합기     | 1. 원료 투입<br>정제수, 식물단백(분리대두단백 또는 분리완두단백), 정제염, 텍스트린                         | 1. 스팀 차단 확인 후 원료 투입<br>2. 투입 후 교반 혼합 : 3분<br>3. STEAM ON<br>- SETTING 온도 : 95℃<br>- 원료 뭉침 현상 여부 확인<br>3. SETTING 온도 도달 후 20분 유지<br>4. 가열살균(95℃, 20분) 후 STEAM OFF<br>- 95 ± 2 ℃ 유지 |
| 냉각            |           | 1. 냉각수 투입  | 1. 최종냉각 온도 : 70±5℃  |
| 이송            | 라인이송 저장탱크 | 1. 저장탱크 이송<br>2. 자석, 하우징필터 통과 후 포장기 이송                                     | 1. 교반 하면서 저장탱크 이송<br>2. 자석 : 7,000G / 하우징필터 : 5파이   |
| 포장            | 용기포장기     | 1. 이송이 완료되면 포장기에서 포장<br>2 포장 온도 65±5℃ 시작 및 유지<br>※ Capping 후 용기를 기울여 흔들어준다 | 1. 포장 중량 : 960g±15g<br>2. 포장 재질 : PET병(960,검정캡포함)<br>3. 개별 규격 확인  |
| 냉각            | 냉각기       | 1. 용기 포장 완료 후 냉각기에서 강제 냉각  | 1. 냉각수 온도 : 25℃ 이하  |
| 스티커 부착 및 박스포장 | -         | 1. 개별 포장이 완료된 제품은 박스에 포장   | 1. 유통기한 표기 : YYYY.MM.DD<br>- 제조일로부터 2년까지<br>2. 스티커 부착 후 수축필름 끼움   |

|            |   |  |  |
|------------|---|--|--|
|            |   |  | - 수축 터널 온도 : 160℃<br>(PET)<br>3. 포장단위<br>- 960g×12EA=11.52kg/BOX |
| 중점<br>관리사항 | 1. 1, 2차 원료 구분 철저 및 투입 순서 준수<br>2. 공정 진행 시 설정 온도 확인 철저(가열/살균/냉각/포장 등)<br>- 포장 온도 65±5℃ 시작 및 유지 철저<br>3. CAPPING 후 밀봉 확인 진행<br>4. 제품 포장 시 제품 정량, 스티커 표기사항 및 포장 상태 확인<br>5. 유통기한 Cross Check (생산팀 / 품질관리팀)<br>6. 총 포장 시간은 batch당 3시간을 넘기지 않는다. (열화로 인한 품질 저하 방지)<br>7. 미생물 오염 방지 철저 |  |  |

○ 오가자추출물분말과 polysorbate 80 용액

| 작업순서         | 설비           | 작업방법   | 작업조건  |
|--------------|--------------|--|---|
| 준비 /<br>확인   | -            | 1. 액상혼합기 설비청결상태<br>확인<br>2. 원, 부자재 확인 및 준비   | 1. 원료 계량상태 확인 철저  |
| 원료투입<br>및 가열 | 액상배합<br>기    | 1. 원료 투입<br>정제수, 오가자추출물분말, 정<br>제염<br>polysorbate 80, 텍스트린                           | 1. 스팀 차단 확인 후 원료 투<br>입<br>2. 투입 후 교반 혼합 : 3분<br>3. STEAM ON<br>- SETTING 온도 : 95℃<br>- 원료 뭉침 현상 여부 확<br>인<br>3. SETTING 온도 도달 STEAM<br>OFF<br>- 95 ± 2 °C 유지 |
| 냉각           |              | 1. 냉각수 투입  | 1. 최종냉각 온도 : 70±5℃  |
| 이송           | 라인이송<br>저장탱크 | 1. 저장탱크 이송<br>2. 자석, 하우징필터 통과 후<br>포장기<br>이송   | 1. 교반 하면서 저장탱크 이송<br>2. 자석 : 7,000G / 하우징필터<br>: 5파이  |
| 포장           | 용기포장<br>기    | 1. 이송이 완료되면 포장기에<br>서 포장<br>2 포장 온도 65±5℃ 시작 및<br>유지<br>※ Capping 후 용기를 기울여<br>흔들어준다 | 1. 포장 중량 : 960g±15g<br>2. 포장 재질 : PET병(960,검정<br>캡포함)<br>3. 개별 규격 확인  |
| 냉각           | 냉각기          | 1. 용기 포장 완료 후 냉각기  | 1. 냉각수 온도 : 25℃ 이하  |

|                     |  |                                 |   |
|---------------------|--|---------------------------------|---|
|                     |  | 에서<br>강제 냉각                     |   |
| 스티커<br>부착 및<br>박스포장 | -  | 1. 개별 포장이 완료된 제품은<br>박스<br>에 포장 | 1. 유통기한 표기 :<br>YYYY.MM.DD<br>- 제조일로부터 2년까지<br>2. 스티커 부착 후 수축필름<br>끼움<br>- 수축 터널 온도 : 160℃<br>(PET)<br>3 .포장단위<br>- 960g×12EA=11.52kg/BOX |
| 중점<br>관리사항          | 1. 1, 2차 원료 구분 철저 및 투입 순서 준수<br>2. 공정 진행 시 설정 온도 확인 철저(가열/살균/냉각/포장 등)<br>- 포장 온도 65±5℃ 시작 및 유지 철저<br>3. CAPPING 후 밀봉 확인 진행<br>4. 제품 포장 시 제품 정량, 스티커 표기사항 및 포장 상태 확인<br>5. 유통기한 Cross Check (생산팀 / 품질관리팀)<br>6. 총 포장 시간은 batch당 3시간을 넘기지 않는다. (열화로 인한 품질<br>저하 방지)<br>7. 미생물 오염 방지 철저 |                                 |   |

## 2절. 제1위탁과제 연구수행 내용 및 결과

|   |    |   |
|---|----|---|
| [제1위탁과제] 수출용 한식 즉석조리식품 및 대체소재의 국가별 할랄 인증 및 HAS 구축<br>최적화  |    |   |
| 1차년도 : 할랄 인증 위한 국내의 자료, 주요 HAS 검사법 장단점 조사 및 기존 인증제<br>품 적합성 검증  |    |   |
| 1. 국내외 할랄 인증 절차 및 인증기준 조사   |    |   |
| 국내외 할랄 인증 현황을 파악하고자 말레이시아를 비롯한 한국, 인도네시아, 싱가포르,<br>태국, 아랍에미리트연합의 대표적인 할랄 인증기관 별 표준 참조문서, 인증 신청 및 절<br>차, 인증 비용, 인증 신청 필요서류, 해외 인증기관 승인, 할랄 인증 마크, 할랄 인증서<br>에 대해 정리함. |    |   |
| 1.1 표준 참조문서 (표 B-1)   |    |   |
|   | 국가 | 표준 참조문서   |
| 국   | 한국 | 1. MS 1500:2004 Halal Food-Production, preparation, Handling, And |

|        |                  |   |
|--------|------------------|---|
| 내      | (KMF)            | <p>Storage-General Guidelines, Malaysia1. OIC/SMIIC :2011 General Guidelines on Halal Food</p> <p>2. Gulf Standards Specification GSO 0000/2008, Halal Food Part (1) General Requirement</p> <p>3. GSO 993/1998 “Animal Slaughtering requirements according to Islamic law”</p> <p>4. CODX STAN 1, 포장된 식품의 표시에 관한 일반표준(General standard for the labelling of prepacked food)</p> <p>5. CAC/RCP 1 식품위생 일반원칙에 관한 권장 국제 실행기준 (Recommended international code of practice general principles of food hygiene)</p> <p>6. CAC/RCP 58 식육의 위생기준규약(Code of hygienic practice for meat)</p> <p>7. KS Q 8001, 제품인증에 대한 요구사항</p> <p>8. KS Q 8002, 서비스인증에 대한 요구사항</p> <p>9. KS Q 9001, 품질경영시스템 - 요구사항</p> <p>10. KS Q ISO/TR 10013, 품질경영시스템 문서화 지침</p> <p>11. KS Q ISO/ 22000, 식품안전경영시스템 - 식품사슬의 모든 조직에 대한 요구사항</p> <p>12. KS Q ISO/TS 22002-1 식품안전에 관한 선행요건 프로그램- 제1부: 식품제조</p> <p>13. KS Q ISO/TS 22004, 식품안전경영시스템-22000:2005 적용지침</p> <p>14. KS Q ISO 22005 사료 및 식품 사슬의 이력추적 - 시스템 설계와 이행에 대한 일반원칙 및 기본 요구 사항</p> <p>15. KS Q ISO 22006, 품질경영 시스템 - 농작물 생산에서의 ISO 9001 :2008 적용지침</p> |
| 국<br>외 | 말레이시아<br>(JAKIM) | <p>1. 할랄 식품표준 (MS1500:2009) : GMP 및 GHP와 같은 국제 기준에 합치되는 기준을 담고 있으며, 품질, 위생, 안정에 기초하여 할랄 식품의 준비와 취급에 관한 실질적인 지침을 제공하고 있음.</p> <p>2. 할랄 인증을 위한 절차매뉴얼 (Manual Procedure for Halal Certification Malaysia, Third Revision, 2014) : 할랄 인증서 발급업무를 위한 기본 지침서 역할</p> <p>3. 말레이시아 할랄 인증의 할랄 보장 시스템 지침서 (Guidelines for Halal Assurance Management System of Malaysia Halal Certification) : 할랄 보장 시스템(HAS)구축을 위한 지침서</p>   |
|        | 인도네시아<br>(MUD)   | <p>1. 할랄 인증 규정 표준문서 : ‘HAS23000: 할랄 인증 요구사항’ 부터 ‘HAS23301: 가공산업의 할랄 보장 시스템 매뉴얼 작성 지침서 ‘까지 여러 분야에 대한 지침서</p>   |

|                    |   |
|--------------------|---|
| 싱가포르<br>(MUIS)     | <p>1. 식품 관련 산업의 다양한 성격을 감안 다음 총 7종류 할랄 인증 가능</p> <p>1) Eating Establishment Scheme(레스토랑, 푸드코트 등 식당)</p> <p>2) Endorsement Scheme(해외 할랄 인증을 받은 외국산 수입·수출품, 재수출품)</p> <p>3) Food Preparation Area Scheme(주방 등의 음식 조리 공간)</p> <p>4) Poultry Abattoir Scheme(도계장)</p> <p>5) Product Scheme(싱가포르에서 생산·가공된 제품)</p> <p>6) Whole Plant Scheme(제조시설)</p> <p>7) Storage Facility Scheme(창고, 보관시설)</p> <p>2. 할랄 표준(Singapore MUIS Halal Standard)<br/>: 싱가포르 할랄 인증을 위한 기본 요구사항을 위한 표준 참조문서</p> |
| 태국<br>(CICOT)      | <p>1. 태국 할랄 규격(THS 24000:2552)<br/>: 태국 중앙 이슬람 위원회에 의해 규정된 THS24000:2552, 이슬람 율법을 토대로 할랄 식품 제조, 준비, 취급, 검사, 포장, 라벨링, 관리, 수송, 유통, 저장 등에 관한 규정 수록</p>   |
| 아랍에미리트연합<br>(ESMA) | <p>1. 할랄 인증에 필요한 요구사항 UAE.S 2055-1:2015 ‘Halal products - Partone: General Requirements for Halal Food’ 를 준수</p>  |

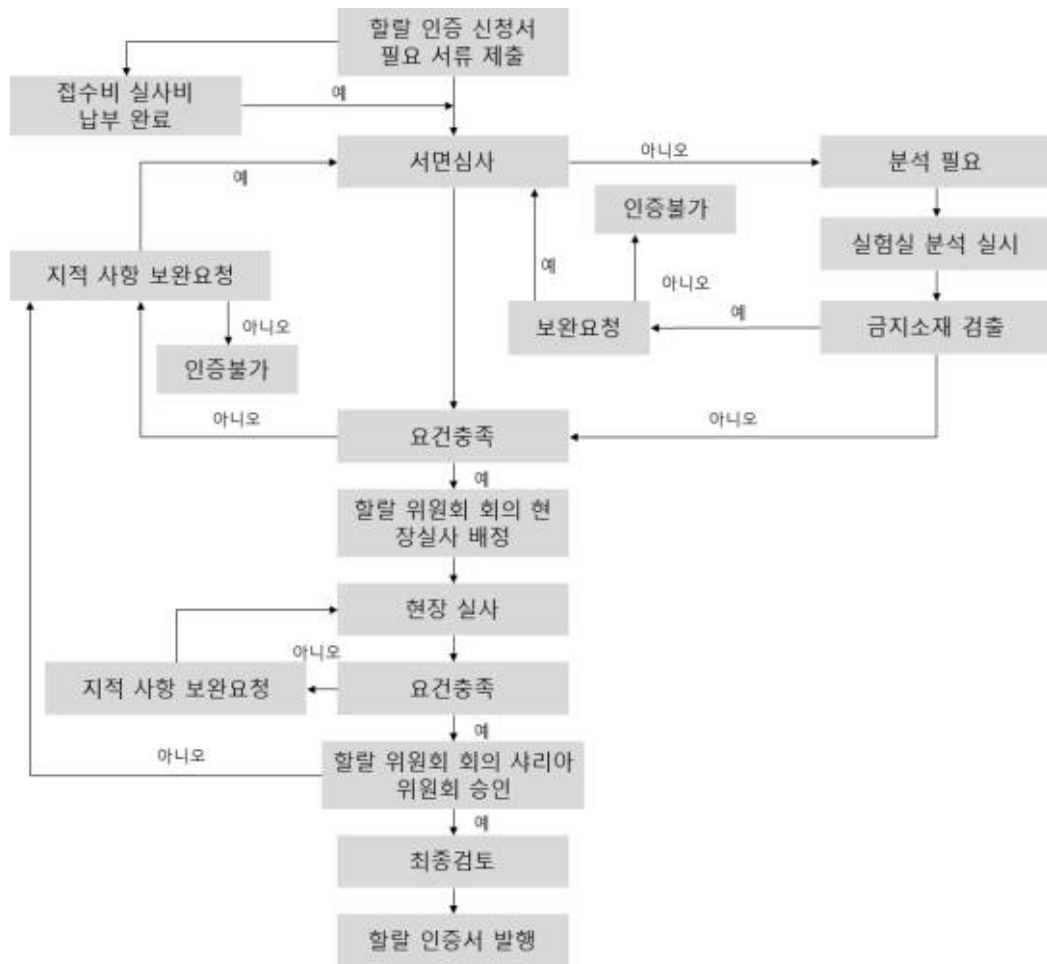
\* 식약처 - 주요국 할랄 인증서 안내 참고

## 1.2 인증 신청 및 절차

### 1.2.1 한국 (KMF)

#### 1.2.1.1 할랄 인증 신청

- 한국 이슬람 중앙회 홈페이지(<http://www.koreaislam.org>)
- 인증서 유효기간 : 발급일로부터 1년, 2년 연장 발급시 (KMF 할랄 교육 이수, 할랄 전용라인 구축, 무슬림 고용, 2년 인증료 적용(1년 인증료\*2), KMF 인증 이력이 있는 업체에 한함)
- 할랄 인증서 유효기간을 숙지하여 만료일 최소 2개월 전에 갱신 신청



<그림 B-1 KMF 할랄 인증 절차도>

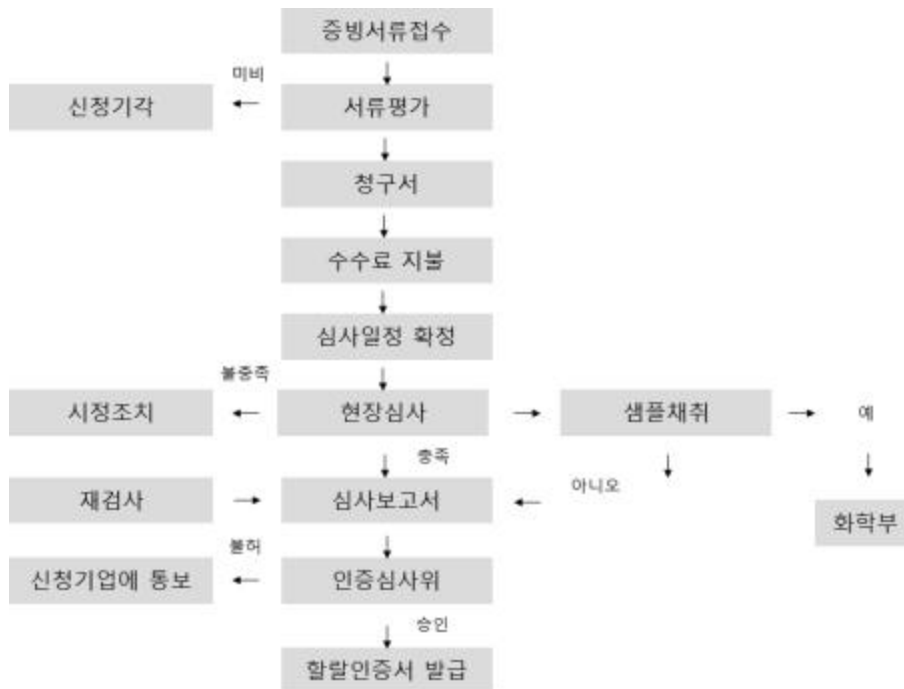
## 1.2.2 말레이시아(JAKIM)

### 1.2.2.1 국제신청 요건

- 신청과 관련된 연락활동은 말레이시아의 에이전트를 통해 실시
- 에이전트가 JAKIM 심사원의 출장과 현장심사에 동행
- 에이전트의 언어가 유창하지 않은 경우 통역을 제공

### 1.2.2.2 할랄 인증 신청

- 말레이시아 할랄 인증 홈페이지(<http://apps.halal.gov.my>)를 통해 온라인 신청
- 신청 -> 감사·보고 -> 승인·인증의 3단계로 진행, 인증 조건 및 절차 준수 시 약 6~9개월 소요
- 유효기간(2년) 만료 이전에 재승인 신청 후 동일한 절차 및 비용 부담을 거쳐 인증 기간 연장
- 할랄 인증서를 발급받을 당시와 변경된 사항이 있는 경우 반드시 JAKIM에 서면보고 실시



<그림 B-75 JAKIM 할랄 인증 절차도>



### 1.2.3 인도네시아(MUI)

#### 1.2.3.1 할랄 인증 신청

- 인도네시아 할랄 인증 및 갱신은 홈페이지(<http://e-lppommui.org>)를 통해 온라인 신청
- 할랄 인증서 발급 소요기간은 제품별, 업체별로 차이가 있으나 일반적으로 4~8개월 소요
- 갱신등록은 유효기간(2년) 만료이전 2개월 이전에 갱신 등록 접수
- 지역기반 기업의 할랄인증은 지방 LPPOM-MUI가 취급하며, 전국단위 기업과 외국기업의 신청은 LPPOM-MUI 본부에서 관장

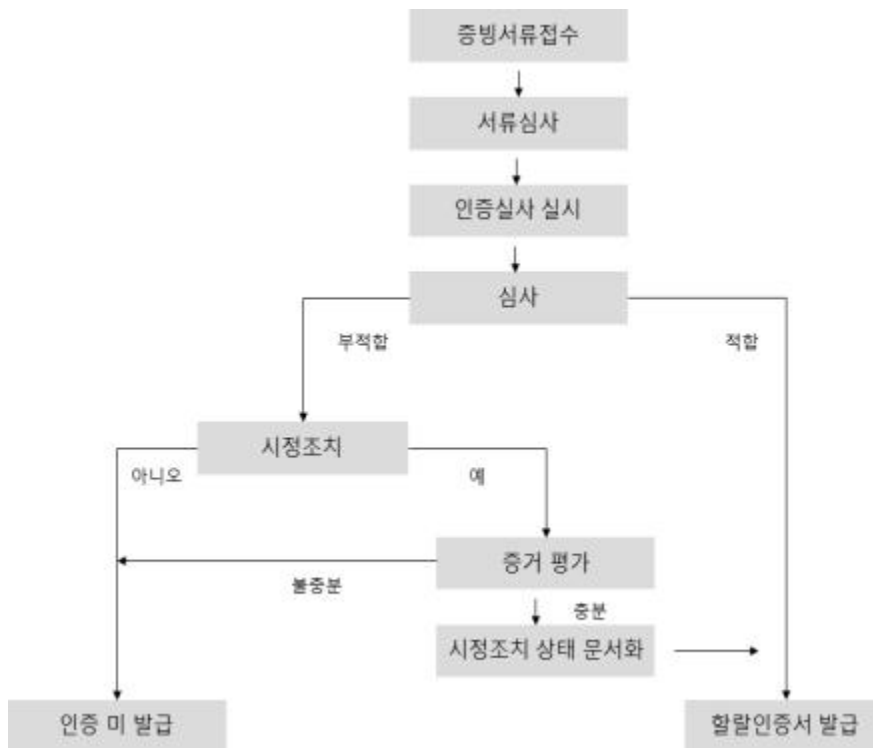


<그림 B-76 MUI 할랄 인증 절차도>

## 1.2.4 싱가포르(MUIS)

### 1.2.4.1 할랄 인증 신청

- 등록신청은 <https://www.halal.sg/ehalalv2/login.aspx>를 통해 온라인 신청하며 신규 신청 시 등록비 지불
- 심사는 MUIS 할랄 인증 시스템에 따라 심사를 실시하며 현장에서 인증심사 실시
- 할랄 인증은 발급 승인을 받은 날로부터 1년 또는 2년 동안 유효
- 할랄 인증을 취득하는데 약 2~3개월 정도 소요
- 갱신은 할랄 인증서 소유업체는 인증서 만료 2개월 전에 갱신 신청 실시

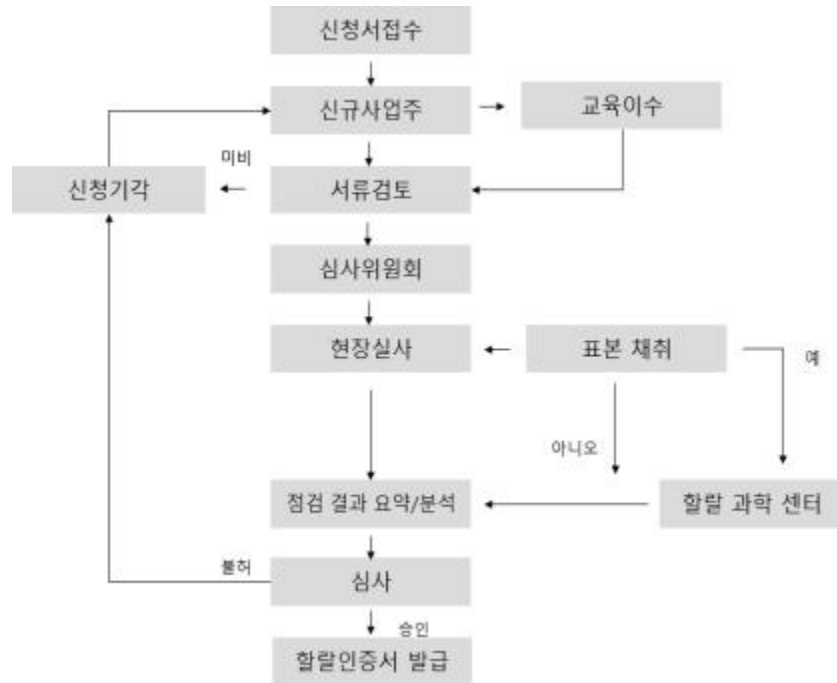


<그림 B-77 MUIS 할랄 인증 절차도>

## 1.2.5 태국(CICOT)

### 1.2.5.1 할랄 인증 신청

- 할랄 인증은(<http://www.cicot.or.th>)홈페이지를 통해 온라인 신청
- 한 제품이 최종 할랄 인증을 받기까지 약 60일 소요
- 인증 갱신은 유효기간(1년) 만료일 60일 전에 갱신 서식을 제출
- 신규사업자는 태국 할랄 표준협회와 공통 주최하는 할랄 교육 참석

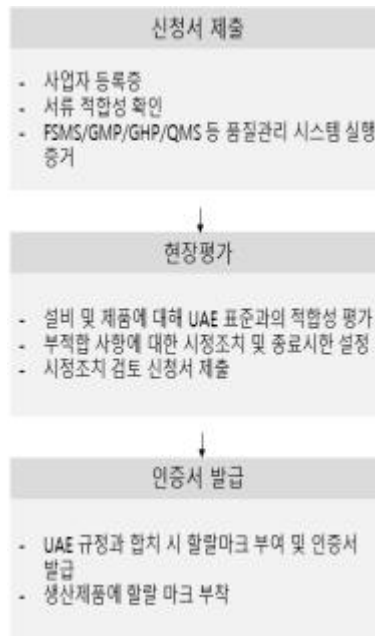


<그림 B-78 CICOT 할랄 인증 절차도>

## 1.2.6 아랍에미리트연합(ESMA)

### 1.2.6.1 할랄 인증 신청

- 할랄 인증은 (<http://www.esma.gov.ae>)홈페이지를 통해 온라인 신청
- 업로드한 서류를 바탕으로 ESMA가 서류심사 진행
- 서류심사를 통과한 기업의 생산현장과 제품에 대한 현장 심사 실시
- 현장심사 결과와 부적합사항의 시정 사실을 바탕으로 심사패널들이 모여 심사보고서를 검토하고 할랄 인증서 및 국가 할랄마크(Halal National Mark) 수여여부를 결정
- 할랄 인증에 평균 3개월 소요



<그림 B-6 ESMA 할랄 인증 절차도>

1.3 인증 비용 (표 B-2)

| 국가                         |   | 할랄 인증비용  |  |         |               |
|----------------------------|---|--|--|---------|---------------|
| 국<br>내                     | 한국<br>(KMF)   | - 최초 품목 : 50만원+제품의 Invoice상 수출금액의 0.1%저작권료<br>- 한 품목 추가 당 30만원+제품의 Invoice상 수출금액의 0.1%저작권료<br>(예: 5품목-최초품목(50만원)+4품목(120만원)+0.1% 저작권료)<br>- 0.1%의 할랄 저작권료는 할랄인증 증명서 재발급 시 정산 |  |         |               |
|                            |   | 구분   | 기준   | 요금      |               |
| 국<br>외                     | 말레이시아<br>(JAKIM)  | 소기업  | 연매출 50만링깃 미만/상시고용인 50명 미만  | 200     |               |
|                            |   | 중소기업   | 연매출 50만~250만링깃 미만/상시고용인 50명 미만   | 800     |               |
|                            |   | 다국적기업  | 2개 국가 이상의 지역에서 해외법인, 자사보유 연매출 250만링깃 이상/상시고용인 150명 이상                  | 1400    |               |
|                            |   | International  | 2100링깃(아세안 국가), 2100달러(아세안 외 국가)                                       |         |               |
|                            |   | 인도네시아<br>(MUD)   | - 국제인증의 경우 2,000~4,000 달러 정도 소요<br>- 할랄 인증 실사단 교통/숙박비도 할랄 인증 신청업체에서 부담 |         |               |
| 싱가포르<br>(MUIS)             | 신청비용  | 발급비용   |  | 전체비용    |               |
|                            |   | 인증종류   | 세부요건   |         | 비용            |
|                            | 일반접수<br>S\$ 120<br>(영업일 기준 14일)   | 케이더링/주방  | 면적 186m <sup>2</sup> 이하  | S\$ 825 | S\$ 945~1,090 |
|                            |   |  | 면적 186m <sup>2</sup> 이상  | S\$ 880 |               |
|                            | 급행접수<br>S\$ 210<br>(영업일 기준 7일)  | 제품   | 면적 200m <sup>2</sup> 이하  | S\$ 660 | S\$ 780~2,010 |
|                            |   |  | 200-75m <sup>2</sup> 이하  | S\$ 720 |               |
| 750-2,000m <sup>2</sup> 이하 | S\$ 810   |  |  |         |               |
| 2,000m <sup>2</sup> 이상     | S\$ 1,800   |  |  |         |               |
| 태국<br>(CICOT)              | 해외 기업 할랄인증비용(2015년 평균환율 1바트=33원)<br>- 인증서 발급 시 1,000바트<br>- CICOT의 할랄 인증수수료는 품목당 500바트<br>- 심사비는 회사규모에 따라 10,000바트~20,000바트 |  |  |         |               |
| 아랍에미리트연합<br>(ESMA)         | 내용  |  | 금액(AED)  |         |               |
|                            | 신청 비용   |  | 600  |         |               |
|                            | 공장검사 비용   |  | 2,500  |         |               |
| 서류검사 비용                    |   | 2,500  |  |         |               |

|  |                  |        |
|--|------------------|--------|
|  | 인증서 발행 비용        | 500    |
|  | 국가 할랄 마크 사용료(3년) | 15,000 |

1.4 인증 신청 필요서류 (표 B-3)

|    | 국가            | 신청 시 필요서류  |
|----|---------------|--|
| 국내 | 한국 (KMF)      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 할랄 인증 신청서 표지</li> <li>2) 사업자 등록증</li> <li>3) 공장등록증(할랄 인증 신청 제품을 생산하는 모든 공장)</li> <li>4) 생산허가서 또는 영업허가서(영업신고증)</li> <li>5) HACCP, GMP, GHP, ISO 또는 기타 인증서의 사본</li> <li>6) 제품 품목제조보고서</li> <li>7) 시험성적서</li> <li>8) 제품 제조공정도</li> <li>9) 샘플(생산되는 최소단위) 및 제품 이미지</li> <li>10) 동물성 원료 및 이슬람법에 위배되는 소재 혹은 공정을 이용하지 않았다는 확인서</li> <li>11) 주정이 제조공정에 0.5% 이내로 사용 된 경우 - 원료 생산품의 잔류 에탄올 분석 확인서</li> <li>12) 제조 공정 중 효소를 사용 할 경우 - 사용된 효소의 유래를 확인할 수 있는 서류와 효소의 배양액에 대한 원료 리스트, 각 원료의 제조공정도, 균주기탁서</li> <li>13) 할랄 제품 생산에 관한 자체 규정 자료</li> <li>14) KMF 할랄 실무자 교육 수료증</li> <li>15) 원재료 표기</li> </ol> |
| 국외 | 말레이시아 (JAKIM) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회사소개</li> <li>2) 법인 등록 사본</li> <li>3) 인증제품 소개</li> <li>4) 사용된 원료목록</li> <li>5) 재료공급업체 및 제조업체의 이름과 주소</li> <li>6) 제품에 투입되는 각각의 생산 원료에 대한 할랄인증 사본</li> <li>7) 포장 재질의 종류</li> <li>8) 제품 제조 공정 및 절차</li> <li>9) 타 인증서 예) HACCP, ISO, GHP, GMP</li> <li>10) 현장 또는 공장의 위치지도</li> </ol>   |
|    | 인도네시아 (MUI)   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) (기존 할랄 인증서 보유회사 해당) 할랄 인증서, 할랄 보장시스템 등급, 할랄 보장시스템 인증서</li> <li>2) 할랄 보장시스템 매뉴얼</li> </ol>  |

|                |  |   |
|----------------|--|---|
|                |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>3) 할랄 인증제품의 생산 공정도</li> <li>4) 대지성분을 사용하지 않는다는 확인서</li> <li>5) 모든 생산 시설의 주소</li> <li>6) 할랄 정책 배포 증거</li> <li>7) 할랄 보장시스템 교육증거 및 내부교육 증거</li> <li>8) 할랄 인증대상 제품목록 및 재료목록</li> <li>9) 원재료 증빙서류</li> <li>10) 할랄 인증대상 재료 매트릭스</li> </ol>   |
| 싱가포르<br>(MUIS) |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 제품/메뉴 항목 및 원료의 목록</li> <li>2) 할랄 인증, 규격 및 시험 분석 보고서, 생산 원료의 할랄 인증사본</li> <li>3) 할랄팀이 승인한 모든 원료의 구매송장 및 배달 주문서</li> <li>4) 할랄팀 구성원의 임명장 또는 공고장</li> <li>5) 할랄팀의 위임사항</li> <li>6) 무슬림 직원과 할랄팀 구성원 한명의 할랄 교육인증서</li> <li>7) 제품 생산과정 플로우차트</li> <li>8) HAPs의 목록과 허용한계 및 처방지침</li> <li>9) 각 HAP에 대한 승인 모니터링 절차 및 기록</li> <li>10) 각 HAP에 대한 승인 시정조치 절차 및 기록</li> <li>11) 내부 감사 보고서</li> <li>12) 할랄 시스템 변화에 대한 기록 (해당시)</li> <li>13) 할랄팀 관리 회의록</li> <li>14) 국립환경청(NEA), 농식품 및 수의청(AVA), 보건과학청(HSA) 중 해당품목 라이선스</li> <li>15) 무슬림 직원 2명의 고용증명서</li> </ol> |
| 태국<br>(CICOT)  |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 할랄 매뉴얼</li> <li>2) 할랄 인증심사 초청장</li> <li>3) 할랄 인증신청서</li> <li>4) 할랄 라벨 사용계약서</li> <li>5) 할랄 자문위원 임명요청서</li> <li>6) 할랄 라벨링 사용신청 제품목록</li> <li>7) 생산공정에 사용되는 원재료 목록 및 원재료의 할랄 인증서 사본</li> <li>8) 소비자안전에 대한 최종제품의 시험성적서</li> <li>9) CICOT가 인정하는 할랄랩의 원재료와 완제품에 대한 시험성적서</li> <li>10) 할랄 라벨사용이 신청된 제품라벨 샘플</li> <li>11) 생산지의 지도</li> <li>12) 회사설립관련 서류: 대표자신분증 사본, 사업면허 사본, 공설립 허가서 사본, 식품제조허가서 사본, 품목제조보고서, 상표등록증명서, 식품 라벨링 증명서 외</li> </ol>  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| 아랍에미리트연합<br>(ESMA) | 1) 유효한 사업자등록/면허<br>2) 성분목록표 및 재료목록표<br>3) 성분/원재료 할랄 인증서 사본 또는 제품사양서 사본<br>4) 제조공정 플로우차트 및 생산절차<br>5) 라벨 디자인<br>6) 시험성적서<br>7) FSMS(식품안전관리규격)/GMP(우수제조기준)/ GHP(우수위생기준) /QMS(품질관리기준) 실시 증명 |
|--------------------|--|

## 1.5 해외 인증기관 승인

### 1.5.1 말레이시아(JAKIM)

- 말레이시아 해외 인증 현황을 살펴보면 JAKIM은 전 세계 33개국 55개 해외 인증기관과 16개 정부당국 승인( '16.1.6)
- JAKIM이 승인한 한국 인증기관은 KMF(한국이슬람교중앙회)로, 2013년 7월 1일 JAKIM 공식 할랄 인증기관으로 인정
- 승인된 해외 할랄 인증기관의 권한은 2년간 유효, 만료시점에 재승인 심사 실시
- 할랄 인증 신청대상 제품의 재료 중 증빙서류로서 할랄 인증서가 있는 경우, JAKIM이 승인한 할랄 인증기관이 발급한 것인지를 검증, 승인된 인증기관의 것이 아닌 경우에는 적합한 할랄 인증서로 불안정

### 1.5.2 인도네시아(MUI)

- MUI는 해외 승인 할랄 인증기관을 가공식품, 도축장, 향료 세 가지로 분류하여 승인
- 현재 국내에서는 MUI의 승인을 받은 할랄 인증기관이 없음
- 할랄 인증 신청대상 제품의 재료 중 증빙서류로서 할랄 인증서가 있는 경우, MUI가 승인한 할랄 인증기관이 발급한 것인지를 검증, 승인된 인증기관의 것이 아닌 경우에는 적합한 할랄 인증서로 불인정

### 1.5.3 싱가포르(MUIS)

- MUIS 할랄 인증은 브루나이, 인도네시아, 말레이시아 등 주요 아시안 이슬람 국가와 걸프 협력회의 (GCC) 국가의 교차인증을 통해 세계적 권위를 인정받음
- MABIMS Agreement: 브루나이, 인도네시아, 말레이시아
- GCC-Singapore Free Trade Agreement: 쿠웨이트, 바레인, 사우디아라비아, 카타르, 아랍에미리트, 오만

### 1.5.4 태국(CICOT)

- CICOT는 인도네시아 MUI, 말레이시아 JAKIM 등 주요 아시아 이슬람국가의 인증기관 및 영국 HFA 등 세계의 주요 인증기관들과 교차인증을 통해 세계적 권위를 인정받음



- CICOT는 매년 개최하는 「Thailand Halal Assembly(전시회)」 기간 중 세계 각국의 인증기관들과 교차인증협약(Mutual Recognition Agreement)식을 체결함으로써 외연을 확대해 나가고 있음







1.5.5 아랍에미리트연합(ESMA)

- ESMA는 현재 해외 할랄 인증기관을 승인하기 위해 DAC(두바이인증센터)와 GAC(GCC 인증센터) 두 곳을 인정기관으로 지정하여 전 세계 할랄 인증기관으로부터 승인신청을 접수하고 있음
- ESMA의 승인을 받은 해외 할랄 인증기관은 ESMA를 대리하여 인증심사를 할 수 있으며, ESMA 할랄 로고(국가할랄마크)의 수여를 추천할 수 있음
- ESMA의 승인을 받지 못한 할랄 인증기관의 로고는 아랍에미리트연방 내에서 사용할 수 없을 뿐만 아니라 승인을 받지 못한 인증기관이 인증한 재료도 할랄성을 인정받지 못함

1.6 할랄 인증 마크 (표 B-4)

|          |   |   |   |
|----------|---|---|---|
| 인증<br>마크 |   |   |   |
| 국가       | 한국  | 말레이시아   | 인도네시아   |
| 인증<br>기관 | 한국이슬람교중앙회<br>(KMF)  | 이슬람개발부 (JAKIM)  | 인도네시아 이슬람<br>종교지도자단체 (MUI)  |
| 인증<br>마크 |  |  |  |
| 국가       | 싱가포르  | 태국  | 아랍에미리트연합  |
| 인증<br>기관 | 싱가폴 이슬람 종교위원회<br>(MUIS)   | 태국할랄규격원 (Halal<br>Standard Institute of<br>Thailand)                                | 에미리트표준측량청<br>(ESMA)   |

1.7 할랄 인증서 (표 B-5)

|          |  |   |  |
|----------|--|---|--|
| 인증<br>마크 |   |   |   |
| 국가       | 한국   | 말레이시아   | 인도네시아  |
| 인증<br>기관 | 한국이슬람교중앙회<br>(KMF)   | 이슬람개발부 (JAKIM)  | 인도네시아 이슬람<br>종교지도자단체 (MUI)   |
| 인증<br>마크 |  |  |  |
| 국가       | 싱가포르   | 태국  | 아랍에미리트연합   |
| 인증<br>기관 | 싱가폴 이슬람 종교위원회<br>(MUIS)  | 태국할랄규격원 (Halal<br>Standard Institute of<br>Thailand)                                | 에미리트표준측량청<br>(ESMA)  |

2. 원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석 방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

2.1. 주요 분석법 확인 및 평가

2.1.1 분석성분 별 분석법

2.1.1.1 미생물 (표 B-12)

| 분석법  | 분석방법   |
|------|--|
| AOAC | <p>&lt;생화학시험(API) : 살모넬라, 대장균 등 검출&gt;</p> <p>989.12 Salmonella sp., Escherichia coli, and Other Enterobacteriaceae in Foods Biochemical Identification Kit Method</p> <p>1. Preparation of Inocula<br/>                     1) Agar 배지에서 colony 선택 후 사면배지로 colony를 옮긴다.<br/>                     2) Incubation (35°C, 18-24시간).</p> |

|      |   |
|------|---|
|      | <p>3) cytochrome oxidase test 실시.<br/> 4) Rods(간균-negative) test 추가 실시<br/> 5) Test tube에 saline과 사면배지의 균을 넣는다.<br/> (현탁액 밀도가 McFarland No. 2.0과 동등하도록)</p> <p>2. Inoculation and Reading of Unit<br/> 1) Kit unit의 inoculation well 위쪽에 균현탁액을 넣는다.<br/> 2) incubation(35-37°C, 4시간, CO<sub>2</sub> x)<br/> 3) VP test inoculation well에만 20% KOH용액을 0.1 ml씩 2회 넣는다.<br/> 4) 색깔 변화를 기록 (VP test는 10분후)</p>  |
| 식품공전 | <p>&lt;Conventional PCR (simplex) : 장출혈성 대장균 검출&gt;</p> <p>장출혈성 대장균 (Enterohemorrhagic Escherichia coli)</p> <p>1. 증균배양 : mTSB(배지 74)에서 증균배양(35~37°C, 24시간)<br/> 2. 분리배양 : TC-SMAC 배지(배지 66)와 BCIG 한천배지(배지 73)에 각각 배양(35~37°C, 18~24시간)<br/> 3. 확인시험<br/> - TC-SMAC배지에서는 sorbitol을 분해하지 않은 무색집락을, BCIG 한천배지에서는 청록색 집락 각 5개 이상을 취하여 보통한천배지에 옮겨 35~37°C에서 18~24시간 배양<br/> - 전형적인 집락이 5개 이하일 경우 가능한 모든 집락에 대하여 확인시험<br/> - 베로독소 양성 집락을 대상으로 그람음성간균을 확인하고 생화학시험을 실시하여 대장균으로 확인된 경우 장출혈성대장균으로 판정<br/> 4. 베로독소 유전자 확인실험 : PCR<br/> (1) 주형유전자 준비<br/> (2) PCR 프라이머 염기서열<br/> - VT1 (180bp)<br/> (F) ATA AAT CGC CAT TCG TTG ACT AC<br/> (R) AGA ACG CCC ACT GAG ATC ATC<br/> - VT2 (255bp)<br/> (F) GGC ACT GTC TGA AAC TGC TCC<br/> (R) TCG CCA GTT ATC TGA CAT TCT G<br/> (3) PCR 반응액 조제<br/> 완충액, MgCl<sub>2</sub>, dNTPs, primer, 주형DNA, Taq, 증류수<br/> (4) PCR 반응조건<br/> - 반응 1단계: 10회 반복으로 결합온도 65°C<br/> - 반응 2단계: 5회 반복으로 결합온도 64°C에서 시작하여 반응 회수마다 1°C 감소시켜 마지막 5회는 결합온도가 60°C<br/> - 반응 3단계: 10회 반복으로 결합온도 60°C 유지<br/> - 반응 4단계: 신장 시간을 150초, 10회 반응.<br/> (5) 결과 확인<br/> - 전기영동 (2% agarose gel)<br/> - DNA 크기를 알 수 있도록 100 bp Ladder를 동시에 전기영동<br/> - VT1 유전자는 180bp, VT2 유전자는 255bp에서 반응생성물 확인 가능<br/> - VT1 또는 VT2 유전자가 확인된 것은 장출혈성 대장균이 검출된 것으로 판정</p> |

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>5. 장출혈성대장균 중 대장균 O157:H7의 확정이 필요할 경우 분리배양 시 TC-SMAC(배지66) 배지를 사용하여 sorbitol을 분해하지 않는 무색집락에 대하여 배로독소 보유 및 대장균 동정 확인. 양성균주에 대하여 O157과 H7 혈청형의 결정은 제조사가 제시하는 방법에 따라 시험. 최종적으로 배로독소 유전자(VT1/VT2) 양성, O157 및 H7 혈청 확인, 대장균으로 확인되었을 때 O157:H7으로 판정.</p>   |
| <p>논문1-1</p> | <p>&lt;Conventional PCR (multiplex) : E, coli O157:H7, 살모넬라, 황색포도상구균, 리스테리아 모노사이토제네스 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bacterial strains(growth conditions) <ul style="list-style-type: none"> <li>- E, coli O157:H7: CR-3(tryptic soy broth 10ml, 37°C)</li> <li>- Salmonella spp.: IFO-3313</li> <li>- S. aureus: IFO 13276</li> <li>- L. monocytogenes: ATCC 43256(BHI)</li> </ul> </li> <li>2. DNA 추출: Ultraclean Microbial DNA Kits</li> <li>3. PCR <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mPCR mixture 제조</li> <li>2) Amplification <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial 94°C, 3 min</li> <li>- 35 cycles: denaturation(94°C, 30 sec), annealing(61°C, 35 sec), extension(72°C, 35 sec)</li> </ul> </li> <li>3) samples <ul style="list-style-type: none"> <li>- genomic DNA 300, bacterial DNA 2 ug</li> <li>- positive control: organism DNA</li> <li>- negative control: no added DNA</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>4. 전기영동 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2% agarose gel(ethidium bromide 0.5 ug/ml)</li> </ul> </li> </ol> |
| <p>논문1-2</p> | <p>&lt;Conventional PCR (multiplex) : vero독소생성대장균 및 독소 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primer 혼합액</li> <li>2) LB broth에서 진탕 배양(37°C, 18시간)</li> <li>3) 95°C 에서 10분간 가열 후, 보관(-20°C)</li> </ol> </li> <li>2. DNA 추출</li> <li>3. PCR <ul style="list-style-type: none"> <li>: 30 cycles 실시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예비 가열(94°C, 5분), denaturation(93°C, 2분), annealing(55°C, 3분), extension(72°C, 3분)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4. 전기영동(2% agarose gel)</li> </ol>   |
| <p>논문1-3</p> | <p>&lt;생화학시험(API) + Conventional PCR (simplex) : 리스테리아 모노사이토제네스, 바실러스세레우스 등 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비</li> </ol>  |

|              |   |
|--------------|---|
|              | <p>1) 시료 균질화<br/> - <i>Listeria monocytogenes</i> : <i>Listeria</i> Enrichment broth<br/> - <i>Bacillus cereus</i> : 멸균인산완충희석액</p> <p>2) 30°C 에서 24시간 배양(<i>Listeria</i> 만)</p> <p>3) 희석 도말<br/> - <i>Listeria monocytogenes</i> : PALCAM agar<br/> - <i>Bacillus cereus</i> : MYP agar</p> <p>4) 35°C 에서 24시간 배양 후 전형적인 집락 선택<br/> - <i>Salmonella</i>, <i>Shigella</i>, <i>Vibrio para haemolyticus</i>, <i>Yersinia enterocolitica</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Clostridium perfringens</i>, <i>Campylobacter jejuni</i><br/> : 식품공전 및 감염성실험실진단지침 방법 참고</p> <p>2. 병원성 세균의 동정<br/> - <i>Listeria monocytogenes</i><br/> 1) PALCAM agar에서 흑색의 환을 가진 집락 선택<br/> 2) 0.6% yeast extract가 첨가된 Tryptic Soy agar(TSA-YE)와 Blood agar에 streaking<br/> 3) 35°C 에서 24시간 배양 후 <math>\beta</math>-hemolysis를 나타내는 균주에 대하여 그람염색, catalase, oxidase test를 실시<br/> 4) CAMP test, API <i>Listeria</i> test kit를 이용하여 동정<br/> - <i>Bacillus cereu</i><br/> 1) MYP agar에서 혼탁한 환을 갖는 분홍색 집락 선택<br/> 2) Tryptic Soy agar(TSA-YE)와 Blood agar에 streaking<br/> 3) <math>\beta</math>-hemolysis를 나타내는 균주에 대하여 그람염색, catalase, oxidase test를 실시<br/> 4) API 50CHB와 API 20E test kit를 이용하여 동정</p> <p>3. DNA 추출</p> <p>4. PCR<br/> 1) 94°C, 2분(94°C 30초, 60°C 30초, 72°C 30초)<br/> 2) 35 cycle 반복<br/> 3) 72°C, 5분간 정치</p> <p>5. 전기영동(2% agarose gel)</p> |
| <p>논문1-4</p> | <p>&lt;Real-time PCR (simplex) : 살모넬라, E. coli O157:H7, 리스테리아 모노사이토제네스 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비<br/> 1) Bacterial strains<br/> - <i>Salmonella typhimurium</i> (ATCC 14028s)<br/> - E. coli O157:H7 (ATCC 43895)<br/> - <i>L. monocytogenes</i><br/> 2) media<br/> - Luria-Bertani (LB) agar medium (<i>salmonella</i>, E. coli)<br/> - tryptone soya agar medium (<i>L. monocytogenes</i>)<br/> 3) incubation : 37°C<br/> 4) inoculation</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>5) confirm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. typhimurium : Salmonella-Shigella (SS)-agar</li> <li>- E. coli O157:H7 : McConkey agar</li> <li>- L. monocytogenes : PALCAM agar</li> </ul> <p>2. DNA 추출</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BAX DNA lysis reagent</li> </ul> <p>3. PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial 93°C, 2 min</li> <li>- 37 cycles <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation: 94°C, 35 sec</li> <li>- annealing: 69°C, 3 min</li> <li>- final extension: 71°C, 5 min</li> </ul> </li> </ul> |
|--|---|

- 논문1-1: Detection of Escherichia coli O157:H7, Salmonella spp., Staphylococcus aureus and Listeria monocytogenes in Kimchi Multiplex Polymerase Chain Reaction (mPCR), The Journal of Microbiology, 2006, Vol. 44, 92-97
- 논문1-2: Polymerase Chain Reaction법 및 혈중항체를 이용한 Vero독소생성대장균의 검출, J. Korean Soc. Microbiol., 1998, Vol. 33, 99-110
- 논문1-3: 유통 셀러드 중의 병원성 미생물 오염 실태조사, Korean J. Sanitation, 2005, Vol. 20, 23-31
- 논문1-4: Simultaneous detection of Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes and Salmonella strains by real-time PCR, International Journal of Food Microbiology, 2003, Vol. 84, 217-224

#### 2.1.1.2 Lard 및 FAMES (표 B-13)

| 분석법  | 분석방법   |
|------|--|
| AOAC | <p>&lt;GC-FID 및 GC-TCD : FAMES 분석&gt;</p> <p>963.22 Methyl Esters of Fatty Acids in Oils and Fats<br/>Gas Chromatographic Method</p> <p>1. Apparatus</p> <p>1) GC - FID</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- injection 온도: column 온도보다 20-50°C 높게</li> <li>- column 온도: 220°C (±1°C)</li> <li>- Columns: 1-3m x 2-4 mm(id) glass or stainless steel</li> <li>- grain size: 150-250 um(NO. 60-100)</li> <li>- stationary phase: 5-20%</li> <li>- flow rate: 20-60 mL</li> <li>- recorder: 0-0.25 or 5.0 mv range</li> <li>- injection volume: 0.1 uL</li> </ul> <p>2) GC - thermal conductivity detector</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- injection 온도: column 온도보다 40-60°C 높게</li> <li>- column 온도: 180-200°C (±1°C)</li> <li>- Columns: 2-4m x 4 mm(id)</li> <li>- grain size: 150-250 um(NO. 60-100)</li> <li>- stationary phase: 15-25%</li> <li>- carrier gas: H or He</li> <li>- flow rate: 60-80 mL</li> </ul> |

- recorder: 0-1 mv range
- injection volume: 0.5-2 uL

2. Reagents

- 1) carrier gas: N, He, Ar dried and containing <10 mg O/kg
- 2) other gases
  - H, 99.9+% free
  - Air or O, free (<2 ppm hydrocarbons equivalence to CH<sub>4</sub> )
- 3) reference standard  
known mixtures of Me esters or Me esters of oil

3. Operating conditions

| Column id (mm) | Carrier gas flow (mL/min) | Concentration of stationary phase | Column Tm (°C) |
|----------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------|
| 2              | 15-25                     | 5                                 | 175            |
| 3              | 20-40                     | 10                                | 180            |
| 4              | 40-60                     | 15                                | 185            |
| 4              | 40-60                     | 20                                | 185            |

<GC-FID : FAMES 분석>

<제1법> 가스크로마토그래피에 의한 정성 및 정량법

1. 표준용액의 조제

- 1) 지방산 표준품을 환저플라스크에 정밀히 취한 후, 0.5N 메탄올수산화나트륨용액 가함.
- 2) 플라스크 위에 환류냉각기를 설치하고 5~10분간 수욕상에서 균질한 용액이 얻어질 때까지 가열한다.
- 3) 14% BF<sub>3</sub>을 가하고 가열(2분) -> n-헵탄 가하고 가열(1분)
- 4) 염화나트륨 포화용액을 가함.
- 5) 상층액에서 헵탄층을 취한 후 무수황산나트륨을 가하여 탈수.

식품공전

2. 시험용액의 조제

- 1) 검체를 환저플라스크에 취한 후 14% BF<sub>3</sub> 가함.
- 2) n-헵탄을 가하고 가열(1분).
- 3) 염화나트륨 포화용액을 가함.
- 4) 상층액에서 헵탄층을 취한 후 무수황산나트륨을 가하여 탈수.

3. 시험조작

- 가스크로마토그래피 조건
  - 칼럼: 5% DEGS/크로모솔브 W(AW)
  - 주입부온도: 230°C ~ 240°C
  - 칼럼온도: 190°C ~ 195°C
  - 검출기온도: 230°C ~ 240°C
  - 캐리어가스 및 유량: 질소 40ml/분

4. 정성시험: GC 분석

논문2-1

<GC-FID +FTIR (fourier transform infrared spectrophotometer) : FAMES 및 Lard 분석>

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>1. Sample 준비<br/> 1) 지방조직을 oven(100°C, 3h)에 보관.<br/> 4) 녹은 fat은 filter paper를 이용해 걸러낸 후 잔여 수분은 anhydrous sodium sulfate를 이용해 제거.</p> <p>2. 지방산 구성 분석<br/> 1) GC-FID<br/> 2) FAMES(fatty acid methyl esters)의 standard<br/> 3) FAMES의 정량분석(internal normalization technique)</p> <p>3. calibration standard<br/> 1) beef fat에 0-100%의 함량으로 lard를 섞어 standard setting.<br/> 2) beef fat, lard와 blends는 FTIR spectroscopy를 이용하여 분석.</p> <p>4. Fat 추출 (hexane 추출)</p> <p>5. FTIR<br/> 1) FTIR 스펙트럼<br/> - ABB MB3000 FTIR spectrophotometer<br/> - DTGS(deuterated triglycine sulfate) detector<br/> - KBR (beam splitter)<br/> - Horizon MB FTIR software version 3.0.13.1<br/> 2) samples는 20°C 에서 HATR ZnSe crystal 성분과 접촉하게 놓는다.<br/> 3) data 수집<br/> - 400-4000/cm에서 측정<br/> - resolution of 8/cm, 32 scanning</p> |
| <p>논문2-2</p> | <p>&lt;GC-FID +FTIR (fourier transform infrared spectrophotometer) : FAMES 및 Lard 분석&gt;</p> <p>1. Sample 준비<br/> 1) pig fat은 oven(90-100°C, 2h)에 보관.<br/> 2) 녹은 fat은 triple-folded muslin cloth로 걸러낸 후, anhydrous Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> 를 넣어 잔여수분 제거.<br/> 3) 원심분리(3000 rpm, 20min, 2회)로 지방층 분리 후 여과(filter paper).</p> <p>2. Fat 추출<br/> 1) cream sample를 농축된 HCl 2ml와 물 18ml와 혼합.<br/> 2) 여과물을 분별깔때기에 옮겨 chloroform으로 추출.</p> <p>3. FAME 분석 (GC-FID)<br/> - Column<br/> RTX-5 capillary column<br/> - Sample injection<br/> - carrier gas: Helium 6.8 mL/min<br/> - initial temperature: 50°C, 1min<br/> - heating rate<br/> - 8°C/min(180°C)<br/> - 8°C/min(200°C)<br/> - final temperature: isothermally 5min</p>   |



|              |   |
|--------------|---|
|              | <p>4. FTIR</p> <p>1) FTIR 스펙트럼</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FTIR spectrophotometer Nicolet 6700</li> <li>- DTGS(deuterated triglycine sulfate) detector</li> <li>- software of OMNIC</li> </ul> <p>2) samples는 상온에서 HATR ZnSe 성분과 접촉하게 놓는다.</p> <p>3) data 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4000-650/cm에서 측정</li> <li>- resolution of 4/cm, 32 scanning</li> </ul>   |
| <p>논문2-3</p> | <p>&lt;GC x GC-TOF(time of flight)-MS : FAMES 및 Lard 분석&gt;</p> <p>1. Sample 준비</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 지방조직은 microwave를 통해 가열.</li> <li>2) 녹은 fat은 모아서 glass wool로 걸러낸다.</li> <li>3) anhydrous sodium sulphate를 넣어 건조시킨다.</li> <li>4) 분석 전까지 냉동고(-20℃)에서 보관한다.</li> </ol> <p>2. Fat 추출</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 돼지, 닭, 소, 염소</li> </ul> <p>3. FAME 준비</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fat derivatization procedure</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) fat sample을 hexane에 용해시킴.</li> <li>2) methanolic sodium solution 첨가 후, FAME(hexane layer) 분석.</li> </ol> <p>* FAMES(fatty acid methyl esters)의 standard</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 37 compounds (C4 to C24)</li> </ul> <p>4. FAME 분석 (GC-FID)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Column <ol style="list-style-type: none"> <li>① non-polar DB5ms(30m, 0.25 mm i.d., 0.25 um film thickness)</li> <li>② DB-wax(1m x 0.10 mm i.d. x 0.10 um film thickness)</li> </ol> </li> <li>- Sample injection <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.0 ul with split ratio 100:1</li> <li>- GC injector at 250℃</li> <li>- carrier gas: Helium with 99.9999%</li> </ul> </li> <li>① non-polar DB5ms <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial temperature: 40℃, 3min</li> <li>- heating rate(15℃/min(160℃), 2℃/min(250℃))</li> <li>- final temperature: isothermally 5min</li> </ul> </li> <li>② DB-wax <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial temperature: 45℃, 3min</li> <li>- heating rate (15℃/min(165℃), 2℃/min(255℃))</li> <li>- final temperature: isothermally 5min</li> </ul> </li> <li>- Peak identification <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOF-MS detector</li> <li>- electron impact ionisation: 70 eV</li> <li>- source temperature: 225℃</li> <li>- acquisition rate: 100 spectra/s</li> </ul> </li> </ul> |

|       |  |
|-------|--|
|       | <p>- mass range: 35-450 amu</p>  |
| 논문2-4 | <p>&lt;GC + Electronic Nose : FAMES 및 Lard 분석&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sample 준비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refinded, Bleached, Deodorized (RBD) palm olein</li> <li>- Lard (adipose tissues of pigs)</li> <li>- Blend preparations: <ul style="list-style-type: none"> <li>- RBD palm olein과 lard의 비율 (w/w): 99:1 ~ 80:20</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2. FAME 분석 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) AOCS official methods <ul style="list-style-type: none"> <li>- free fatty acid content(FFA)</li> <li>- peroxide value(PV)</li> <li>- p-anisidine value(AV)</li> <li>- iodine value(IV)</li> </ul> </li> <li>2) Gas Chromatography(GC) <ul style="list-style-type: none"> <li>- fatty acid composition</li> <li>- transesterify</li> </ul> </li> </ol> <p>fatty acids → volatile methyl ester derivatives</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Column<br/>capillary column BPX70</li> <li>- Sample injection <ul style="list-style-type: none"> <li>- carrier gas: Helium (99.95%) 1.3 ml/min</li> <li>- initial temperature: 160°C, 1min</li> <li>- heating rate: 10°C/min(200°C), equilibrium for 2 min</li> <li>- heating rate: 20°C/min(240°C), equilibrium for 1 min</li> <li>- final temperature: 275°C</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3. Electronic nose <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 각 sample을 칭량 후 가온(60°C, 3분): headspace generation time</li> <li>2) sample의 수증기를 electronic nose에 넣음</li> <li>3) 각 sample은 3번씩 측정된다.</li> <li>4) blanks와 n-alkane도 같은 방법으로 처리한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>- flow rate: helium, 30.0 (mL/min)</li> <li>- sampling time: 5 s</li> <li>- temperature: 40-160 °C (rate: 5 °C/sec)</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol> |
| 논문2-5 | <p>&lt;conventional PCR-RFLP : Lard의 DNA 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meat and fat (sheep, cow, chicken, pig)</li> <li>- control (sheep, cow, chicken)</li> <li>- 추출 전까지 -20°C 에서 보관</li> </ul> </li> <li>2. DNA 추출 <ul style="list-style-type: none"> <li>- DNeasy Tissue Kit (Qiagen)</li> </ul> </li> <li>3. PCR</li> </ol>  |

- initial 94°C, 2 min
- 35 cycles
  - denaturation: 94°C, 5 sec
  - annealing: 55°C, 30 sec
  - extension: 72°C, 40 sec
- final extension: 72°C, 2 min

4. 전기영동(2% agarose gel)

- 논문2-1: Analysis of lard in meatball broth using Fourier transform infrared spectroscopy and chemometrics, Meat Science, 2014, Vol. 96, 94-98
- 논문2-2: Analysis of Lard in Cream Cosmetics Formulations Using FT-IR Spectroscopy and Chemometrics, Middle-East Journal of Scientific Research, 2011, Vol. 7, 726-732
- 논문2-3: Lard detection based on fatty acids profile using comprehensive gas chromatography hyphenated with time-of-flight mass spectrometry, Food Chemistry, 2010, Vol. 122, 1273-1277
- 논문2-4: Detection of lard adulteration in RBD palm olein using an electronic nose, Food Chemistry, 2005, Vol. 90, 829-835
- 논문2-5: Analysis of raw meats and fats of pigs using polymerase chain reaction for Halal authentication, Meat Science, 2005, Vol. 69, 47-52

2.1.1.3 알코올 (표 B-14)

| 분석법   | 분석방법  |
|-------|---|
| AOAC  | -   |
| 식품공전  | -   |
| 논문3-1 | <p>&lt;GC-FID&gt;</p> <p>1. 분석조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Column SGE ID-BP20, 30m, 0.25mm I.D.</li> <li>- Oven temp. 처음 60°C로 설정 80°C로 도달할 때까지 20°C/min</li> <li>- Injector temp. 250°C</li> <li>- Detector temp. 150°C</li> <li>- Carrier gas Helium</li> <li>- Flow rate 3°C/min</li> </ul>   |
| 논문3-2 | <p>&lt;GC-FID&gt;</p> <p>1. 분석조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Column Agilent DB-WAX(320mm LD x 60m, 0.25um</li> <li>- Oven temp. 40°C(5min) → 10°C/min → 240°C(9min)</li> <li>- Inlet temp. 160°C</li> <li>- Split ratio 30:1</li> <li>- Detector temp. 240°C</li> <li>- H<sub>2</sub>, Air, Make-up flow 40, 400, 30 mL/min</li> <li>- Carrier gas He 1.0mL/min</li> <li>- Injection volume 1.0uL</li> </ul> |
| 논문3-3 | <Raman spectroscopy>  |

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>1. 장비조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- QE65000-Raman-785 <ul style="list-style-type: none"> <li>- wavelength: 785 nm</li> <li>- maximum output power: 300 mW</li> <li>- FWHM: 0.3 nm</li> </ul> </li> <li>- 1200 mm<sup>-1</sup> grating<br/>(covering 780-1100 nm wavelength range)</li> <li>- 1024 x 58 pixel charge coupled device (CCD)</li> </ul> <p>2. 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 99.7% anhydrous ethanol과 93# gasoline을 각각 E10, E30, E50, E70의 비율로 혼합하여 glass bottles에 넣는다.</li> <li>- integration time: 20-s</li> <li>- thermoelectric cooler(TEC): -20℃로 냉각</li> <li>- dark current(보정): sample과 같은 조건(integration time, 온도)</li> </ul>   |
| <p>논문3-4</p> | <p>&lt;Alcohol oxidase 효소센서&gt;</p> <p>1. 효소 고정화</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Nylon net을 dimethyl sulfate에 담근 다음 수욕조에서 5분간 끓인다.</li> <li>2) Ice bath로 옮겨 반응을 정지시킨다.</li> <li>3) Anhydrous methanol에 30~40초간 침지.</li> <li>4) Methylation이 일어난 뒤 다른 anhydrous methanol에 추가 침지(1분).</li> <li>5) 0.5 M lysine(pH 9.0)에 2시간 방치.</li> <li>6) 12.5% glutaraldehyde solution에 침지(45분)</li> <li>7) nylon net 건조.</li> <li>8) Alcohol oxidase solution을 nylon net 위에 떨어뜨려 효소 고정화</li> <li>9) 24시간 동안 4℃ 냉장 보관하여 안정화시킨 후 사용.</li> </ol> <p>2. 효소센서의 제조</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 선택성 산소막인 teflon membrane 위에 alcohol oxidase가 고정화 된 nylon net을 dialysis membrane으로 덮어 씌어 산전극에 고정.</li> <li>2) 효소전극을 제조하여 용존산소측정기에 연결.</li> <li>3) 효소전극을 0.1 M phosphate 완충용액(pH 7.5)에 담가 4℃ 냉장 보관.</li> <li>4) air bubbling kit를 이용해 cell내의 용존산소를 포화시킴.</li> <li>6) 기질을 효소센서와 반응.</li> <li>7) 수욕조의 온도는 30.0±0.1℃를 유지하면서 용존산소 소비량 측정.</li> </ol> <p>3. 알코올음료 중의 에탄올 정량</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가스 크로마토그래피 측정법과 비교 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내부표준물질 : Butanol</li> <li>- Shimadzu GC-17A</li> <li>- column: PEG fused silica caillary(CBP20, 25 m, I.D. 0.22 mm)</li> </ul> </li> <li>1) 에테르로 에탄올 추출.</li> <li>2) Anhydrous sodium sulfite를 넣어 수분 제거.</li> </ul> |
| <p>논문3-2</p> | <p>&lt;MS-Electronic nose&gt;</p> <p>1. sample 준비</p> <p>2. 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- headspace system으로 분석 진행</li> </ul>  |

- syringe purge 9.9s
- thermostatted tray holder에 놓은 후 2.5 mL를 시료로 사용
- 분석 : 자동시료채취기가 부착된 전자코 사용 (질량분석기 연결)
- 휘발성분들은 70 eV 에서 이온화시켜 3분 동안 생성된 이온물질을 사중극자 질량필터링을 통과시킴
- 에탄올, 메탄올 각각 mass spectrum의 ion fragments에 해당하는 amu 을 channel 수로 사용
- 대조군 : 상대적으로 냄새가 없는 공기

논문3-1: A Preliminary Study on Halal Limits for Ethanol Content in Food Products, Middle-East Journal of Scientific Research, 2010, Vol. 6, 45-50

논문3-2: Analysis of ethanol in the fermented soy products using the electronic nose for halal food application, 박수원, 2016, 석사학위논문, 서울여자대학교 대학원, 서울.

논문3-3: Rapid and quantitative detection of ethanol proportion in ethanol-gasoline mixtures by Raman spectroscopy, Optics Communications, 2009, Vol. 282, 3785-3788

논문3-4: Alcohol oxidase 효소센서를 이용한 알코올음료 중의 에탄올 정량, Korean J. Food Sci. Technol., 1995, Vol. 27, 266-269

#### 2.1.1.4 GMO (표 B-15)

| 분석법   | 분석방법  |
|-------|---|
| AOAC  | -   |
| 식품공전  | <p>&lt;Conventional PCR (simplex) : GMO 옥수수, 대두, 감자 등 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 검체의 전처리</li> <li>2. DNA 추출 · 정제법               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) CTAB법</li> <li>2) 실리카겔 막 형태를 이용한 방법                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- QIAGEN Plant Maxi kit</li> </ul> </li> <li>3) 알팔파 DNA 추출법</li> </ol> </li> <li>3. PCR용 반응액 제조</li> <li>4. PCR               <ul style="list-style-type: none"> <li>- DNA 변성: 95 °C, 10분</li> <li>- 40 cycles(95 °C, 30초, 60 °C, 30초, 72 °C, 30초)</li> <li>- final extension: 72 °C, 7분</li> <li>- 4 °C 유지</li> </ul> </li> <li>5. 전기영동               <p>capillary, agarose gel 또는 polyacrylamide gel</p> </li> </ol> |
| 논문4-1 | <p>&lt;Real-time PCR (simplex) : GMO 옥수수, 대두 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sample 준비               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standard curves</li> <li>commercial transgenic soybean and maize reference standards</li> <li>- reference standards(IRMM): dried soybean and maize powders</li> </ul> </li> <li>2. DNA 추출               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) sample를 TNE buffer, guanidine hydrochloride(5M), Streptomyces griseus의</li> </ol> </li> </ol>  |

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>protease와 혼합하여 incubation (50°C, 2-15 h).<br/> 2) 추출된 DNA는 Wizard protocol을 사용하여 정제.<br/> 3) DNA는 EB buffer로 용출 후 Lambda Bio spectrophotometer로 정량.</p> <p>3. PCR<br/> - endogenous PCR system(total detection)<br/> - maize: 10-kDa zein gene<br/> - soybean: Lel lectin gene<br/> - transgenic PCR system(specific detection)<br/> - “Maximizer“ maize: cryIA(b) gene<br/> - “Roundup Ready“ soybean: CP4 EPSPS gene<br/> - DNA 변성 : 2 min, 50°C<br/> - 50 cycles<br/> :denaturation(10min,95°C), annealing(15s,95°C), extension(1min,60°C)</p> |
| <p>논문4-2</p> | <p>&lt;Conventional PCR (multiplex) : GMO 옥수수 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비<br/> - Genuine seeds: GM soybean, Roundup Ready Soy(RRS), GM maize<br/> - 유전자재조합 옥수수: MON810, NK603, GA21<br/> - reference material: IRMM-410R, IRMM-413</p> <p>2. PCR<br/> 1) Multiplex PCR<br/> - DNA 변성: 95°C, 5분<br/> - 40 cycles (95°C, 30초, 58°C, 10초, 72°C, 10초)<br/> - final extension: 72°C, 7분<br/> - 전기영동(2% agarose gels)<br/> 2) Real-Time PCR<br/> - 50°C, 2분 → 95°C, 10분<br/> - 95°C, 15초 → 60°C, 1분 (45 cycles)</p>   |
| <p>논문4-3</p> | <p>&lt;Review - ELISA, Lateral flow strip 등&gt;</p> <p>1. ELISA<br/> 1) microwell plate (or strip) format<br/> - optical plate reader → sample 내 농도 측정<br/> 2) coated tube format<br/> - optical plate reader → sample 내 성분 검출</p> <p>2. Lateral flow strip<br/> - negative sample → membrane에 1개의 줄 형성<br/> - positive sample → membrane에 2개의 줄 형성</p>  |
| <p>논문4-4</p> | <p>&lt;Conventional PCR (simplex) : GMO 옥수수, 대두 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비<br/> 1) Soybean samples<br/> - positive and negative controls<br/> - RoundUp Ready (RR) soybeans<br/> - conventional soybeans<br/> - assessing sensitivity : soya meal samples(GMO content 0~2%)</p>  |

- 2) Maize samples
    - positive controls: transgenic insect-resistant “Event176”
    - assessing sensitivity : maize meal samples(GMO content 0~2%)
  - 3) Processed Foodstuff: with unknown GMO/ with known GMO
  - 4) NPTII Positive Control: soybean DNA
2. DNA 추출: Dneasy Plant Mini Kit (Qiagen)
3. PCR
- initial 95°C, 12 min
  - 50 cycles
    - denaturation: 95°C, 1 min
    - annealing: 30 sec
      - 35SP, NPTFZ, LEC: 72°C, NOSFZ: 68°C, INV: 66°C,
      - SOJA1: 62°C, CRYFZ : 70°C
  - final extension: 72°C, 10 min
4. 전기영동(2% agarose gel)

논문4-1: Real-Time Quantitative PCR Detection of Genetically Modified Maximizer Maize and Roundup Ready Soybean in Some Representative Foods, J. Agric. Food Chem., 1999, Vol. 47, 5261-5266

논문4-2: Detection of Genetically Modified Maize MON810 and NK603 by Multiplex and Real-Time Polymerase Chain Reaction Methods, J. Agric. Food Chem., 2004, Vol. 52, 3264-3268

논문4-3: Detection of genetically modified organisms in foods, TRENDS in Biotechnology, 2002, Vol. 20, 215-223

논문4-4: Genetically Modified Organisms in Food - Screening and Specific Detection by Polymerase Chain Reaction, J. Agric. Food Chem., 1999, Vol. 47, 5038-5043

## 2.1.2 분석법의 비교 및 평가

### 2.1.2.1 미생물 (표 B-16)

| 분석법   | 필요장비  | 비고  |
|-------|---|---|
| AOAC  | API test kit                                    | 육안으로 결과 확인<br>→ 정밀도 떨어질 수 있음                  |
| 식품공전  | conventional PCR (simplex)                      | PCR 조건 확립 필요                                  |
| 논문1-1 | conventional PCR (multiplex)                    | PCR 조건 확립 필요<br>동시에 여러 종 검출 가능                |
| 논문1-2 | conventional PCR (multiplex)                    | PCR 조건 확립 필요<br>동시에 여러 종 검출 가능                |
| 논문1-3 | API test kit<br>↓<br>conventional PCR (simplex) | PCR 조건 확립 필요<br>API로 동정 후 PCR로 확인<br>→ 신뢰도 있음 |
| 논문1-4 | real-time PCR (simplex)                         | PCR 조건 확립 필요<br>정량 분석 가능                      |

2.1.2.2 Lard 및 FAMES (표 B-17)

| 분석법          | 필요장비  | 비고                        |
|--------------|---|---------------------------|
| AOAC<br>식품공전 | GC-FID 또는<br>GC-TCD   | Lard 구별 불가능<br>→ 적용 불가    |
| 논문2-1        | GC-FID<br>fourier transform infrared<br>spectrophotometer<br>(FTIR) | GC 조건 확립 필요<br>Lard 구별 가능 |
| 논문2-2        | GC-FID<br>FTIR  | GC 조건 확립 필요<br>Lard 구별 가능 |
| 논문2-3        | GC<br>GC-TOF-MS   | GC 조건 확립 필요<br>Lard 구별 가능 |
| 논문2-4        | GC<br>Electronic nose   | Lard 구별 불가능<br>→ 적용 불가    |
| 논문2-5        | conventional PCR-RFLP   | PCR 조건 확립 필요<br>높은 민감도    |

2.1.2.3 알코올 (표 B-18)

| 분석법            | 필요장비                  | 비고                              |
|----------------|-----------------------|---------------------------------|
| AOAC<br>식품공전   |                       |                                 |
| 논문3-1<br>논문3-2 | GC-FID                | GC 조건 확립 필요<br>정량 측정 가능         |
| 논문3-3          | Raman spectroscopy    | 표준용액 내 에탄올 비율 측정<br>→ 정량 측정 불가능 |
| 논문3-4          | Alcohol oxidase 효소센서  | 알코올음료 내 에탄올 함량 측정<br>→ 정량 측정 가능 |
| 논문3-2          | Electronic nose<br>MS | 정량분석 불가능                        |

2.1.2.4 GMO (표 B-19)

| 분석법          | 필요장비  | 비고                           |
|--------------|---|------------------------------|
| AOAC<br>식품공전 |   |                              |
| 논문4-1        | conventional PCR<br>(simplex)<br>real time PCR<br>(simplex) | PCR 조건 확립 필요<br>실시간 결과 확인 가능 |
| 논문4-2        | conventional PCR  | PCR 조건 확립 필요                 |



|       |                                   |  |
|-------|-----------------------------------|--|
|       | (multiplex)                       | 동시에 여러 종 검출 가능<br>→ 신속성                          |
| 논문4-3 | ELISA<br>(microwell plate format) | 검출 가능한 GMO종 제한적                                  |
|       | ELISA<br>(coated tube format)     | 검출 가능한 GMO 종 매우 제한적<br>가공식품 내 검출 부적합<br>현장 분석 가능 |
|       | Lateral flow strip                | 가공식품 내 검출 부적합<br>검출 가능한 GMO 종 매우 제한적<br>현장 분석 가능 |
| 논문4-4 | conventional PCR<br>(simplex)     | PCR 조건 확립 필요                                     |

2.1.3 원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

2.1.3.1 미생물 분석방법의 장단점 조사 및 개선/권장방안 수립

2.1.3.1.1 분석방법 별 장단점 조사 (표 B-20)

| 분석법   | 장점  | 단점   |
|-------|---|--|
| AOAC  | - kit를 이용하므로 간편한 조작<br>- 간단한 결과 분석  | - 동정 시 많은 검사 항목<br>- 비교할 data 필요<br>(각 균종에 대한 data)<br>- 긴 kit 준비 소요시간           |
| 식품공전  | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 높은 민감도   | - primer 제작<br>- 정량분석 불가능  |
| 논문1-1 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 여러 미생물 중 동시 검출 가능<br>- 신속성 ↔ simplex PCR<br>- 높은 민감도 | - primer 제작<br>- 정량분석 불가능  |
| 논문1-2 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 여러 미생물 중 동시 검출 가능<br>- 신속성 ↔ simplex PCR<br>- 높은 민감도 | - primer 제작<br>- 정량분석 불가능  |
| 논문1-3 | - kit를 이용하므로 간편한 조작<br>- 간단한 결과 분석<br>- 동정 후 PCR로 확인하므로 정확도 높음<br>- 높은 민감도        | - 동정 시 많은 검사 항목<br>- 비교할 data 필요<br>(각 균종에 대한 data)<br>- primer 제작<br>- 정량분석 불가능 |
| 논문1-4 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 전기영동 없이 결과도출 가능<br>- 동시에 다량의 sample 처리가능<br>- 높은 민감도 | - 비싼 장비 및 시약<br>- primer 제작  |

2.1.3.1.2 개선 및 권장방안

미생물은 할랄 식품뿐만 아니라 일반 식품의 위생적 측면과 밀접한 관련이 있어 범국

가적 식품 위생 system인 HACCP에서도 관리되고 있는 항목이기 때문에 현재 가장 일반적으로 사용되고 있는 방법인 conventional PCR 또는 real time PCR 방법을 권장함.

2.1.3.2 Lard 및 FAMES 분석방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

2.1.3.2.1 분석방법 별 장단점 조사 (표 B-21)

| 분석법   | 장점                       | 단점  |
|-------|--------------------------|---|
| AOAC  |                          | - Lard 구별 불가능 → 적용 불가                                 |
| 식품공전  |                          |   |
| 논문2-1 | - Lard 구별 가능             | - GC 조건 확립 필요   |
| 논문2-2 | - 짧은 분석 소요시간             |   |
| 논문2-3 | - Lard 구별 가능             | - GC 조건 확립 필요<br>→ column 2개에 대한 조건 필요<br>- 긴 분석 소요시간 |
| 논문2-4 |                          | - Lard 구별 불가능 → 적용 불가                                 |
| 논문2-5 | - Lard 구별 가능<br>- 높은 민감도 | - primer 제작   |

2.1.3.2.2 개선 및 권장방안

AOAC 및 식품공전의 분석법은 GC를 통한 식품 내 FAMES의 분석이 가능하기는 하지만 FAMES의 출처를 파악할 수 없어 식품 내 fat을 lard와 구별할 수 없기 때문에 lard의 검출 방법으로 적합하지 않다. 따라서 FAMES의 분석이 가능한 GC 외에 식품 내의 fat과 lard를 구별할 수 있는 다른 분석 장비로 fourier transform infrared spectrophotometer (FTIR) 또는 GC-time of flight mass spectrometry (GC-TOF-MS) 중 선택적으로 사용하거나 Lard의 DNA를 검출하는 방법으로 민감도가 우수한 PCR 방법을 사용하는 것을 권장함.

2.1.3.3 알코올 분석방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

2.1.3.3.1 분석방법 별 장단점 조사 (표 B-22)

| 분석법   | 장점  | 단점  |
|-------|---|---|
| AOAC  |   |   |
| 식품공전  |   |   |
| 논문3-1 | - 정량분석 가능                                 | - 긴 분석 소요시간<br>↔ electronic nose,<br>raman spectroscopy |
| 논문3-2 | - 높은 민감도<br>- 복잡한 matrix 내 측정 가능          | - GC 조건 확립 필요<br>- 복잡한 전처리 과정<br>→ 에탄올 손실 가능성           |
| 논문3-3 | - 간단한 분석과정<br>- 실시간 결과 확인<br>- 짧은 분석 소요시간 | - 표준용액 내 비율 측정<br>→ 정량분석 불가능<br>- 복잡한 matrix 내 측정 어려움   |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 논문3-4 | - sample의 전처리 과정 없음   | - 센서 제작의 어려움<br>- 복잡한 분석과정<br>- 결과 분석 어려움 |
| 논문3-2 | - 짧은 분석 소요시간<br>- sample의 전처리 과정 없음<br>- 복잡한 matrix 내 측정 가능 | - 정량분석 불가능                                |

### 2.1.3.3.2 개선 및 권장방안

식품 내 알코올을 분석하는 방법 중 가장 일반적으로 사용되는 것은 GC-FID를 이용하는 방법이고, 할랄용 HMR 제품의 경우에는 matrix가 복잡할 뿐만 아니라 제품 내에 함유된 알코올의 정확한 정량분석이 가능해야 하므로 식품 내 미량의 알코올을 민감하게 분석할 수 있는 방법인 GC-FID의 사용을 권장함.

### 2.1.3.4 GMO 분석방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

#### 2.1.3.4.1 분석방법 별 장단점 조사 (표 B-23)

| 분석법                           | 장점   | 단점  |
|-------------------------------|--|---|
| AOAC                          |  |   |
| 식품공전                          | - primer에 따라 검출 가능 종 다름  | - primer 제작   |
| 논문4-1                         | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 전기영동 없이 결과도출 가능<br>- 동시에 다량의 sample 처리가능<br>- 높은 민감도                                  | - 비싼 장비 및 시약<br>- primer 제작   |
| 논문4-2                         | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 여러 GMO 종 동시 검출 가능<br>- 신속성 ↔ simplex PCR  | - primer 제작   |
| 논문4-3<br>(ELISA tube)         | - field-testing 가능<br>- 짧은 분석 소요시간<br>- 육안으로 결과 확인 가능  | - 검출 가능한 GMO 종 제한적<br>- 낮은 민감도<br>- 가공식품 내 검출 부적합                   |
| 논문4-3<br>(ELISA plate)        | - 정량분석 가능<br>- 높은 민감도<br>- 다량의 sample 분석 가능 (laboratory 분석)<br>- 높은 처리량  | - 검출 가능한 GMO 종 제한적  |
| 논문4-3<br>(Lateral flow strip) | - ELISA tube형의 개선법<br>- field-testing 가능<br>- 짧은 분석 소요시간<br>- 육안으로 결과 확인 가능 (line 생성 유무)<br>- 동시에 다수의 protein 검출가능 | - 검출 가능한 GMO 종 매우 제한적<br>→ 상업적 이용 제한<br>- 낮은 민감도<br>- 가공식품 내 검출 부적합 |
| 논문4-4                         | - primer에 따라 검출 가능 종 다름  | - primer 제작   |

2.1.3.4.2 개선 및 권장방안

ELISA tube형 또는 lateral flow strip 분석법은 현장에서 신속하게 GMO 성분의 1차적 스크리닝이 가능하지만 일반적으로 가공도가 높은 HMR 제품 내에서 GMO 성분을 검출하는 것에는 적합하지 않기 때문에 다양한 GMO 종의 검출이 가능하고, 민감도가 우수한 real time 또는 conventional PCR법을 이용하는 것이 권장됨.

3. 인증 획득을 위한 애로사항 및 활용 방안 제시를 통한 인증 획득 전략 수립

3.1. 인증 획득 시의 문제점

HMR 제품의 할랄 인증을 위한 인증 획득 전략을 수립하는 과정에서 발견한 문제점 및 애로사항에 대한 예시를 제시하고 이에 대한 해결방안 및 활용방안을 제시하고자 함. HMR 제품의 경우 소스류 및 시즈닝에서 원재료의 할랄 적합성 문제가 가장 크다고 판단하여 아래와 같이 대표적으로 식품첨가물과 알코올의 할랄 적합성 여부를 조사하였음.

3.1.1 제품 제조 시 첨가되는 식품첨가물의 할랄 적합성 문제

식품첨가물의 특성상 너무 많은 종류가 있다는 것과 국가마다 허용되는 첨가물의 차이가 있다는 것에서 발생

3.1.1.1 수출용 할랄 제품에 대한 식품첨가물의 조건

- 한국에서 주로 사용(허용)되는 식품첨가물 - 식품첨가물공전 참고
  - 수출국에서 허용되는 식품첨가물 - EU의 E number 참고
  - 할랄에 부합하는 식품첨가물 - muslim consumer group 자료 참고
- ⇒ 수출용 할랄 제품에 대한 식품첨가물의 조건을 만족하는 동시에 식품첨가물의 할랄 적합성을 판단할 수 있는 자료 제시 필요함.

3.1.1.2 식품첨가물의 할랄 적합성 (표 B-6)

| E-Number | 첨가물명                                     | 할랄 적합성  |
|----------|--|---|
| E-100    | 식품첨가물공전(착색료)<br>심황색소                     | halal 간 강황가루 및 과일입자<br>mushbooh 액체상태 및 halal인 용매를<br>사용 |
| E-101    | 식품첨가물공전(착색료)<br>비타민B2/비타민B2인산에스테르나<br>트륨 | mushbooh  |
| E-102    | 식품첨가물공전(착색료)<br>식용색소황색제4호                | halal 건조상태<br>mushbooh 액체상태 및 halal인 용매를<br>사용          |
| E-110    | 식품첨가물공전(착색료)<br>식용색소황색제5호                |   |
| E-120    | 식품첨가물공전(착색료)<br>코치닐추출색소                  | haraam  |

|          |                                      |   |
|----------|--------------------------------------|---|
| E-123    | 식품첨가물공전(착색료)<br>식용색소적색제2호            | halal 건조상태<br>mushbooh 액체상태 및 halal인 용매를<br>사용                    |
| E-127    | 식품첨가물공전(착색료)<br>식용색소적색제3호            |   |
| E-129    | 식품첨가물공전(착색료)<br>식용색소적색제40호           |   |
| E-132    | 식품첨가물공전(착색료)<br>식용색소청색제2호            | halal 100% 합성착색료<br>haraam 돼지 glycerin이 용매로 사용                    |
| E-133    | 식품첨가물공전(착색료)<br>식용색소청색제1호            | halal 건조상태<br>mushbooh 액체상태 및 halal인 용매를<br>사용                    |
| E-150a   | 식품첨가물(착색료)<br>카라멜색소                  | halal   |
| E160(a)  | 식품첨가물공전(착색료)<br>(ii) $\beta$ -카로틴    | halal 건조상태<br>mushbooh 액체상태 및 halal인 용매를<br>사용                    |
| E160(b)  | 식품첨가물공전(착색료)<br>수용성안나토               | halal   |
| E160(c)  | 식품첨가물공전(착색료)<br>파프리카추출색소             | halal 건조상태<br>mushbooh 액체상태 및 halal인 용매를<br>사용                    |
| E-160(e) | 식품첨가물공전(착색료)<br>$\beta$ -아포-8' -카로티날 | halal 건조상태 및 과일입자 및<br>액체상태, 식물성 기름을 사용<br>haraam 돼지 젤라틴 사용       |
| E161(b)  | 식품첨가물공전(착색료)<br>알팔파추출색소              | halal 건조상태 및 과일입자<br>haraam 고체나 액체상태, 돼지<br>젤라틴이나 glycerin 첨가     |
| E-162    | 식품첨가물공전(착색료)<br>비트레드                 | halal 건조상태<br>mushbooh 액체상태 및 halal인 용매를<br>사용                    |
| E-170    | 식품첨가물공전(표면착색제)<br>탄산칼슘               | halal 건조상태 및 과일입자, 암석광물<br>유래<br>mushbooh 액체상태 및 halal인 용매를<br>사용 |
| E-171    | 식품첨가물공전(착색료)<br>이산화티타늄               | halal   |
| E-172    | 식품첨가물공전(착색료)<br>삼이산화철                |   |
| E-175    | 식품첨가물공전(착색료)<br>금박                   |   |

|       |  |   |
|-------|--|---|
| E-200 | 식품첨가물공전(보존료)<br>소르빈산                     |   |
| E-202 | 식품첨가물공전(보존료)<br>소르빈산칼륨                   |   |
| E-203 | 식품첨가물공전(보존료)<br>소르빈산칼슘                   |   |
| E-210 | 식품첨가물공전(보존료)<br>안식향산                     |   |
| E-211 | 식품첨가물공전(보존료)<br>안식향산나트륨                  |   |
| E-212 | 식품첨가물공전(보존료)<br>안식향산칼륨                   |   |
| E-213 | 식품첨가물공전(보존료)<br>안식향산칼슘                   | halal 광물유래 칼슘 사용<br>mushbooh 뼈 유래 칼슘 사용 |
| E-218 | 식품첨가물공전(보존료)<br>파라옥시안식향산메틸               | halal 건조상태 및 과일입자<br>haraam 알코올이 용매로 사용 |
| E-220 | 식품첨가물(보존료/산화방지제/표백제)<br>무수아황산            |   |
| E-221 | 식품첨가물(보존료/산화방지제/표백제)<br>아황산나트륨           |   |
| E-223 | 식품첨가물공전(보존료/산화방지제/표백제)<br>산성아황산나트륨       |   |
| E-225 | 식품첨가물(보존료/산화방지제/표백제)<br>메타중아황산칼륨         |   |
| E-234 | 식품첨가물공전<br>니신                            |   |
| E-235 | 식품첨가물공전<br>나타마이신                         | halal                                   |
| E-250 | 식품첨가물공전(보존료/색소고정제)<br>아질산나트륨             |   |
| E-251 | 식품첨가물공전(발색제/보존료)<br>질산나트륨                |   |
| E-252 | 식품첨가물공전(발색제/보존료)<br>질산칼륨                 |   |
| E-260 | 식품첨가물공전(보존료/산도조절제/풍미제)<br>초산             |   |
| E-262 | 식품첨가물공전(보존료/산도조절제/금속제거제/정미료완충제)<br>초산나트륨 |   |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| E-263 | 식품첨가물공전(보존료/안정제/산도조절제/항곰팡이및항점질물제/완충제)<br>초산칼슘             |   |
| E-270 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>젖산                                      | halal 유청 외 유래                               |
| E-282 | 식품첨가물공전(보존료/항곰팡이제/항점질물제)<br>프로피온산칼슘                       | halal 광물유래 칼슘 사용<br>mushbooh 뼈 유래 칼슘 사용     |
| E-290 | 식품첨가물공전(탄산주입제)<br>이산화탄소                                   |   |
| E-296 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>DL-사과산                                  | halal                                       |
| E-300 | 식품첨가물공전(산화방지제/강화제)<br>비타민C                                |   |
| E-302 | 식품첨가물공전(산화방지제/강화제)<br>아스코르빈산칼슘                            | halal 광물유래 칼슘 사용<br>mushbooh 뼈 유래 칼슘 사용     |
| E-304 | 식품첨가물공전(산화방지제/강화제)<br>(i)아스코르빌파르미테이트<br>(ii)L-아스코르빌스테아레이트 | halal 식물유래 팔미트산<br>haraam 돼지지방 유래 팔미트산      |
| E-307 | 식품첨가물공전(산화방지제/강화제)<br>비타민E/d- $\alpha$ -토코페롤              | halal 알코올발효 과정 없이 합성된<br>물질로 구성             |
| E-310 | 식품첨가물공전(산화방지제)<br>몰식자산프로필                                 |   |
| E-315 | 식품첨가물공전(산화방지제)<br>에리쓰르빈산                                  | halal                                       |
| E-316 | 식품첨가물공전(산화방지제)<br>에리쓰르빈산나트륨                               |   |
| E-320 | 식품첨가물공전(산화방지제)<br>부틸히드록시아니솔                               | halal 식물성기름만 용매로 사용<br>haraam 돼지지방 유래 용매 사용 |
| E-321 | 식품첨가물공전(산화방지제)<br>디부틸히드록시톨루엔                              |   |
| E-322 | 식품첨가물공전(유화제)<br>레시틴                                       | halal 대두 지방 및 난황 유래                         |
| E-325 | 식품첨가물공전(산화방지상승제/점조제/조미료/습윤제)<br>젖산나트륨                     | halal 비유제품 유래 젖산                            |
| E-327 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>젖산칼슘                                    | halal 비유제품 유래 젖산 및 광물유래<br>칼슘               |
| E-330 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>구연산                                     | halal                                       |
| E-331 | 식품첨가물공전(산도조절제)  |   |

|       |   |                     |
|-------|---|---------------------|
|       | (iii)구연산삼나트륨  |                     |
| E-332 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>(iii)구연산칼륨                            |                     |
| E-333 | 식품첨가물공전(산도조절제/강화제)<br>(iii)구연산칼슘                        | halal 뼈 유래 칼슘 사용 안함 |
| E-334 | 식품첨가물공전(산도조절제/항산화<br>제의상승제/분리제/방향제)<br>L-주석산            |                     |
| E-335 | 식품첨가물공전(안정제(식육가공품<br>과소시지케이싱)/금속제거제)<br>L-주석산나트륨        | halal 와인 부산물 유래 아님  |
| E-338 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>인산                                    |                     |
| E-339 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>(i)제일인산나트륨(ii)제이인산나트륨(<br>iii)제삼인산나트륨 | halal               |
| E-340 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>(i)제일인산칼륨(ii)제이인산칼륨(iii)제<br>삼인산칼륨    |                     |
| E-341 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>(i)제일인산칼슘(ii)제이인산칼슘(iii)제<br>삼인산칼슘    | halal 광물유래 칼슘 사용    |
| E-350 | 식품첨가물공전(산도조절제/산미료)<br>DL-사과산나트륨                         |                     |
| E-355 | 식품첨가물(산도조절제)<br>아디핀산                                    |                     |
| E-381 | 식품첨가물(고결방지제/영양강화제)<br>구연산철암모늄                           | halal               |
| E-385 | 식품첨가물(산화방지제/금속제거제/<br>보존상승제)<br>이.디.티.에이.칼슘이나트륨         |                     |
| E-450 | 식품첨가물(유화제)<br>산성피로인산나트륨                                 |                     |
| E-400 | 식품첨가물공전(중점안정제)<br>알긴산                                   |                     |
| E-401 | 식품첨가물공전(안정제/분산제/겔화<br>제)<br>알긴산나트륨                      | halal               |
| E-402 | 식품첨가물공전(안정제/농화제/분산<br>제/겔화제/보존료)<br>알긴산칼륨               |                     |
| E-403 | 식품첨가물공전(중점제/안정제/농화                                      |                     |



|       |  |   |
|-------|--|---|
|       | 제/분산제/겔화제)<br>알긴산암모늄                               |   |
| E-404 | 식품첨가물공전(안정제/농화제/분산제/겔화제)<br>알긴산칼슘                  | halal 광물유래 칼슘 사용                          |
| E-405 | 식품첨가물공전(증점제/유화제)<br>알긴산프로필렌글리콜                     | halal                                     |
| E-407 | 식품첨가물공전(증점안정제/겔화제)<br>카라기난                         |   |
| E-410 | 식품첨가물공전(증점제/안정제)<br>로커스트콩검                         |   |
| E-412 | 식품첨가물공전(증점안정제)<br>구아검                              |   |
| E-413 | 식품첨가물공전(증점제/안정제)<br>트라가칸스검                         |   |
| E-414 | 식품첨가물공전(증점제/안정제)<br>아라비아검                          |   |
| E-415 | 식품첨가물공전(증점제/안정제)<br>산탄검                            |   |
| E-416 | 식품첨가물공전(증점제/안정제)<br>카라야검                           |   |
| E-460 | 식품첨가물공전(유화제/제조용제)<br>(i)결정셀룰로오스(ii)분말셀룰로오스         |   |
| E-461 | 식품첨가물공전(증점제/유화제/안정제/보습제/점착제)<br>메틸셀룰로오스            |   |
| E-463 | 식품첨가물공전<br>히드록시프로필셀룰로오스                            |   |
| E-464 | 식품첨가물공전(안정제/결착제)<br>히드록시프로필셀룰로오스                   |   |
| E-465 | 식품첨가물공전(유화제/안정제/기포제)<br>메틸에틸셀룰로오스                  |   |
| E-466 | 식품첨가물공전(증점제/안정제/유화제)<br>카르복시메틸셀룰로오스나트륨(섬유소글리콜산나트륨) |   |
| E-473 | 식품첨가물(유화제)<br>자당지방산에스테르                            |   |
| E-475 | 식품첨가물(유화제)<br>글리세린지방산에스테르                          | haraam 돼지지방 유래                            |
| E-481 | 식품첨가물공전(유화제)<br>스테아릴젯산나트륨                          | halal/mushbooh 식물성지방 유래<br>haraam 돼지지방 유래 |

|       |   |                                       |
|-------|---|---------------------------------------|
| E-482 | 식품첨가물공전(유화제)<br>스테아릴젖산칼슘                    |                                       |
| E-491 | 식품첨가물공전(유화제)<br>소르비탄지방산에스테르                 | halal 식물성지방 유래 100%<br>haraam 돼지지방 유래 |
| E-492 |   |                                       |
| E-493 |   |                                       |
| E-494 |   |                                       |
| E-495 |   |                                       |
| E-500 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>(i)탄산나트륨(ii)탄산수소나트륨       | halal                                 |
| E-501 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>(i)탄산칼륨                   |                                       |
| E-503 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>(i)탄산암모늄(ii)탄산수소암모늄       |                                       |
| E-516 | 식품첨가물공전(밀가루개량제/금속<br>제거제/연화방지제/강화제)<br>황산칼슘 |                                       |
| E-517 | 식품첨가물공전(밀가루개량제/안정<br>제)<br>황산암모늄            |                                       |
| E-524 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>수산화나트륨                    |                                       |
| E-525 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>수산화칼륨                     |                                       |
| E-526 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>수산화칼슘                     |                                       |
| E-527 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>수산화암모늄                    |                                       |
| E-528 | 식품첨가물공전(산화방지제)<br>수산화마그네슘                   |                                       |
| E-529 | 식품첨가물공전(산도조절제)<br>산화칼슘                      |                                       |
| E-530 | 식품첨가물공전(고결방지제/점착방<br>지제/pH조정제)<br>산화마그네슘    |                                       |
| E-535 | 식품첨가물공전(고결방지제)<br>페로시아나화나트륨                 |                                       |
| E-536 | 식품첨가물공전(고결방지제)<br>페로시아화칼륨                   |                                       |
| E-551 | 식품첨가물공전(고결방지제)<br>이산화규소                     |                                       |
| E-552 | 식품첨가물공전(고결방지제/여과보<br>조제)                    |                                       |

|        |  |  |
|--------|--|--|
|        | 규산칼슘                                     |  |
| E-553a | 식품첨가물공전(고결방지제/여과보조제)<br>(i)규산마그네슘        |  |
| E-553b | 식품첨가물공전(여과보조제)<br>탈크                     |  |
| E-554  | 식품첨가물공전(고결방지제)<br>실리코알루미늄산나트륨            |  |
| E-558  | 식품첨가물공전(여과보조제)<br>벤토나이트                  |  |
| E-559  | 식품첨가물공전(여과보조제)<br>백도토                    |  |
| E-572  | 식품첨가물공전(유화제)<br>스테아린산마그네슘                | halal/mushbooh 식물성지방 유래<br>haraam 돼지지방 유래    |
| E-575  | 식품첨가물공전(산도조절제/산미료)<br>글루코노- $\delta$ -락톤 | halal  |
| E-578  | 식품첨가물공전(산도조절제/강화제)<br>글루콘산칼슘             |  |
| E-621  | 식품첨가물공전(조미료/성형제/강화제)<br>L-글루타민산나트륨       | haraam 돼지지방 유래 배지                            |
| E-627  | 식품첨가물공전(조미료)<br>5'-구아닐산이나트륨              | halal 정어리, 빵효모추출물 유래<br>mushbooh 양조효모 추출물 유래 |
| E-635  | 식품첨가물공전(조미료)<br>5'-리보뉴클레오티드이나트륨          | mushbooh E-627와 E-631 결합                     |
| E-900  | 식품첨가물공전(소포제)<br>규소수지                     | halal  |
| E-901  | 식품첨가물공전(광택제)<br>밀납                       |  |
| E-903  | 식품첨가물공전(광택제)<br>카나우마왁스                   | halal  |
| E-904  | 식품첨가물공전(광택제)<br>셀락                       | haraam                                       |
| E-905  | 식품첨가물공전(광택제)<br>석유왁스                     | halal  |
| E-920  | 식품첨가물(밀가루개량제/강화제)<br>L-시스테인염산염           | mushbooh 닭/오리깃털에서 유래<br>haraam 사람 머리카락에서 유래  |
| E-926  | 식품첨가물공전(표백제/밀가루개량제)<br>이산화염소             | halal  |
| E-420  | 식품첨가물공전(감미료/금속제거제/습윤제/조직향상제/유화제)         |  |

|       |                          |                                  |
|-------|--------------------------|----------------------------------|
|       | (i)D-소르비톨(ii)D-소르비톨액     |                                  |
| E-422 | 식품첨가물공전(습윤제/점조제)<br>글리세린 | halal 식물성지방 유래<br>haraam 돼지지방 유래 |
| E-999 | 식품첨가물(기포제)<br>퀵라야추출물     | haraam                           |

⇒ 동일 식품첨가물이라도 형태(분말형, 액체형, 고체형) 및 출처에 따라 할랄 여부가 상이하기 때문에 형태가 다른 첨가물로 대체하거나 첨가물의 정확한 출처를 파악하여 출처가 다른 대체 첨가물을 이용하는 것을 권장함.

### 3.1.2 제품 내 알코올 성분에 대한 할랄 적합성 문제

식품의 제조방법과 이에 따른 술의 성분 및 함량에 따라 할랄 적합성 여부가 달라지는 것에서 발생

#### 3.1.2.1 식품에서의 술 및 주정(알코올)의 혼입경로 및 허용수준

- 술이 포함된 원재료
  - 와인, 샴페인, 술 등과 같은 알코올성 음료 및 함유 식품은 할랄이 아님.
  - 술 또는 와인으로 제조한 식초는 할랄이 아님.
- 주정(알코올)이 포함된 원재료
  - 농축액을 추출하기 위해 에탄올을 사용하는 것은 인정될 수 있음.
  - 완제품 내 잔류량이 1% 미만이면 할랄로 인정.
- 주정(알코올)이 사용되었으나 제조과정 중 일부 제거되는 경우
  - 고온의 살균/가열 공정으로 인해 제거되거나 다른 물질로 변환되어 완제품에 잔류하지 않거나 기준 이하로 검출될 경우 할랄로 인정.
- 제조과정 중 자연발효에 의해 발생된 경우
  - 허용치 범위 내의 알코올을 포함한 간장과 식초는 일반적으로 할랄이며, 쌀 또는 포도로 제조된 식초는 할랄이 될 가능성이 있지만 공정을 검토할 필요가 있음.

⇒ 예시 식품의 원재료 및 세부재료 list에서 다양한 경로로 혼입된 술 및 주정(알코올)을 파악하여 할랄 적합성에 대한 판단 필요함.

#### 3.1.2.2 씨푸드후레바시즈닝 내 술 및 알코올의 혼입경로에 따른 할랄 적합성 (표 B-7)

| 원재료          | 1차원료         | 2차원료         | 3차원료           | 4차원료         | 혼입경로<br>(알코올함량) | 할랄<br>적합성 |
|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|-----------|
| 해물맛<br>스프레이스 | 복합해물<br>맛파우더 | 씨푸드<br>베이스크랩 | 크랩베이스          | 계            | 추출용매            | halal     |
|              |              |              | L-글루타민산<br>나트륨 | 당밀<br>(사탕수수) |                 |           |

|                          |                           |                           | 계량                          | 합성항료 |                       |       |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|------|-----------------------|-------|
| 홍합지미<br>베이스분말<br>(0.86%) | 홍합조미<br>분말-D2<br>(10.64%) | 다시마<br>엑기스<br>(4.9%)      | 건다시마                        |      | 원재료 ㉑<br>(0.000333%)  | halal |
|                          |                           |                           | 주정<br>(7.44%)               |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 말토덱스<br>트린분말                | 타피오카 |                       |       |
|                          |                           |                           | 정제염                         |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 5'-리보뉴클<br>레<br>오티드이나트<br>류 |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 정제수                         |      | 제조(발효)<br>과정          | halal |
|                          |                           | 아미노산<br>간장1호<br>(9.81%)   | 탈지대두                        |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 염산                          |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 탄산나트륨                       |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 정제수                         |      | 원재료 ㉒<br>(0.0000003%) | halal |
| 조미양념분<br>5호<br>(3.32%)   | 고추조미<br>유(청도)<br>(1.3%)   | 고추씨분말                     | 하늘초 종자                      |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 감숙 미국홍<br>후레이크              |      |                       |       |
|                          |                           | 고추<br>후레이크                | 감숙 미국홍                      |      |                       |       |
|                          |                           | 비타민E                      | 비타민E                        |      |                       |       |
|                          |                           | 항산화제<br>(지용성)<br>(0.021%) | 식용알코올<br>(30%)              |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 차폴리페놀                       |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 지방산<br>모노글리<br>세라이드         |      |                       |       |
|                          |                           |                           | 글리세린<br>지방산                 |      |                       |       |

|                       |                       |                     |      |  |                      |       |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|------|--|----------------------|-------|
|                       |                       |                     | 에스테르 |  |                      |       |
| 볶음<br>양념분-T<br>(1.8%) | 폴리페놀<br>스<br>(0.009%) | 차카테킨                |      |  | 원재료 ㉔<br>(0.000047%) | halal |
|                       |                       | 주정<br>(29.28%)      |      |  |                      |       |
|                       |                       | 글리세린<br>지방산<br>에스테르 |      |  |                      |       |

⇒ 씨푸드후레바시즈닝에서 술은 첨가되지 않을 뿐만 아니라 알코올은 추출용매로써의 사용, 발효과정 중의 생성, 세부원료에 허용치 내로 함유된 경우로 할랄의 부적합 사항에 해당되지 않으므로 완제품 내 알코올 함량의 합계(추출용매 함량, 발효생성물 함량, 세부원료에 함유된 함량\*)또는 정량분석의 결과에서 1% 미만이라는 것이 확인 되면 할랄로 인정됨. \* 세부원료에 함유된 알코올 함량 : ㉑ + ㉒ + ㉔ = 0.0003803%

### 3.1.3 인증 획득 전략 수립

HMR 제품의 할랄 인증 획득에 대한 문제점 및 해결방안을 활용하여 위생 관리 전략인 HACCP system과 유사하게 할랄 관리 전략을 세워 이에 대한 구체적인 자료들을 구축하려 함. HMR 제품 내 시즈닝의 예시로 씨푸드후레바시즈닝의 자료를 기반으로 제조공정, 원재료의 할랄 적합성, 할랄 품질규격에 대한 자료를 구축하였음.

#### 3.1.3.1 할랄 제조공정 수립

일반적인 제품의 제조공정도에 할랄 관리를 위한 항목을 추가하여 제품의 각 공정마다 할랄 측면에서 관리되어야 할 사항을 중점적으로 관리할 수 있도록 할랄 제조공정도와 공정상의 체크리스트 자료를 구축함.

#### 3.1.3.2. 씨푸드후레바시즈닝에 대한 할랄 제조공정도 (표 B-8)

| 공정명                                       | 공정<br>관리규격 | 사용<br>설비                    | 제조(관리)방법  | Istihaal*<br>발생여부                        | HCP 관리항목   |
|---|------------|-----------------------------|---|--|--|
| 별크원료<br>액상원료<br>분말원료<br>냉동원료<br>↓<br>입고검사 |            | 표준망체<br>검사대<br>이동대차<br>분석기구 | 자재규격, 검사 및<br>시험 업무 관리규정<br>등에 의거하여 입고<br>검수 진행 | 별크원료<br>(간장)에서<br>알코올<br>검출<br>가능성<br>있음 | 할랄 지정원료<br>사용여부 체크<br>가공업체/공급자<br>의 할랄 적합성<br>판단<br><br>작업자의<br>할랄 적합성<br>판단 |

|                           |  |                             |  |           |  |
|---------------------------|--|-----------------------------|--|-----------|--|
|                           |  |                             |  |           | 제품 이동수단<br>종교적 세척  |
|                           |  |                             |  |           | 제품 이동수단<br>구획구분 체크   |
|                           |  |                             |  |           | 선입선출 관리  |
|                           |  |                             |  |           | 할랄 전용도구<br>및 기구 사용   |
|                           |  |                             |  |           | 알코올 분석   |
| 가공용수<br>↓<br>입고           | 먹는 물<br>관리법<br>1회/월                                  |                             | 1회/월 먹는 물 관리<br>기준에 맞게 분석<br>실시  | 가능성<br>희박 | 제품 이동수단<br>구획구분 체크   |
| 내포장재<br>외포장재<br>↓<br>입고검사 |  | 표준망체<br>검사대<br>이동대차<br>분석기구 | 자재규격, 검사 및<br>시험 업무 관리규정<br>등에 의거하여 입고<br>검수 진행  | 가능성<br>희박 | 제품 이동수단<br>구획구분 체크<br>할랄 지정원료<br>사용여부 체크<br>할랄 전용도구<br>및 기구 사용 |
| 보관                        | 실온창고<br>1~35℃<br>냉동창고<br>-18℃ 이하<br>저장탱크온도<br>-5℃ 이하 | 부자재<br>창고<br>실온창고<br>냉동창고   | - 원자재 검수<br>합격품에 한해 자체<br>창고에 보관<br>- 입고일자 별 (선입<br>선출)로 적재 시켜<br>신선도 관리가<br>되도록 주의하여<br>보관<br>- 벌크원료<br>외부 저장탱크로<br>이송하여 보관<br>- 액기스원료<br>이송관 체결하기 전<br>크린콜F로 소독 후<br>연결하여 이송<br>- 냉동원료<br>냉동창고에 보관<br>- 부자재<br>부자재창고에 보관 | 가능성<br>희박 | 할랄/하람 재료<br>구획구분 체크<br>제품 이동수단<br>동선 체크<br><br>온도관리            |
| 용해                        | 온장고 온도<br>73~87℃                                     | 온장고                         | 액기스원료를 작업<br>전 해동  | 가능성<br>희박 | 할랄/하람 재료<br>구획구분 체크  |

|                      |   |                         |   |           |                    |
|----------------------|---|-------------------------|---|-----------|--------------------|
| 계량                   |   | 전자저울<br>대차              | - 전처리실에 보관된<br>원료의 품목 및 수량<br>확인<br>- 배합비율에 따라<br>원료 계량                         | 가능성<br>희박 | 할랄 전용도구<br>및 기구 사용 |
| 분쇄                   |   | 분쇄기                     | 냉동원료(마늘)를1차,<br>2차에 걸쳐 분쇄   | 가능성<br>희박 | 할랄 전용도구<br>및 기구 사용 |
| 배합                   | 배합시간                                      | 배합탱크                    | 계량이 완료된<br>원료가 배합탱크로<br>투입되면 탱크<br>내부의 임펠러를<br>회전시켜 배합<br>상태가 균일하게<br>되도록 배합 진행 | 가능성<br>희박 | 할랄 전용도구<br>및 기구 사용 |
| 균질화                  |   | 균질기                     | 배합 완료된<br>배합액을 균질기를<br>통과하여 균질화   | 가능성<br>희박 | 할랄 전용도구<br>및 기구 사용 |
| SD<br>(Spray<br>Dry) | 기기조건<br>배풍기 온도<br>송풍기 온도                  | 챔버<br>분무기<br>배풍기<br>송풍기 | 배합이 완료된 액상<br>원료를 피드 펌프를<br>통해 챔버 실내에<br>분무하여 낙하하는<br>동안 고온의 열풍과<br>접촉하여 분말 생성  | 가능성<br>희박 | 할랄 전용도구<br>및 기구 사용 |
|                      |   |                         |   |           | CCP<br>(HACCP)     |
| Buffer<br>tank       | 세척제<br>조건<br>저장탱크온도                       | 저장탱크                    | 탱크 내 이물 제거<br>및 세척 후 건조된<br>공정품을 buffer<br>tank에 저장                             | 가능성<br>희박 | 할랄 전용기구<br>사용      |
| 강력자석                 |   | 강력자석                    | 건조 완료된<br>공정품을 강력<br>자석으로 금속분<br>제거   | 가능성<br>희박 | 할랄 전용기구<br>사용      |
| 입도분리                 |   | 입도<br>분리기               | 강력자석을 통과한<br>공정품을 규격에<br>맞게 입도 분리   | 가능성<br>희박 | 할랄 전용기구<br>사용      |
| 금속검출                 | 10.0mg/kg이<br>상, 크기<br>2.0mm 이상<br>이물 불검출 | 금속<br>검출기               | 입도분리가 완료된<br>제품은 금속<br>검출기에 통과시켜<br>금속 제거                                       | 가능성<br>희박 | 할랄 전용기구<br>사용      |



|      |                           |                  |  |           |   |
|------|---------------------------|------------------|--|-----------|---|
|      | - SUS 3.0mm<br>- Fe 2.0mm |                  |  |           | CCP<br>(HACCP)  |
| 포장   | 용기, 포장<br>기준 및 규격         | 포장기<br>종이지대      | 포장기를 이용하여<br>제품의 포장규격<br>(중량, 관능)에 맞게<br>제품 포장                                 | 가능성<br>희박 | 할랄/하람 재료<br>구획구분 체크<br><br>할랄 관련<br>정보 표시                       |
| 제품보관 | 실온보관<br>1~35℃             | 무인<br>운반차<br>지게차 | - 외포장 완료된<br>제품을 자동화<br>창고로 이송<br>- 완제품은 보관 중<br>제품규격의 검사<br>방법 및 주기에 따라<br>검사 | 가능성<br>희박 | 할랄/하람<br>구획구분 체크<br>제품 이동수단<br>동선 체크<br><br>원, 부재료와의<br>혼재보관 체크 |
| 출하   |                           | 운송차량             | - 제품검사에 합격된<br>제품을 선입 선출로<br>출고  | 가능성<br>희박 | 제품 이동수단<br>구획구분 체크<br><br>선입선출 관리                               |

\* Istihaalah: 변화와 변형을 통해서 제조되는 다양한 형태의 제품을 허용과 금기 차원에서 규정할 때 그 허용의 한계를 일컫는 말

\* 농림축산식품부 - 한식의 할랄(Halal) 인증을 위한 제품·메뉴 개발 자료 참고

### 3.1.3.3 씨푸드후레바시즈닝 공정상의 HCP에 따른 체크리스트 (표 B-9)

| 공정명                                       | HCP 관리항목           | Check list  |
|---|--------------------|---|
| 별크원료<br>액상원료<br>분말원료<br>냉동원료<br>↓<br>입고검사 | 할랄 지정원료<br>사용여부 체크 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 육류(가금류 또는 다들 동물유래 원재료)에 대해서 유효한 할랄 인증서가 있는가?</li> <li>2. 회사가 각 제품의 원재료 명세서 목록을 가지고 있는가?</li> <li>3. 원재료들이 할랄 인증을 받았는가? 만약 그렇다면, 할랄 인증서를 각각의 재료에 붙이시오.</li> <li>4. 원재료의 원천이 파악되었는가? 만약 그렇다면 각각 재료의 원천(동물/식물)을 명기하시오.</li> <li>5. 식품첨가물, 유화제, 색소와 같은 원재료의 경우, 할랄 인증서가 부착되어 있는가?</li> <li>6. 제품, 원재료, 포장을 입고할 때에 품질관리 확인 및 점검을 구축하고 실시하고 있는가?</li> </ol> |

|                 |                     |   |
|-----------------|---------------------|---|
|                 |                     | 7. 회사는 모든 재료와 첨가물에 대한 적절한 정보를 가지고 있는가?  |
|                 | 가공업체/공급자의 할랄 적합성 판단 | 1. 회사는 할랄과 비할랄 식품의 생산을 다루는 작업자를 구분해서 배치했는가?<br>2. 회사는 같은 장소에서 생산되는 할랄과 비할랄 생산을 구분하기 위해서, 유니폼과 신발을 색깔로 구분하는 시스템을 갖추고 실행하고 있는가?<br>3. 회사는 직원들에게 적절한 유니폼과 신발을 제공하는가?                     |
|                 | 작업자의 할랄 적합성 판단      | 1. 회사는 서면으로 된 의례적인 세척 절차를 구축했는가?<br>2. 회사는 할랄과 비할랄 사이의 오염을 처리하기 위한 절차를 설립하고 시행하고 있는가?<br>3. 회사는 의례적 세척에 대한 서면으로 된 SOP를 모든 직원에게 배포했는가?   |
|                 | 제품 이동수단 종교적 세척      | 1. 할랄 제품과 비할랄 제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?<br>2. 공급자의 운송수단이 할랄 제품만을 취급합니까?<br>3. 입고를 하는 동안에 할랄과 비할랄을 분리하기 위한 시스템을 구축하고 실행하는가?<br>4. 회사는 입고지역에 제품이나 원재료를 위한 화물 운반대를 준비하였는가? |
|                 | 제품 이동수단 구획구분 체크     | 1. 할랄 제품과 비할랄 제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?<br>2. 공급자의 운송수단이 할랄 제품만을 취급합니까?<br>3. 입고를 하는 동안에 할랄과 비할랄을 분리하기 위한 시스템을 구축하고 실행하는가?<br>4. 회사는 입고지역에 제품이나 원재료를 위한 화물 운반대를 준비하였는가? |
|                 | 선입선출 관리             | 1. 회사는 선입선출 시스템을 시행하고 있는가?  |
|                 | 할랄 전용도구 및 기구 사용     | 1. 할랄과 비할랄 제품 생산을 위해 분리된 설비와 기구를 구축하고 실행하고 있는가?   |
|                 | 알코올 분석              | 1. 회사는 까다로운 원재료에 대해 주기적인 실험실 분석을 하고 있는가?<br>2. 회사는 모든 제품에 대한 실험실 분석기록을 가지고 있는가?   |
| 가공용수<br>↓<br>입고 | 제품 이동수단 구획구분 체크     | 1. 할랄 제품과 비할랄 제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?<br>2. 공급자의 운송수단이 할랄 제품만을 취급합니까?   |
| 내포장재<br>외포장재    | 제품 이동수단 구획구분 체크     | 1. 할랄 제품과 비할랄 제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?   |

|           |                     |  |
|-----------|---------------------|--|
| ↓<br>입고검사 | 할랄 지정원료<br>사용여부 체크  | 2. 공급자의 운송수단이 할랄 제품만을 취급합니까?<br>1. 육류(가금류 또는 다들 동물유래 원재료)에 대해서, 유효한 할랄 인증서가 있는가?<br>2. 회사가 각 제품의 원재료 명세서 목록을 가지고 있는가?<br>3. 원재료들이 할랄 인증을 받았는가? 만약 그렇다면, 할랄 인증서를 각각의 재료에 붙이시오<br>4. 원재료의 원천이 파악되었는가? 만약 그렇다면 각각 재료의 원천(동물/식물)을 명기하십시오.<br>5. 식품첨가물, 유화제, 색소와 같은 원재료의 경우, 할랄 인증서가 부착되어 있는가?<br>6. 제품, 원재료, 포장을 입고할 때에 품질관리 확인 및 점검을 구축하고 실시하고 있는가?<br>7. 회사는 모든 재료와 첨가물에 대한 적절한 정보를 가지고 있는가? |
|           | 할랄 전용도구<br>및 기구 사용  | 1. 할랄과 비할랄 제품 생산을 위해 분리된 설비와 기구를 구축하고 실행하고 있는가?  |
| 보관        | 할랄/하람 재료<br>구획구분 체크 | 1. 할랄 제품과 비할랄 제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?<br>2. 회사는 할랄과 비하랄을 구분하기 위해서 컬러 코팅 시스템을 구축했는가?<br>3. 회사는 할랄과 비할랄 식품 저장의 분리를 구축하고 실행하고 있는가?  |
|           | 제품 이동수단<br>동선 체크    | 1. 할랄과 비할랄 사이의 어떠한 오염도 방지할 수 있도록 구분하기 위해 회사는 엄격한 조치를 설정하고 이행하고 있는가?<br>2. 회사는 할랄과 비할랄 사이의 오염을 처리하기 위한 절차를 설립하고 시행하고 있는가?<br>3. 회사는 분리를 보증하기 위해서 감시 시스템을 구축하고 기록하고 있는가?<br>4. 오염이 발생하는 경우를 대비하여 추적체계를 수립하고 실행하고 있는가?  |
|           | 온도관리                | 1. 회사는 냉동, 냉동 기구들에 대한 온도 맞추기를 기록하는가?<br>2. 회사는 냉장/냉동 기구들에 대한 온도 감시 기록체계를 구축했는가?  |
| 용해        | 할랄/하람 재료<br>구획구분 체크 | 1. 할랄 제품과 비할랄 제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?<br>2. 회사는 할랄과 비하랄을 구분하기 위해서 컬러 코팅 시스   |

|                |                  |   |
|----------------|------------------|---|
|                |                  | <p>템을 구축했는가?</p> <p>3. 회사는 할랄과 비할랄 식품 저장의 분리를 구축하고 실행하고 있는가?</p>  |
| 계량             | 할랄 전용도구 및 기구 사용  | 1. 할랄과 비할랄 제품 생산을 위해 분리된 설비와 기구를 구축하고 실행하고 있는가?   |
| 분쇄             | 할랄 전용도구 및 기구 사용  | 위와 같음   |
| 배합             | 할랄 전용도구 및 기구 사용  | 위와 같음   |
| 균질화            | 할랄 전용도구 및 기구 사용  | 위와 같음   |
| SD (Spray Dry) | 할랄 전용도구 및 기구 사용  | 위와 같음   |
|                | CCP (HACCP)      |   |
| Buffer tank    | 할랄 전용기구 사용       | 위와 같음   |
| 강력자석           | 할랄 전용기구 사용       | 위와 같음   |
| 입도분리           | 할랄 전용기구 사용       | 위와 같음   |
| 금속검출           | 할랄 전용기구 사용       | 위와 같음   |
|                | CCP (HACCP)      |   |
| 포장             | 할랄/하람 재료 구획구분 체크 | <p>1. 할랄 제품과 비할랄 제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?</p> <p>2. 회사는 할랄과 비하랄을 구분하기 위해서 컬러 코팅 시스템을 구축했는가?</p> <p>3. 회사는 할랄과 비할랄 식품 저장의 분리를 구축하고 실행하고 있는가?</p> <p>4. 회사는 오직 할랄 제품이나 할랄 식품만을 포장하고, 유통시키는가?</p> |
|                | 할랄 관련 정보 표시      | <p>1. 회사는 적절한 표지와 라벨링을 구축했는가?</p> <p>2. 회사는 제품이나 포장된 식품에 대해 할랄 인증 포장을 사용하는가?</p>  |
| 제품보관           | 할랄/하람 구획구분 체크    | <p>1. 할랄 제품과 비할랄 제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?</p> <p>2. 회사는 할랄과 비하랄을 구분하기 위해서 컬러 코팅 시스템을 구축했는가?</p> <p>3. 회사는 할랄과 비할랄 식품 저장의 분리를 구축하고 실행하고 있는가?</p>  |
|                | 제품 이동수단 동선 체크    | 1. 할랄과 비할랄 사이의 어떠한 오염도 방지할 수 있도록 구분하기 위해 회사는 엄격한 조치를 설정하고 이행하고 있는   |

|    |                  |  |
|----|------------------|--|
|    |                  | 가?<br>2. 회사는 할랄과 비할랄 사이의 오염을 처리하기 위한 절차를 설립하고 시행하고 있는가?<br>3. 회사는 분리를 보증하기 위해서 감시 시스템을 구축하고 기록하고 있는가?<br>4. 오염이 발생하는 경우를 대비하여 추적체계를 수립하고 실행하고 있는가? |
|    | 원, 부재료와의 혼재보관 체크 | 1. 식품 원재료와 비식품 원재료의 분리저장체계가 구축, 실행되고 있는가?<br>2. 회사는 아래 해당사항의 청결도를 점검하는가?<br>- 포장재나 완성품 또는 준비된 식품의 저장   |
| 출하 | 제품 이동수단 구획구분 체크  | 1. 할랄 제품과 비할랄 제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?<br>2. 공급자의 운송수단이 할랄 제품만을 취급합니까?<br>3. 입고를 하는 동안에 할랄과 비할랄을 분리하기 위한 시스템을 구축하고 실행하는가?           |
|    | 선입선출 관리          | 1. 회사는 선입선출 시스템을 시행하고 있는가?   |

### 3.1.4 원재료 할랄 적합성

제품의 할랄 적합성을 판단하기 위해 예시 제품의 원재료 및 각 하부원료에 대한 기원과 이에 대한 할랄적 특이사항을 파악하여 할랄 중요관리점(HCP)과 할랄 적합성을 결정하고자 함.

#### 3.1.4.1 씨푸드후레바시즈닝의 원재료 및 세부원료에 대한 할랄 적합성 (표 B-10)

| 원재료          | 세부원료 1            | 세부원료 2 | 기원  | HC P 결정 | 할랄 적합성   | 특이사항  |
|--------------|-------------------|--------|-----|---------|----------|---|
| <홍합지미베이스 분말> |                   |        |     |         |          |   |
| 홍합조미분말-D2    | 5'-리보 뉴클레오티드 이나트륨 |        | 천연물 | HC P    | halal    | 미생물 배양 배지 확인 및 GMO 사탕수수 사용 여부 확인                            |
|              | 호박산이나트륨           |        | 화학물 | HC P    | mushbooh | 공업적으로는 벤젠 혹은 나프탈렌을 산화해서 무수말레인산을 얻고, 이것을 전해 환원 혹은 접촉 환원해서 만듦 |

|           |                      |                    |     |         |              |  |
|-----------|----------------------|--------------------|-----|---------|--------------|--|
|           | 무무액기스                | 무추출액               |     |         |              |  |
|           |                      | 무                  | 식물성 |         | halal        | 농약 잔류량 확인                              |
|           |                      | 말토<br>텍스트린         |     | HC<br>P | mushboo<br>h | GMO 옥수수 사용<br>여부 확인                    |
|           |                      | 옥수수전<br>분<br>(옥수수) | 식물성 |         |              |  |
|           | 홍합액기스<br>NM          | 저감미당               |     | HC<br>P | mushboo<br>h | 이온교환수지의 성분<br>확인 및 GMO 옥수수<br>사용 여부 확인 |
|           |                      | 옥수수전<br>분<br>(옥수수) | 식물성 |         |              |  |
|           |                      | 효소제제               | 미생물 | HC<br>P | mushboo<br>h | 효소의 기원 확인                              |
| 아게타스04    | 글리신                  |                    | 천연물 | HC<br>P | mushboo<br>h | 젤라틴 추출의 여부<br>확인                       |
|           | 조미액-<br>더블유지(<br>WG) | 밀글루텐               | 식물성 | HC<br>P | mushboo<br>h | GMO 밀 사용 여부<br>확인                      |
| 해물감칠맛베이스  | 비프스웍스<br>톡           |                    | 동물성 | HC<br>P | mushboo<br>h | 소 유래 확인                                |
|           | 레시틴                  |                    |     |         | halal        | 대두 및 난황 유래<br>(halal)                  |
| <해물맛브로스>  |                      |                    |     |         |              |  |
| 홍합액기스분말   | 정제수                  |                    | 천연물 |         | halal        | 정수 시 이용 되는<br>활성탄 내 돼지 성분의<br>유무 확인    |
| <조미양념분5호> |                      |                    |     |         |              |  |
| 함수결정포도당   | 옥수수                  |                    | 식물성 | HC<br>P | mushboo<br>h | GMO 옥수수 사용<br>여부 확인 및 사용된<br>효소의 기원 확인 |
| 고추조미유(청도) | 항산화제<br>(지용성)        |                    | 화학물 | HC<br>P | mushboo<br>h | 산화방지제의 첨가에<br>따른 안전성 확인                |
| <양념프리믹스>  |                      |                    |     |         |              |  |
| 정백당       |                      |                    | 식물성 |         | halal        | 이온교환수지의 성분<br>확인                       |
| 정제염       |                      |                    | 천연물 |         | halal        |  |
| <홍합맛분말>   |                      |                    |     |         |              |  |
| 홍합추출물TK   | 조미아미노산<br>간장-NM      | 아미노산<br>간장 1호      |     | HC<br>P | halal        | GMO 대두 사용 여부<br>및 알코올 잔류량 확인           |
|           |                      | 탈지대두               | 천연  |         |              |  |

|             |                  |          |      |      |          |   |
|-------------|------------------|----------|------|------|----------|---|
|             |                  | 탄산나트륨    | 물천연물 |      | halal    |   |
|             |                  | 정제수      | 천연물  |      | halal    |   |
| <볶음양념분-T>   |                  |          |      |      |          |   |
| 폴리페놀스       | 주정               |          | 화학물  | HC P | haram    | 세부원료 0.1% 초과 시 Non-halal이며, 완제품에 대한 잔류알콜 검사 후 0.5% 이상 검출 시 할랄 인증 불가 |
|             | 글리세린지방산에스테르      |          | 동물성  | HC P | mushbooh | 하람 의심 물질  |
| <오징어농축조미분말> |                  |          |      |      |          |   |
| 오징어조미베이스    | 오징어엑시스           | 오징어족     |      |      |          |   |
|             |                  | 오징어      | 동물성  |      | halal    |   |
| 간장분말NM      | 2-6-1 조미아미노산간장NM | 이스트엑시스분말 | 미생물  | HC P | mushbooh | 미생물 배양 배지 확인 및 GMO 사탕 수수 사용 여부 확인                                   |

### 3.1.4.2 할랄 품질규격서

식품공전의 식품별 기준 및 규격을 바탕으로 일반적인 복합 조미식품의 품질규격에 할랄 규격을 추가하여 제품의 품질을 위생 및 할랄 측면으로 동시에 관리할 수 있는 기준에 대한 자료를 작성함.

#### 3.1.4.2.1 씨푸드후레바시즈닝에 대한 할랄 품질규격서 (표 B-11)

| 항목   |                | 기준규격                       | 비고    |
|------|----------------|----------------------------|-------|
| 성상   |                | 고유의 색택을 가지고 이미·이취가 없어야 한다. |       |
| 이물   |                | 불검출                        |       |
| 타르색소 |                | 불검출                        |       |
| 미생물  | 대장균            | 음성                         | CFU/g |
|      | 대장균군           | 음성                         |       |
|      | 리스테리아 모노사이토제네스 | 음성                         |       |
|      | 바실러스 세레우스(정량)  | 10,000 이하                  |       |

|      |                   |        |   |
|------|-------------------|--------|---|
|      | 병원성대장균            | 음성     |   |
|      | 살모넬라              | 음성     |   |
|      | 여시니아 엔테로콜리티카      | 음성     |   |
|      | 장염비브리오            | 음성     |   |
|      | 캠필로박터 제주니         | 음성     |   |
|      | 클로스트리디움 퍼프린젠스(정량) | 100 이하 |   |
|      | 황색포도상구균           | 음성     |   |
|      | 장출혈성대장균           | 음성     |   |
| 보존료  | -                 |        |   |
| 이화학  | 수분                |        | % |
| 할랄규격 | 동물성 성분분석          | 불검출    |   |
|      | GMO 분석            | 불검출    |   |
|      | 잔류알코올함량           | 불검출    |   |

\* 식품공전 식품별 기준 및 규격 - 복합조미식품 참고

⇒ HMR 제품의 할랄 인증 획득을 위해 위의 예시와 같은 할랄 측면의 제조공정, 원재료 적합성, 품질규격 등의 구체적인 자료들을 기반으로 예시 제품이 아닌 실제로 할랄 인증을 받으려는 제품에 적용하는 과정 중 발생하는 문제점 및 해결방안을 차차 보완할 예정입니다.

### 3.1.5 주요 분석법 확인 및 평가

#### 3.1.5.1 분석성분 별 분석법

##### 3.1.5.1.1 미생물 (표 B-12)

| 분석법  | 분석방법  |
|------|---|
| AOAC | <p>&lt;생화학시험(API) : 살모넬라, 대장균 등 검출&gt;</p> <p>989.12 Salmonella sp., Escherichia coli, and Other Enterobacteriaceae in Foods Biochemical Identification Kit Method</p> <p>1. Preparation of Inocula<br/> 1) Agar 배지에서 colony 선택 후 사면배지로 colony를 옮긴다.<br/> 2) Incubation (35°C, 18-24시간).<br/> 3) cytochrome oxidase test 실시.<br/> 4) Rods(간균-negative) test 추가 실시<br/> 5) Test tube에 saline과 사면배지의 균을 넣는다.<br/> (현탁액 밀도가 McFarland No. 2.0과 동등하도록)</p> <p>2. Inoculation and Reading of Unit<br/> 1) Kit unit의 inoculation well 위쪽에 균현탁액을 넣는다.<br/> 2) incubation(35-37°C, 4시간, CO<sub>2</sub> x)<br/> 3) VP test inoculation well에만 20% KOH용액을 0.1 ml씩 2회 넣는다.<br/> 4) 색깔 변화를 기록 (VP test는 10분후)</p> |
| 식품공전 | <Conventional PCR (simplex) : 장출혈성 대장균 검출>  |



|              |   |
|--------------|---|
|              | <p>장출혈성 대장균 (Enterohemorrhagic Escherichia coli)</p> <p>1. 증균배양 : mTSB(배지 74)에서 증균배양(35~37°C, 24시간)</p> <p>2. 분리배양 : TC-SMAC 배지(배지 66)와 BCIG 한천배지(배지 73)에 각각 배양(35~37°C, 18~24시간)</p> <p>3. 확인시험</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TC-SMAC배지에서는 sorbitol을 분해하지 않은 무색집락을, BCIG 한천배지에서는 청록색 집락 각 5개 이상을 취하여 보통한천배지에 옮겨 35~37°C에서 18~24시간 배양</li> <li>- 전형적인 집락이 5개 이하일 경우 가능한 모든 집락에 대하여 확인시험</li> <li>- 배로독소 양성 집락을 대상으로 그람음성간균을 확인하고 생화학시험을 실시하여 대장균으로 확인된 경우 장출혈성대장균으로 판정</li> </ul> <p>4. 배로독소 유전자 확인시험 : PCR</p> <p>(1) 주형유전자 준비</p> <p>(2) PCR 프라이머 염기서열</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VT1 (180bp)<br/>(F) ATA AAT CGC CAT TCG TTG ACT AC<br/>(R) AGA ACG CCC ACT GAG ATC ATC</li> <li>- VT2 (255bp)<br/>(F) GGC ACT GTC TGA AAC TGC TCC<br/>(R) TCG CCA GTT ATC TGA CAT TCT G</li> </ul> <p>(3) PCR 반응액 조제</p> <p>완충액, MgCl<sub>2</sub>, dNTPs, primer, 주형DNA, Taq, 증류수</p> <p>(4) PCR 반응조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반응 1단계: 10회 반복으로 결합온도 65°C</li> <li>- 반응 2단계: 5회 반복으로 결합온도 64°C에서 시작하여 반응 회수마다 1°C 감소시켜 마지막 5회는 결합온도가 60°C</li> <li>- 반응 3단계: 10회 반복으로 결합온도 60°C 유지</li> <li>- 반응 4단계: 신장 시간을 150초, 10회 반응.</li> </ul> <p>(5) 결과 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기영동 (2% agarose gel)</li> <li>- DNA 크기를 알 수 있도록 100 bp Ladder를 동시에 전기영동</li> <li>- VT1 유전자는 180bp, VT2 유전자는 255bp에서 반응생성물 확인 가능</li> <li>- VT1 또는 VT2 유전자가 확인된 것은 장출혈성 대장균이 검출된 것으로 판정</li> </ul> <p>5. 장출혈성대장균 중 대장균 O157:H7의 확정 필요할 경우 분리배양 시 TC-SMAC(배지66) 배지를 사용하여 sorbitol을 분해하지 않는 무색집락에 대하여 배로독소 보유 및 대장균 동정 확인. 양성균주에 대하여 O157과 H7 혈청형의 결정은 제조사가 제시하는 방법에 따라 시험. 최종적으로 배로독소 유전자(VT1/VT2) 양성, O157 및 H7 혈청 확인, 대장균으로 확인되었을 때 O157:H7으로 판정.</p> |
| <p>논문1-1</p> | <p>&lt;Conventional PCR (multiplex) : E. coli O157:H7, 살모넬라, 황색포도상구균, 리스테리아 모노사이토제네스 검출&gt;</p> <p>1. Bacterial strains(growth conditions)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E. coli O157:H7: CR-3(tryptic soy broth 10ml, 37°C)</li> </ul>  |

|              |  |
|--------------|--|
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salmonella spp.: IFO-3313</li> <li>- S. aureus: IFO 13276</li> <li>- L. monocytogenes: ATCC 43256(BHI)</li> </ul> <p>2. DNA 추출: Ultraclean Microbial DNA Kits</p> <p>3. PCR</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mPCR mixture 제조</li> <li>2) Amplification <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial 94°C, 3 min</li> <li>- 35 cycles: denaturation(94°C, 30 sec), annealing(61°C, 35 sec), extension(72°C, 35 sec)</li> </ul> </li> <li>3) samples <ul style="list-style-type: none"> <li>- genomic DNA 300, bacterial DNA 2 ug</li> <li>- positive control: organism DNA</li> <li>- negative control: no added DNA</li> </ul> </li> </ol> <p>4. 전기영동</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2% agarose gel(ethidium bromide 0.5 ug/ml)</li> </ul>                       |
| <p>논문1-2</p> | <p>&lt;Conventional PCR (multiplex) : vero독소생성대장균 및 독소 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Primer 혼합액</li> <li>2) LB broth에서 진탕 배양(37°C, 18시간)</li> <li>3) 95°C 에서 10분간 가열 후, 보관(-20°C)</li> </ol> </li> <li>2. DNA 추출</li> <li>3. PCR <ul style="list-style-type: none"> <li>: 30 cycles 실시</li> <li>- 예비 가열(94°C, 5분), denaturation(93°C, 2분), annealing(55°C, 3분), extension(72°C, 3분)</li> </ul> </li> <li>4. 전기영동(2% agarose gel)</li> </ol>   |
| <p>논문1-3</p> | <p>&lt;생화학시험(API) + Conventional PCR (simplex) : 리스테리아 모노사이토제네스, 바실러스세레우스 등 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 시료 균질화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listeria monocytogenes : Listeria Enrichment broth</li> <li>- Bacillus cereus : 멸균인산완충희석액</li> </ul> </li> <li>2) 30°C 에서 24시간 배양(Listeria 만)</li> <li>3) 획선 도말 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Listeria monocytogenes : PALCAM agar</li> <li>- Bacillus cereus : MYP agar</li> </ul> </li> <li>4) 35°C 에서 24시간 배양 후 전형적인 집락 선택 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salmonella, Shigella, Vibrio para haemolyticus, Yersinia enterocolitica, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Campylobacter jejuni</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol> <p>: 식품공전 및 감염성실험실진단지침 방법 참고</p> |

|              |   |
|--------------|---|
|              | <p>2. 병원성 세균의 동정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Listeria monocytogenes</i></li> <li>1) PALCAM agar에서 흑색의 환을 가진 집락 선택</li> <li>2) 0.6% yeast extract가 첨가된 Tryptic Soy agar(TSA-YE)와 Blood agar에 streaking</li> <li>3) 35°C 에서 24시간 배양 후 <math>\beta</math>-hemolysis를 나타내는 균주에 대하여 그람염색, catalase, oxidase test를 실시</li> <li>4) CAMP test, API Listeria test kit를 이용하여 동정</li> <li>- <i>Bacillus cereu</i></li> <li>1) MYP agar에서 혼탁한 환을 갖는 분홍색 집락 선택</li> <li>2) Tryptic Soy agar(TSA-YE)와 Blood agar에 streaking</li> <li>3) <math>\beta</math>-hemolysis를 나타내는 균주에 대하여 그람염색, catalase, oxidase test를 실시</li> <li>4) API 50CHB와 API 20E test kit를 이용하여 동정</li> </ul> <p>3. DNA 추출</p> <p>4. PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 94°C, 2분(94°C 30초, 60°C 30초, 72°C 30초)</li> <li>2) 35 cycle 반복</li> <li>3) 72°C, 5분간 정치</li> </ul> <p>5. 전기영동(2% agarose gel)</p>  |
| <p>논문1-4</p> | <p>&lt;Real-time PCR (simplex) : 살모넬라, E. coli O157:H7, 리스테리아 모노사이토제네스 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Bacterial strains <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Salmonella typhimurium</i> (ATCC 14028s)</li> <li>- <i>E. coli</i> O157:H7 (ATCC 43895)</li> <li>- <i>L. monocytogenes</i></li> </ul> </li> <li>2) media <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luria-Bertani (LB) agar medium (<i>salmonella</i>, <i>E. coli</i>)</li> <li>- tryptone soya agar medium (<i>L. monocytogenes</i>)</li> </ul> </li> <li>3) incubation : 37°C</li> <li>4) inoculation</li> <li>5) confirm <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>S. typhimurium</i> : Salmonella-Shigella (SS)-agar</li> <li>- <i>E. coli</i> O157:H7 : McConkey agar</li> <li>- <i>L. monocytogenes</i> : PALCAM agar</li> </ul> </li> </ul> <p>2. DNA 추출</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BAX DNA lysis reagent</li> </ul> <p>3. PCR</p> |

- initial 93°C, 2 min
- 37 cycles
  - denaturation: 94°C, 35 sec
  - annealing: 69°C, 3 min
- final extension: 71°C, 5 min

논문1-1: Detection of Escherichia coli O157:H7, Salmonella spp., Staphylococcus aureus and Listeria monocytogenes in Kimchi Multiplex Polymerase Chain Reaction (mPCR), The Journal of Microbiology, 2006, Vol. 44, 92-97

논문1-2: Polymerase Chain Reaction법 및 혈중항체를 이용한 Vero독소생성대장균의 검출, J. Korean Soc. Microbiol., 1998, Vol. 33, 99-110

논문1-3: 유통 셀러드 중의 병원성 미생물 오염 실태조사, Korean J. Sanitation, 2005, Vol. 20, 23-31

논문1-4: Simultaneous detection of Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes and Salmonella strains by real-time PCR, International Journal of Food Microbiology, 2003, Vol. 84, 217-224

### 3.1.5.1.2 Lard 및 FAMES (표 B-13)

| 분석법  | 분석방법   |
|------|--|
| AOAC | <p>&lt;GC-FID 및 GC-TCD : FAMES 분석&gt;</p> <p>963.22 Methyl Esters of Fatty Acids in Oils and Fats<br/>Gas Chromatographic Method</p> <p>1. Apparatus</p> <p>1) GC - FID</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- injection 온도: column 온도보다 20-50°C 높게</li> <li>- column 온도: 220°C(±1°C)</li> <li>- Columns: 1-3m x 2-4 mm(id) glass or stainless steel</li> <li>- grain size: 150-250 um(NO. 60-100)</li> <li>- stationary phase: 5-20%</li> <li>- flow rate: 20-60 mL</li> <li>- recorder: 0-0.25 or 5.0 mv range</li> <li>- injection volume: 0.1 uL</li> </ul> <p>2) GC - thermal conductivity detector</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- injection 온도: column 온도보다 40-60°C 높게</li> <li>- column 온도: 180-200°C(±1°C)</li> <li>- Columns: 2-4m x 4 mm(id)</li> <li>- grain size: 150-250 um(NO. 60-100)</li> <li>- stationary phase: 15-25%</li> <li>- carrier gas: H or He</li> <li>- flow rate: 60-80 mL</li> <li>- recorder: 0-1 mv range</li> <li>- injection volume: 0.5-2 uL</li> </ul> <p>2. Reagents</p> <p>1) carrier gas: N, He, Ar dried and containing &lt;10 mg O/kg</p> <p>2) other gases</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- H, 99.9+% free</li> <li>- Air or O, free (&lt;2 ppm hydrocarbons equivalence to CH<sub>4</sub> )</li> </ul> <p>3) reference standard<br/>known mixtures of Me esters or Me esters of oil</p> |

|                | <p>3. Operating conditions</p> <table border="1" data-bbox="368 286 1286 510"> <thead> <tr> <th>Column id (mm)</th> <th>Carrier gas flow (mL/min)</th> <th>Concentration of stationary phase</th> <th>Column Tm (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>15-25</td> <td>5</td> <td>175</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20-40</td> <td>10</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>40-60</td> <td>15</td> <td>185</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>40-60</td> <td>20</td> <td>185</td> </tr> </tbody> </table>   | Column id (mm)                    | Carrier gas flow (mL/min) | Concentration of stationary phase | Column Tm (°C) | 2 | 15-25 | 5 | 175 | 3 | 20-40 | 10 | 180 | 4 | 40-60 | 15 | 185 | 4 | 40-60 | 20 | 185 |
|----------------|---|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------|---|-------|---|-----|---|-------|----|-----|---|-------|----|-----|---|-------|----|-----|
| Column id (mm) | Carrier gas flow (mL/min)   | Concentration of stationary phase | Column Tm (°C)            |                                   |                |   |       |   |     |   |       |    |     |   |       |    |     |   |       |    |     |
| 2              | 15-25   | 5                                 | 175                       |                                   |                |   |       |   |     |   |       |    |     |   |       |    |     |   |       |    |     |
| 3              | 20-40   | 10                                | 180                       |                                   |                |   |       |   |     |   |       |    |     |   |       |    |     |   |       |    |     |
| 4              | 40-60   | 15                                | 185                       |                                   |                |   |       |   |     |   |       |    |     |   |       |    |     |   |       |    |     |
| 4              | 40-60   | 20                                | 185                       |                                   |                |   |       |   |     |   |       |    |     |   |       |    |     |   |       |    |     |
| <p>식품공전</p>    | <p>&lt;GC-FID : FAMES 분석&gt;</p> <p>&lt;제1법&gt; 가스크로마토그래피에 의한 정성 및 정량법</p> <p>1. 표준용액의 조제</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 지방산 표준품을 환저플라스크에 정밀히 취한 후, 0.5N 메탄올수산화나트륨용액 가함.</li> <li>2) 플라스크 위에 환류냉각기를 설치하고 5~10분간 수욕상에서 균질한 용액이 얻어질 때까지 가열한다.</li> <li>3) 14% BF<sub>3</sub>을 가하고 가열(2분) -&gt; n-헵탄 가하고 가열(1분)</li> <li>4) 염화나트륨 포화용액을 가함.</li> <li>5) 상층액에서 헵탄층을 취한 후 무수황산나트륨을 가하여 탈수.</li> </ol> <p>2. 시험용액의 조제</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 검체를 환저플라스크에 취한 후 14% BF<sub>3</sub> 가함.</li> <li>2) n-헵탄을 가하고 가열(1분).</li> <li>3) 염화나트륨 포화용액을 가함.</li> <li>4) 상층액에서 헵탄층을 취한 후 무수황산나트륨을 가하여 탈수.</li> </ol> <p>3. 시험조작</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가스크로마토그래피 조건 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 칼럼: 5% DEGS/크로모솔브 W(AW)</li> <li>- 주입부온도: 230°C ~ 240°C</li> <li>- 칼럼온도: 190°C ~ 195°C</li> <li>- 검출기온도: 230°C ~ 240°C</li> <li>- 캐리어가스 및 유량: 질소 40ml/분</li> </ul> </li> </ul> <p>4. 정성시험: GC 분석</p> |                                   |                           |                                   |                |   |       |   |     |   |       |    |     |   |       |    |     |   |       |    |     |
| <p>논문2-1</p>   | <p>&lt;GC-FID +FTIR (fourier transform infrared spectrophotometer) : FAMES 및 Lard 분석&gt;</p> <p>1. Sample 준비</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 지방조직을 oven(100°C, 3h)에 보관.</li> <li>4) 녹은 fat은 filter paper를 이용해 걸러낸 후 잔여 수분은 anhydrous sodium sulfate를 이용해 제거.</li> </ol> <p>2. 지방산 구성 분석</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) GC-FID</li> <li>2) FAMES(fatty acid methyl esters)의 standard</li> <li>3) FAMES의 정량분석(internal normalization technique)</li> </ol>   |                                   |                           |                                   |                |   |       |   |     |   |       |    |     |   |       |    |     |   |       |    |     |

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>3. calibration standard</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) beef fat에 0-100%의 함량으로 lard를 섞어 standard setting.</li> <li>2) beef fat, lard와 blends는 FTIR spectroscopy를 이용하여 분석.</li> </ol> <p>4. Fat 추출 (hexane 추출)</p> <p>5. FTIR</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) FTIR 스펙트럼 <ul style="list-style-type: none"> <li>- ABB MB3000 FTIR spectrophotometer</li> <li>- DTGS(deuterated triglycine sulfate) detector</li> <li>- KBR (beam splitter)</li> <li>- Horizon MB FTIR software version 3.0.13.1</li> </ul> </li> <li>2) samples는 20°C 에서 HATR ZnSe crystal 성분과 접촉하게 놓는다.</li> <li>3) data 수집 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 400-4000/cm에서 측정</li> <li>- resolution of 8/cm, 32 scanning</li> </ul> </li> </ol>  |
| <p>논문2-2</p> | <p>&lt;GC-FID +FTIR (fourier transform infrared spectrophotometer) : FAMEs 및 Lard 분석&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sample 준비 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) pig fat은 oven(90-100°C, 2h)에 보관.</li> <li>2) 녹은 fat은 triple-folded muslin cloth로 걸러낸 후, anhydrous Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> 를 넣어 잔여수분 제거.</li> <li>3) 원심분리(3000 rpm, 20min, 2회)로 지방층 분리 후 여과(filter paper).</li> </ol> </li> <li>2. Fat 추출 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) cream sample를 농축된 HCl 2ml와 물 18ml와 혼합.</li> <li>2) 여과물을 분별깔때기에 옮겨 chloroform으로 추출.</li> </ol> </li> <li>3. FAME 분석 (GC-FID) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Column<br/>RTX-5 capillary column</li> <li>- Sample injection <ul style="list-style-type: none"> <li>- carrier gas: Helium 6.8 mL/min</li> <li>- initial temperature: 50°C, 1min</li> <li>- heating rate <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8°C/min(180°C)</li> <li>- 8°C/min(200°C)</li> </ul> </li> <li>- final temperature: isothermally 5min</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4. FTIR <ol style="list-style-type: none"> <li>1) FTIR 스펙트럼 <ul style="list-style-type: none"> <li>- FTIR spectrophotometer Nicolet 6700</li> <li>- DTGS(deuterated triglycine sulfate) detector</li> <li>- software of OMNIC</li> </ul> </li> <li>2) samples는 상온에서 HATR ZnSe 성분과 접촉하게 놓는다.</li> <li>3) data 수집 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4000-650/cm에서 측정</li> <li>- resolution of 4/cm, 32 scanning</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol> |

|              |  |
|--------------|--|
| <p>논문2-3</p> | <p>&lt;GC x GC-TOF(time of flight)-MS : FAMES 및 Lard 분석&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sample 준비 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 지방조직은 microwave를 통해 가열.</li> <li>2) 녹은 fat은 모아서 glass wool로 걸러낸다.</li> <li>3) anhydrous sodium sulphate를 넣어 건조시킨다.</li> <li>4) 분석 전까지 냉동고(-20℃)에서 보관한다.</li> </ol> </li> <li>2. Fat 추출 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 돼지, 닭, 소, 염소</li> </ul> </li> <li>3. FAME 준비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fat derivatization procedure</li> <li>1) fat sample을 hexane에 용해시킴.</li> <li>2) methanolic sodium solution 첨가 후, FAME(hexane layer) 분석.</li> <li>* FAMES(fatty acid methyl esters)의 standard <ul style="list-style-type: none"> <li>- 37 compounds (C4 to C24)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4. FAME 분석 (GC-FID) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Column <ol style="list-style-type: none"> <li>① non-polar DB5ms(30m, 0.25 mm i.d., 0.25 um film thickness)</li> <li>② DB-wax(1m x 0.10 mm i.d. x 0.10 um film thickness)</li> </ol> </li> <li>- Sample injection <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.0 ul with split ratio 100:1</li> <li>- GC injector at 250℃</li> <li>- carrier gas: Helium with 99.9999%</li> </ul> </li> <li>① non-polar DB5ms <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial temperature: 40℃, 3min</li> <li>- heating rate(15℃/min(160℃), 2℃/min(250℃))</li> <li>- final temperature: isothermally 5min</li> </ul> </li> <li>② DB-wax <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial temperature: 45℃, 3min</li> <li>- heating rate (15℃/min(165℃), 2℃/min(255℃))</li> <li>- final temperature: isothermally 5min</li> </ul> </li> <li>- Peak identification <ul style="list-style-type: none"> <li>- TOF-MS detector</li> <li>- electron impact ionisation: 70 eV</li> <li>- source temperature: 225℃</li> <li>- acquisition rate: 100 spectra/s</li> <li>- mass range: 35-450 amu</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol> |
| <p>논문2-4</p> | <p>&lt;GC + Electronic Nose : FAMES 및 Lard 분석&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sample 준비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refinded, Bleached, Deodorized (RBD) palm olein</li> <li>- Lard (adipose tissues of pigs)</li> <li>- Blend preparations: <ul style="list-style-type: none"> <li>- RBD palm olein과 lard의 비율 (w/w): 99:1 ~ 80:20</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2. FAME 분석</li> </ol>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>1) AOCS official methods</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- free fatty acid content(FFA)</li> <li>- peroxide value(PV)</li> <li>- p-anisidine value(AV)</li> <li>- iodine value(IV)</li> </ul> <p>2) Gas Chromatography(GC)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fatty acid composition</li> <li>- transesterify<br/>fatty acids → volatile methyl ester derivatives</li> <li>- Column<br/>capillary column BPX70</li> <li>- Sample injection <ul style="list-style-type: none"> <li>- carrier gas: Helium (99.95%) 1.3 ml/min</li> <li>- initial temperature: 160°C, 1min</li> <li>- heating rate: 10°C/min(200°C), equilibrium for 2 min</li> <li>- heating rate: 20°C/min(240°C), equilibrium for 1 min</li> <li>- final temperature: 275°C</li> </ul> </li> </ul> <p>3. Electronic nose</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 각 sample을 칭량 후 가온(60°C, 3분): headspace generation time</li> <li>2) sample의 수증기를 electronic nose에 넣음</li> <li>3) 각 sample은 3번씩 측정된다.</li> <li>4) blanks와 n-alkane도 같은 방법으로 처리한다. <ul style="list-style-type: none"> <li>- flow rate: helium, 30.0 (mL/min)</li> <li>- sampling time: 5 s</li> <li>- temperature: 40-160 °C (rate: 5 °C/sec)</li> </ul> </li> </ol> |
| <p>논문2-5</p>   | <p>&lt;conventional PCR-RFLP : Lard의 DNA 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meat and fat (sheep, cow, chicken, pig)</li> <li>- control (sheep, cow, chicken)</li> <li>- 추출 전까지 -20°C 에서 보관</li> </ul> </li> <li>2. DNA 추출 <ul style="list-style-type: none"> <li>- DNeasy Tissue Kit (Qiagen)</li> </ul> </li> <li>3. PCR <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial 94°C, 2 min</li> <li>- 35 cycles <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation: 94°C, 5 sec</li> <li>- annealing: 55°C, 30 sec</li> <li>- extension: 72°C, 40 sec</li> </ul> </li> <li>- final extension: 72°C, 2 min</li> </ul> </li> <li>4. 전기영동(2% agarose gel)</li> </ol>  |
| <p>논문2-1: Analysis of lard in meatball broth using Fourier transform infrared spectroscopy and chemometrics, Meat Science, 2014, Vol. 96, 94-98</p> <p>논문2-2: Analysisi of Lard in Cream Cosmetics Formulations Using FT-IR Spectroscopy and Chemometrics, Middle-East</p> |  |



Journal of Scientific Research, 2011, Vol. 7, 726-732

논문2-3: Lard detection based on fatty acids profile using comprehensive gas chromatography hyphenated with time-of-flight mass spectrometry, Food Chemistry, 2010, Vol. 122, 1273-1277

논문2-4: Detection of lard adulteration in RBD palm olein using an electronic nose, Food Chemistry, 2005, Vol. 90, 829-835

논문2-5: Analysis of raw meats and fats of pigs using polymerase chain reaction for Halal authentication, Meat Science, 2005, Vol. 69, 47-52

### 3.1.5.1.3 알코올 (표 B-14)

| 분석법   | 분석방법   |
|-------|--|
| AOAC  | -  |
| 식품공전  | -  |
| 논문3-1 | <p>&lt;GC-FID&gt;</p> <p>1. 분석조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Column SGE ID-BP20, 30m, 0.25mm I.D.</li> <li>- Oven temp.               <ul style="list-style-type: none"> <li>처음 60°C로 설정</li> <li>80°C로 도달할 때까지 20°C/min</li> </ul> </li> <li>- Injector temp. 250°C</li> <li>- Detector temp. 150°C</li> <li>- Carrier gas Helium</li> <li>- Flow rate 3°C/min</li> </ul>  |
| 논문3-2 | <p>&lt;GC-FID&gt;</p> <p>1. 분석조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Column Agilent DB-WAX(320mm LD x 60m, 0.25um</li> <li>- Oven temp.               <ul style="list-style-type: none"> <li>40°C (5min) → 10°C/min → 240°C (9min)</li> </ul> </li> <li>- Inlet temp. 160°C</li> <li>- Split ratio 30:1</li> <li>- Detector temp. 240°C</li> <li>- H<sub>2</sub>, Air, Make-up flow 40, 400, 30 mL/min</li> <li>- Carrier gas He 1.0mL/min</li> <li>- Injection volume 1.0uL</li> </ul>   |
| 논문3-3 | <p>&lt;Raman spectroscopy&gt;</p> <p>1. 장비조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- QE65000-Raman-785               <ul style="list-style-type: none"> <li>- wavelength: 785 nm</li> <li>- maximum output power: 300 mW</li> <li>- FWHM: 0.3 nm</li> </ul> </li> <li>- 1200 mm<sup>-1</sup> grating (covering 780-1100 nm wavelength range)</li> <li>- 1024 x 58 pixel charge coupled device (CCD)</li> </ul> <p>2. 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 99.7% anhydrous ethanol과 93# gasoline을 각각 E10, E30, E50, E70의 비</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>올로 혼합하여 glass bottles에 넣는다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- integration time: 20-s</li> <li>- thermoelectric cooler(TEC): -20°C 로 냉각</li> <li>- dark current(보정): sample과 같은 조건(integration time, 온도)</li> </ul>   |
| <p>논문3-4</p>  | <p>&lt;Alcohol oxidase 효소센서&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 효소 고정화 <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Nylon net을 dimethyl sulfate에 담근 다음 수욕조에서 5분간 끓인다.</li> <li>2) Ice bath로 옮겨 반응을 정지시킨다.</li> <li>3) Anhydrous methanol에 30~40초간 침지.</li> <li>4) Methylation이 일어난 뒤 다른 anhydrous methanol에 추가 침지(1분).</li> <li>5) 0.5 M lysine(pH 9.0)에 2시간 방치.</li> <li>6) 12.5% glutaraldehyde solution에 침지(45분)</li> <li>7) nylon net 건조.</li> <li>8) Alcohol oxidase solution을 nylon net 위에 떨어뜨려 효소 고정화</li> <li>9) 24시간 동안 4°C 냉장 보관하여 안정화시킨 후 사용.</li> </ul> </li> <li>2. 효소센서의 제조 <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 선택성 산소막인 teflon membrane 위에 alcohol oxidase가 고정화 된 nylon net을 dialysis membrane으로 덮어 씌어 산전극에 고정.</li> <li>2) 효소전극을 제조하여 용존산소측정기에 연결.</li> <li>3) 효소전극을 0.1 M phosphate 완충용액(pH 7.5)에 담가 4°C 냉장 보관.</li> <li>4) air bubbling kit를 이용해 cell내의 용존산소를 포화시킴.</li> <li>6) 기질을 효소센서와 반응.</li> <li>7) 수욕조의 온도는 30.0±0.1°C 를 유지하면서 용존산소 소비량 측정.</li> </ul> </li> <li>3. 알코올음료 중의 에탄올 정량 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가스 크로마토그래피 측정법과 비교 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내부표준물질 : Butanol</li> <li>- Shimadzu GC-17A</li> <li>- column: PEG fused silica caillary(CBP20, 25 m, I.D. 0.22 mm)</li> </ul> </li> <li>1) 에테르로 에탄올 추출.</li> <li>2) Anhydrous sodium sulfite를 넣어 수분 제거.</li> </ul> </li> </ol> |
| <p>논문3-2</p>  | <p>&lt;MS-Electronic nose&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비</li> <li>2. 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>- headspace system으로 분석 진행</li> <li>- syringe purge 9.9s</li> <li>- thermostatted tray holder에 놓은 후 2.5 mL를 시료로 사용</li> <li>- 분석 : 자동시료채취기가 부착된 전자코 사용 (질량분석기 연결)</li> <li>- 휘발성분들은 70 eV 에서 이온화시켜 3분 동안 생성된 이온물질을 사중극자 질량필터링을 통과시킴</li> <li>- 에탄올, 메탄올 각각 mass spectrum의 ion fragments에 해당하는 amu 을 channel 수로 사용</li> <li>- 대조군 : 상대적으로 냄새가 없는 공기</li> </ul> </li> </ol>  |
| <p>논문3-1: A Preliminary Study on Halal Limits for Ethanol Content in Food Products, Middle-East Journal of Scientific Research, 2010, Vol. 6, 45-50</p>   |  |
| <p>논문3-2: Analysis of ethanol in the fermented soy products using the electronic nose for halal food application, 박수원, 2016, 석사학위논문, 서울여자대학교 대학원, 서울.</p> |  |

논문3-3: Rapid and quantitative detection of ethanol proportion in ethanol-gasoline mixtures by Raman spectroscopy, Optics Communications, 2009, Vol. 282, 3785-3788

논문3-4: Alcohol oxidase 효소센서를 이용한 알코올음료 중의 에탄올 정량, Korean J. Food Sci. Technol., 1995, Vol. 27, 266-269

### 3.1.5.1.4 GMO (표 B-15)

| 분석법<br>AOAC | 분석방법<br>-  |
|-------------|--|
| 식품공전        | <p>&lt;Conventional PCR (simplex) : GMO 옥수수, 대두, 감자 등 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 검체의 전처리</li> <li>2. DNA 추출 · 정제법               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) CTAB법</li> <li>2) 실리카겔 막 형태를 이용한 방법                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- QIAGEN Plant Maxi kit</li> </ul> </li> <li>3) 알팔파 DNA 추출법</li> </ol> </li> <li>3. PCR용 반응액 제조</li> <li>4. PCR               <ul style="list-style-type: none"> <li>- DNA 변성: 95 °C, 10분</li> <li>- 40 cycles(95 °C, 30초, 60 °C, 30초, 72 °C, 30초)</li> <li>- final extension: 72 °C, 7분</li> <li>- 4 °C 유지</li> </ul> </li> <li>5. 전기영동<br/>capillary, agarose gel 또는 polyacrylamide gel</li> </ol>  |
| 논문4-1       | <p>&lt;Real-time PCR (simplex) : GMO 옥수수, 대두 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sample 준비               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standard curves<br/>commercial transgenic soybean and maize reference standards</li> <li>- reference standards(IRMM): dried soybean and maize powders</li> </ul> </li> <li>2. DNA 추출               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) sample를 TNE buffer, guanidine hydrochloride(5M), Streptomyces griseus의 protease와 혼합하여 incubation (50°C, 2-15 h).</li> <li>2) 추출된 DNA는 Wizard protocol을 사용하여 정제.</li> <li>3) DNA는 EB buffer로 용출 후 Lambda Bio spectrophotometer로 정량.</li> </ol> </li> <li>3. PCR               <ul style="list-style-type: none"> <li>- endogenous PCR system(total detection)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- maize: 10-kDa zein gene</li> <li>- soybean: Lel lectin gene</li> </ul> </li> <li>- transgenic PCR system(specific detection)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Maximizer“ maize: cryIA(b) gene</li> <li>- “Roundup Ready“ soybean: CP4 EPSPS gene</li> </ul> </li> <li>- DNA 변성 : 2 min, 50°C</li> </ul> </li> </ol> |

|       |  |
|-------|--|
|       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 cycles</li> <li>:denaturation(10min,95°C), annealing(15s,95°C), extension(1min,60°C)</li> </ul>  |
| 논문4-2 | <p>&lt;Conventional PCR (multiplex) : GMO 옥수수 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genuine seeds: GM soybean, Roundup Ready Soy(RRS), GM maize</li> <li>- 유전자재조합 옥수수: MON810, NK603, GA21</li> <li>- reference material: IRMM-410R, IRMM-413</li> </ul> </li> <li>2. PCR <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Multiplex PCR <ul style="list-style-type: none"> <li>- DNA 변성: 95°C, 5분</li> <li>- 40 cycles (95°C, 30초, 58°C, 10초, 72°C, 10초)</li> <li>- final extension: 72°C, 7분</li> <li>- 전기영동(2% agarose gels)</li> </ul> </li> <li>2) Real-Time PCR <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50°C, 2분 → 95°C, 10분</li> <li>- 95°C, 15초 → 60°C, 1분 (45 cycles)</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>  |
| 논문4-3 | <p>&lt;Review - ELISA, Lateral flow strip 등&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ELISA <ol style="list-style-type: none"> <li>1) microwell plate (or strip) format <ul style="list-style-type: none"> <li>- optical plate reader → sample 내 농도 측정</li> </ul> </li> <li>2) coated tube format <ul style="list-style-type: none"> <li>- optical plate reader → sample 내 성분 검출</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>2. Lateral flow strip <ul style="list-style-type: none"> <li>- negative sample → membrane에 1개의 줄 형성</li> <li>- positive sample → membrane에 2개의 줄 형성</li> </ul> </li> </ol>   |
| 논문4-4 | <p>&lt;Conventional PCR (simplex) : GMO 옥수수, 대두 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Soybean samples <ul style="list-style-type: none"> <li>- positive and negative controls <ul style="list-style-type: none"> <li>- RoundUp Ready (RR) soybeans</li> <li>- conventional soybeans</li> </ul> </li> <li>- assessing sensitivity : soya meal samples(GMO content 0~2%)</li> </ul> </li> <li>2) Maize samples <ul style="list-style-type: none"> <li>- positive controls: transgenic insect-resistant “Event176”</li> <li>- assessing sensitivity : maize meal samples(GMO content 0~2%)</li> </ul> </li> <li>3) Processed Foodstuff: with unknown GMO/ with known GMO</li> <li>4) NPTII Positive Control: soybean DNA</li> </ol> </li> <li>2. DNA 추출: Dneasy Plant Mini Kit (Qiagen)</li> <li>3. PCR <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial 95°C, 12 min</li> <li>- 50 cycles <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation: 95°C, 1 min</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol> |

- annealing: 30 sec
- 35SP, NPTFZ, LEC: 72°C, NOSFZ: 68°C, INV: 66°C, SOJA1: 62°C, CRYFZ : 70°C
- final extension: 72°C, 10 min

4. 전기영동(2% agarose gel)

논문4-1: Real-Time Quantitative PCR Detection of Genetically Modified Maximizer Maize and Roundup Ready Soybean in Some Representative Foods, J. Agric. Food Chem., 1999, Vol. 47, 5261-5266

논문4-2: Detection of Genetically Modified Maize MON810 and NK603 by Multiplex and Real-Time Polymerase Chain Reaction Methods, J. Agric. Food Chem., 2004, Vol. 52, 3264-3268

논문4-3: Detection of genetically modified organisms in foods, TRENDS in Biotechnology, 2002, Vol. 20, 215-223

논문4-4: Genetically Modified Organisms in Food - Screening and Specific Detection by Polymerase Chain Reaction, J. Agric. Food Chem., 1999, Vol. 47, 5038-5043

3.1.5.2 분석법의 비교 및 평가

3.1.5.2.1 미생물 (표 B-16)

| 분석법   | 필요장비  | 비고  |
|-------|---|---|
| AOAC  | API test kit                                    | 육안으로 결과 확인<br>→ 정밀도 떨어질 수 있음                  |
| 식품공전  | conventional PCR (simplex)                      | PCR 조건 확립 필요                                  |
| 논문1-1 | conventional PCR (multiplex)                    | PCR 조건 확립 필요<br>동시에 여러 종 검출 가능                |
| 논문1-2 | conventional PCR (multiplex)                    | PCR 조건 확립 필요<br>동시에 여러 종 검출 가능                |
| 논문1-3 | API test kit<br>↓<br>conventional PCR (simplex) | PCR 조건 확립 필요<br>API로 동정 후 PCR로 확인<br>→ 신뢰도 있음 |
| 논문1-4 | real-time PCR (simplex)                         | PCR 조건 확립 필요<br>정량 분석 가능                      |

3.1.5.2.2 Lard 및 FAMES (표 B-17)

| 분석법   | 필요장비  | 비고                        |
|-------|---|---------------------------|
| AOAC  | GC-FID 또는<br>GC-TCD   | Lard 구별 불가능<br>→ 적용 불가    |
| 식품공전  |   |                           |
| 논문2-1 | GC-FID<br>fourier transform infrared spectrophotometer (FTIR) | GC 조건 확립 필요<br>Lard 구별 가능 |
| 논문2-2 | GC-FID<br>FTIR  | GC 조건 확립 필요<br>Lard 구별 가능 |

|       |                       |                           |
|-------|-----------------------|---------------------------|
| 논문2-3 | GC<br>GC-TOF-MS       | GC 조건 확립 필요<br>Lard 구별 가능 |
| 논문2-4 | GC<br>Electronic nose | Lard 구별 불가능<br>→ 적용 불가    |
| 논문2-5 | conventional PCR-RFLP | PCR 조건 확립 필요<br>높은 민감도    |

### 3.1.5.2.3 알코올 (표 B-18)

| 분석법   | 필요장비                  | 비고                              |
|-------|-----------------------|---------------------------------|
| AOAC  |                       |                                 |
| 식품공전  |                       |                                 |
| 논문3-1 | GC-FID                | GC 조건 확립 필요<br>정량 측정 가능         |
| 논문3-2 |                       |                                 |
| 논문3-3 | Raman spectroscopy    | 표준용액 내 에탄올 비율 측정<br>→ 정량 측정 불가능 |
| 논문3-4 | Alcohol oxidase 효소센서  | 알코올음료 내 에탄올 함량 측정<br>→ 정량 측정 가능 |
| 논문3-2 | Electronic nose<br>MS | 정량분석 불가능                        |

### 3.1.5.2.4 GMO (표 B-19)

| 분석법   | 필요장비                              | 비고   |
|-------|-----------------------------------|--|
| AOAC  |                                   |  |
| 식품공전  | conventional PCR<br>(simplex)     | PCR 조건 확립 필요                                     |
| 논문4-1 | real time PCR<br>(simplex)        | PCR 조건 확립 필요<br>실시간 결과 확인 가능                     |
| 논문4-2 | conventional PCR<br>(multiplex)   | PCR 조건 확립 필요<br>동시에 여러 종 검출 가능<br>→ 신속성          |
| 논문4-3 | ELISA<br>(microwell plate format) | 검출 가능한 GMO종 제한적                                  |
|       | ELISA<br>(coated tube format)     | 검출 가능한 GMO 종 매우 제한적<br>가공식품 내 검출 부적합<br>현장 분석 가능 |
|       | Lateral flow strip                | 가공식품 내 검출 부적합<br>검출 가능한 GMO 종 매우 제한적<br>현장 분석 가능 |
| 논문4-4 | conventional PCR<br>(simplex)     | PCR 조건 확립 필요                                     |

3.1.6 원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

3.1.6.1 미생물 분석방법의 장단점 조사 및 개선/권장방안 수립

3.1.6.1.1 분석방법 별 장단점 조사 (표 B-20)

| 분석법   | 장점  | 단점   |
|-------|---|--|
| AOAC  | - kit를 이용하므로 간편한 조작<br>- 간단한 결과 분석  | - 동정 시 많은 검사 항목<br>- 비교할 data 필요<br>(각 균종에 대한 data)<br>- 긴 kit 준비 소요시간           |
| 식품공전  | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 높은 민감도   | - primer 제작<br>- 정량분석 불가능  |
| 논문1-1 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 여러 미생물 중 동시 검출 가능<br>- 신속성 ↔ simplex PCR<br>- 높은 민감도 | - primer 제작<br>- 정량분석 불가능  |
| 논문1-2 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 여러 미생물 중 동시 검출 가능<br>- 신속성 ↔ simplex PCR<br>- 높은 민감도 | - primer 제작<br>- 정량분석 불가능  |
| 논문1-3 | - kit를 이용하므로 간편한 조작<br>- 간단한 결과 분석<br>- 동정 후 PCR로 확인하므로 정확도 높음<br>- 높은 민감도        | - 동정 시 많은 검사 항목<br>- 비교할 data 필요<br>(각 균종에 대한 data)<br>- primer 제작<br>- 정량분석 불가능 |
| 논문1-4 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 전기영동 없이 결과도출 가능<br>- 동시에 다량의 sample 처리가능<br>- 높은 민감도 | - 비싼 장비 및 시약<br>- primer 제작  |

3.1.6.1.2 개선 및 권장방안

미생물은 할랄 식품뿐만 아니라 일반 식품의 위생적 측면과 밀접한 관련이 있어 범국가적 식품 위생 system인 HACCP에서도 관리되고 있는 항목이기 때문에 현재 가장 일반적으로 사용되고 있는 방법인 conventional PCR 또는 real time PCR 방법을 권장함.

3.1.6.2 Lard 및 FAMES 분석방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

3.1.6.2.1 분석방법 별 장단점 조사 (표 B-21)

| 분석법   | 장점           | 단점                    |
|-------|--------------|-----------------------|
| AOAC  |              | - Lard 구별 불가능 → 적용 불가 |
| 식품공전  |              |                       |
| 논문2-1 | - Lard 구별 가능 | - GC 조건 확립 필요         |
| 논문2-2 | - 짧은 분석 소요시간 |                       |
| 논문2-3 | - Lard 구별 가능 | - GC 조건 확립 필요         |

|       |                          |                                      |
|-------|--------------------------|--------------------------------------|
|       |                          | → column 2개에 대한 조건 필요<br>- 긴 분석 소요시간 |
| 논문2-4 |                          | - Lard 구별 불가능 → 적용 불가                |
| 논문2-5 | - Lard 구별 가능<br>- 높은 민감도 | - primer 제작                          |

### 3.1.6.2.2 개선 및 권장방안

AOAC 및 식품공전의 분석법은 GC를 통한 식품 내 FAMES의 분석이 가능하기는 하지만 FAMES의 출처를 파악할 수 없어 식품 내 fat을 lard와 구별할 수 없기 때문에 lard의 검출 방법으로 적합하지 않다. 따라서 FAMES의 분석이 가능한 GC 외에 식품 내의 fat과 lard를 구별할 수 있는 다른 분석 장비로 fourier transform infrared spectrophotometer (FTIR) 또는 GC-time of flight mass spectrometry (GC-TOF-MS) 중 선택적으로 사용하거나 Lard의 DNA를 검출하는 방법으로 민감도가 우수한 PCR 방법을 사용하는 것을 권장함.

### 3.1.6.3 알코올 분석방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

#### 3.1.6.3.1 분석방법 별 장단점 조사 (표 B-22)

| 분석법   | 장점  | 단점  |
|-------|---|---|
| AOAC  |   |   |
| 식품공전  |   |   |
| 논문3-1 | - 정량분석 가능<br>- 높은 민감도                                       | - 긴 분석 소요시간<br>↔ electronic nose,<br>raman spectroscopy |
| 논문3-2 | - 복잡한 matrix 내 측정 가능  | - GC 조건 확립 필요<br>- 복잡한 전처리 과정<br>→ 에탄올 손실 가능성           |
| 논문3-3 | - 간단한 분석과정<br>- 실시간 결과 확인<br>- 짧은 분석 소요시간                   | - 표준용액 내 비율 측정<br>→ 정량분석 불가능<br>- 복잡한 matrix 내 측정 어려움   |
| 논문3-4 | - sample의 전처리 과정 없음   | - 센서 제작의 어려움<br>- 복잡한 분석과정<br>- 결과 분석 어려움               |
| 논문3-2 | - 짧은 분석 소요시간<br>- sample의 전처리 과정 없음<br>- 복잡한 matrix 내 측정 가능 | - 정량분석 불가능  |

### 3.1.6.3.2 개선 및 권장방안

식품 내 알코올을 분석하는 방법 중 가장 일반적으로 사용되는 것은 GC-FID를 이용하는 방법이고, 할랄용 HMR 제품의 경우에는 matrix가 복잡할 뿐만 아니라 제품 내에 함유된 알코올의 정확한 정량분석이 가능해야 하므로 식품 내 미량의 알코올을 민감하게 분석할 수 있는 방법인 GC-FID의 사용을 권장함.



### 3.1.6.4 GMO 분석방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

#### 3.1.6.4.1 분석방법 별 장단점 조사 (표 B-23)

| 분석법                           | 장점   | 단점  |
|-------------------------------|--|---|
| AOAC                          |  |   |
| 식품공전                          | - primer에 따라 검출 가능 종 다름  | - primer 제작   |
| 논문4-1                         | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 전기영동 없이 결과도출 가능<br>- 동시에 다량의 sample 처리가능<br>- 높은 민감도                                  | - 비싼 장비 및 시약<br>- primer 제작   |
| 논문4-2                         | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 여러 GMO 중 동시 검출 가능<br>- 신속성 ↔ simplex PCR  | - primer 제작   |
| 논문4-3<br>(ELISA tube)         | - field-testing 가능<br>- 짧은 분석 소요시간<br>- 육안으로 결과 확인 가능  | - 검출 가능한 GMO 종 제한적<br>- 낮은 민감도<br>- 가공식품 내 검출 부적합                   |
| 논문4-3<br>(ELISA plate)        | - 정량분석 가능<br>- 높은 민감도<br>- 다량의 sample 분석 가능 (laboratory 분석)<br>- 높은 처리량  | - 검출 가능한 GMO 종 제한적  |
| 논문4-3<br>(Lateral flow strip) | - ELISA tube형의 개선법<br>- field-testing 가능<br>- 짧은 분석 소요시간<br>- 육안으로 결과 확인 가능 (line 생성 유무)<br>- 동시에 다수의 protein 검출가능 | - 검출 가능한 GMO 종 매우 제한적<br>→ 상업적 이용 제한<br>- 낮은 민감도<br>- 가공식품 내 검출 부적합 |
| 논문4-4                         | - primer에 따라 검출 가능 종 다름  | - primer 제작   |

#### 3.1.6.4.2 개선 및 권장방안

ELISA tube형 또는 lateral flow strip 분석법은 현장에서 신속하게 GMO 성분의 1차적 스크리닝이 가능하지만 일반적으로 가공도가 높은 HMR 제품 내에서 GMO 성분을 검출하는 것에는 적합하지 않기 때문에 다양한 GMO 종의 검출이 가능하고, 민감도가 우수한 real time 또는 conventional PCR법을 이용하는 것이 권장됨.

## 4. 기존 인증 제품에 대한 할랄 인증 적합성 검정 및 개선 사항 검토

### 4.1. 기존인증제품에 대한 할랄인증 적합성 검정 및 개선/권장사항 검토

기존 할랄인증 업체를 통한 기존 인증제품에 대한 권장분석법 검토(소요시간 분석 및 분석 비용, 정밀도/예민도 등)

| 분석성분 | 권장분석법 | 검토 내용 |
|------|-------|-------|
|------|-------|-------|

|              |                       |   |
|--------------|-----------------------|---|
| 미생물          | conventional PCR      | - 분석 비용이 real time PCR에 비해 저렴하지만 민감도가 낮고 정량분석이 불가능하여 허용기준이 있는 미생물을 검출하는 경우에는 real time PCR 방법을 권장함.   |
|              | real-time PCR         | <p>&lt;권장분석방법&gt;</p> <p>식품공전법<br/> 황색포도상구균, 장염비브리오, 클로스트리디움 퍼프린젠스, 리스테리아 모노사이토제네스, 여시니아 엔테로콜리티카, 장출혈성 대장균, 비브리오 콜레라, 비브리오 패혈균</p> <p>1) 증균배양<br/> 검체를 취한 뒤 적합한 배지에 접종하여 최적조건에서 증균배양 한다.</p> <p>2) 분리배양<br/> 증균배양액을 적합한 배지에 접종하여 배양한 뒤 해당종으로 판단되는 의심집락에 대하여 확인시험을 실시한다.</p> <p>3) 확인시험<br/> Real time PCR을 실시한다.</p> <p>- 분석 소요시간: 3일<br/> - 분석 비용: 20만원/1건(총 11종 분석)<br/> - conventional PCR에 비해 민감도가 우수할 뿐만 아니라 정량적인 분석이 가능하므로 검출 기준이 정해진 미생물 종의 검출에 더 적합할 것이라 판단됨.</p> |
| Lard 및 FAMES | conventional PCR-RFLP | - 주로 식품의 조리 및 가공방법에 따라 지방산 분석이 어려울 경우 Lard의 DNA 검출여부를 판단하는 방법으로 민감도가 우수하기 때문에 튀김류와 같은 가공식품 내 검출에 적합할 것으로 판단됨.   |
|              | GC-FID & GC-TOF-MS    | - 여러 종의 동물성 fat(닭, 소, 염소 등)과 lard를 구별할 수 있지만 지방산 profile 분석을 이용하기 때문에 신뢰성이 떨어질 수 있음.  |
| 알코올          | GC-FID                | <p>&lt;권장분석방법&gt;</p> <p>내부표준분석방법 - Headspace법</p> <p>1) sample 준비<br/> sample 1g (incubation 70°C, 5min)</p> <p>2) GC 조건</p> <p>- Injection volume : 500 uL<br/> - Column : DB-WAXETR(50mx0.32mmx1.00um)</p>   |

|     |                  |  |
|-----|------------------|--|
|     |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- MS transfer line temp. : 230°C</li> <li>- Ion source temp. : 230°C</li> <li>- Ionization mode : EI</li> <li>- Oven condition : hold 40°C, 3min → increase 20°C /min → hold 200°C, 5min</li> <li>- Inlet temp. : 230°C</li> <li>- Split ratio : 1/10</li> <li>- Carrier flow : 1.00 mL/min</li> <li>- Injection volume : 500 uL</li> <br/> <li>- 분석 소요시간: 2일</li> <li>- 분석 비용: 10만원/1건</li> <li>- 식품 내 알코올의 할랄 적합성을 판단하기 위해서는 알코올의 원천(에틸알코올, 프로파놀, 부탄올메틸 등)을 구별하는 방법이 필요한데 chromatographic profiling 기법이 가장 적합할 것이라 판단됨.</li> </ul>  |
| GMO | conventional RCR | <p>&lt;권장분석방법&gt;<br/>         식품공전법<br/>         1) 검체의 전처리<br/>         2) DNA 추출·정제법<br/>         - CTAB법<br/>         - 실리카겔 막 형태를 이용한 방법(QIAGEN plant Max kit)<br/>         3) PCR용 반응액 제조<br/>         4) PCR<br/>         - DNA 변성: 95°C, 10분<br/>         - 40 cycles(95°C, 30초, 60°C, 30초, 72°C, 30초)<br/>         - final extension: 72 °C, 7분<br/>         - 4°C 유지<br/>         5) 전기영동</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 분석 소요시간: 3일</li> <li>- 분석 비용: 16만원/1건</li> <li>- real time PCR에 비해 민감도가 떨어지고 분석시간이 더 소요되지만 검출하려는 GMO 종에 적합한 primer를 사용한다면 저렴한 비용으로 어느 정도까지는 검출하는 것에는 문제가 없을 것으로 판단됨.</li> </ul> |
|     | real-time PCR    | <권장분석방법>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>Eurofins 분석방법</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 검체의 전처리</li> <li>2) DNA 추출·정제법 <ul style="list-style-type: none"> <li>- CTAB법</li> <li>- 실리카겔 막 형태를 이용한 방법(QIAGEN plant Max kit)</li> </ul> </li> <li>3) PCR용 반응액 제조</li> <li>4) PCR(스크리닝 유전자 3종 동시분석) <ul style="list-style-type: none"> <li>- DNA 변성: 95°C, 10분</li> <li>- 45 cycles(95°C, 15초, 60°C, 90초, 60°C, 90초)</li> <li>- 4°C 유지</li> </ul> </li> </ol> <p>- 분석 소요시간: 2일</p> <p>- 분석 비용: 25만원/1건</p> <p>- 분석 비용이 conventional PCR에 비해 비싸지만 미량의 GMO를 신속하게 검출하기에는 real time PCR이 적합할 것으로 판단됨.</p> |
|--|--|---|

2차년도 : 신규 대체소재 및 시제품에 대한 할랄 생산 system 구축 최적화

1. 원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석 방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립

1.1. 주요 분석법 확인 및 평가

1.1.1. 분석성분 별 분석법

1.1.1.1. 돼지 DNA (Meat, Gelatin) (표 B-1)

| 분석법   | 분석방법   |
|-------|--|
| AOAC  | -  |
| 식품공전  | -  |
| 논문1-1 | <p>&lt;1&gt; &lt;Conventional PCR (simplex) : 돼지 Gelatin 검출&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) standard sample <ul style="list-style-type: none"> <li>- porcine gelatin +bovine gelatin → 0.1, 1, 10, 100% (w/w)</li> <li>- bovine gelatin +porcine gelatin → 0.1, 1, 10, 100% (w/w)</li> </ul> </li> <li>2) commercial products (unknown species origin) <ul style="list-style-type: none"> <li>- pharmaceutical capsule shells</li> <li>- marshmallows, jellies, desserts, cakes</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol> |

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>2. DNA 추출<br/>- Dneasy mericon Food kit (Qiagen, Germany)</p> <p>3. PCR assay<br/>- 예비 가열 (94°C, 4분)<br/>- 35 cycles 실시<br/>  - denaturation (94°C, 30초)<br/>  - annealing (58°C, 40초)<br/>  - extension (72°C, 30초)<br/>- final extension (72°C, 5분)</p> <p>4. 전기영동 (2% agarose gel, 100V, 45분)</p> <p>&lt;2&gt; &lt;Conventional PCR (simplex) : 돼지 Meat 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비<br/>1) meat<br/>- ruminant(cow, goat, sheep), chicken, pork, cat, donkey<br/>2) meat broth</p> <p>2. DNA 추출<br/>- Bioneer Accuprep Genomic DNA extraction kit</p> <p>3. PCR assay<br/>- 예비 가열 (94°C, 4분)<br/>- 35 cycles 실시<br/>  - denaturation (94°C, 30초)<br/>  - annealing (60°C, 15초)<br/>  - extension (72°C, 30초)<br/>- final extension (72°C, 5분)</p> <p>4. 전기영동 (1% agarose gel, 92V, 1시간)</p> |
| <p>논문1-2</p> | <p>&lt;Conventional PCR (multiplex) : 돼지 Meat 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비<br/>1) meat<br/>- dog, cat, rat, pork, monkey<br/>2) commercial meat<br/>- beef, chicken, goat, lamb, buffalo, venison, duck, pigeon, quail<br/>3) fish<br/>- salmon, cod, tuna, carp, rohu, tilapia<br/>4) halal branded meatballs</p>   |

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>2. DNA 추출</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- meat, fish : Yeastern Genomic DNA Mini Kit</li> <li>- plant : CTAB법</li> </ul> <p>3. PCR assay</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- duplex PCR (dog, rat)</li> <li>- triplex PCR (dag, pig, rat/cat, pig, rat)</li> <li>- tetraplex PCR(cat, dog, monkey, rat)</li> <li>- multiplex PCR(cat, dog, pork, monkey, rat)</li> </ul> <p>- 예비 가열 (94°C, 3분)</p> <p>- 35 cycles 실시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation (94°C, 30초)</li> <li>- annealing (60°C, 30초)</li> <li>- extension (72°C, 30초)</li> </ul> <p>4. 전기영동 (2% agarose gel)</p>   |
| <p>논문1-3</p> | <p>&lt;Real-time PCR (SYBR green I) : 돼지 Meat 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비</p> <p>1) meat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beef, camel, horse, chicken, pig</li> <li>- spiking sample : porcine 0.01, 0.1, 1, 10, 100ng (P1-P20)</li> </ul> <p>2) commercial meat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- halal-labelled commercial beef</li> <li>- halal-labelled commercial chicken</li> </ul> <p>2. DNA 추출</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dneasy Tissue Kit (Qiagen, Germany)</li> </ul> <p>3. PCR assay</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예비 가열 (95°C, 5분)</li> <li>- 30 cycles 실시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation (95°C, 30초)</li> <li>- annealing (60°C, 1분)</li> <li>- extension (72°C, 30초)</li> </ul> </li> <li>- final extension (72°C, 10분)</li> <li>- melting curve (60-95°C, 0.5°C/5초)</li> </ul> |
| <p>논문1-4</p> | <p>&lt;1&gt; &lt;Real-time PCR (TaqMan) : 돼지 Gelatin 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비</p> <p>1) gelatin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- porcine gelatin</li> </ul>  |

|              |   |
|--------------|---|
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- bovine gelatin</li> <li>2) commercial products <ul style="list-style-type: none"> <li>- porcine gelatin capsules</li> <li>- bovine gelatin capsules</li> </ul> </li> <li>2. DNA 추출 <ul style="list-style-type: none"> <li>- MasterPure DNA purification Kit</li> </ul> </li> <li>3. PCR assay <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예비 가열 (95°C, 10분)</li> <li>- 40 cycles 실시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation (95°C, 15초)</li> <li>- annealing (60°C, 1분)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>&lt;2&gt; &lt;Real-time PCR (TaqMan) : 돼지 Meat 검출&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ul style="list-style-type: none"> <li>1) raw sample <ul style="list-style-type: none"> <li>- livers : raw chicken, duck, goose, pork</li> <li>- muscles : raw turkey, beef, sheep, goat</li> </ul> </li> <li>2) mixtures <ul style="list-style-type: none"> <li>- pork + beef : 0.5, 1, 5%</li> <li>- raw, sterilized(121°C, 20분)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2. DNA 추출 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wizard DNA Clean-up system (Promega, Madison, WI, USA)</li> </ul> </li> <li>3. PCR assay <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예비 가열 (95°C, 10분)</li> <li>- 40 cycles 실시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation (95°C, 15초)</li> <li>- annealing (60°C, 1분)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| <p>논문1-5</p> | <p>&lt;PCR-southern hybridization : 돼지 Gelatin 검출&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- gelatin capsules (C1~C20)</li> <li>- porcine canned meats (P1~P3)</li> </ul> </li> <li>2. DNA 추출 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dneasy Blood and Tissue Kit (Qiagen, USQ)</li> </ul> </li> <li>3. PCR assays</li> </ul>  |

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>1) cytochrome b</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예비 가열 (95°C, 2분)</li> <li>- 35 cycles 실시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation (94°C, 30초)</li> <li>- annealing (55°C, 30초)</li> <li>- extension (72°C, 40초)</li> </ul> </li> <li>- final extension (72°C, 3분)</li> </ul> <p>2) cytochrome oxidase II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예비 가열 (95°C, 2분)</li> <li>- 30 cycles 실시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation (94°C, 1분)</li> <li>- annealing (55°C, 1분)</li> </ul> </li> <li>- extension (72°C, 2분)</li> <li>- final extension (72°C, 10분)</li> </ul> <p>3) ATP6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예비 가열 (95°C, 9분)</li> <li>- 45 cycles 실시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation (92°C, 30초)</li> <li>- annealing (55°C, 30초)</li> <li>- extension (72°C, 30초)</li> </ul> </li> <li>- final extension (72°C, 5분)</li> </ul> <p>4. 전기영동 (3% agarose gel, 80V, 1시간)</p>             |
| <p>논문1-6</p> | <p>&lt;PCR-RFLP(Restriction fragment length polymorphism) : 돼지 Meat 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) single species LSR(Laboratory scale rendered)</li> <li>2) MBM(Meat and Bone meal) <ul style="list-style-type: none"> <li>- M1: bovine LSR material +its own fat</li> <li>- M2: bovine LSR material + vegetable oil</li> <li>- industrial MBM</li> </ul> </li> </ol> <p>2. DNA 추출</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- QIAamp Blood Kit (QIAGEN, Los Angeles, CA) : LSR/industrial MBM</li> <li>- Wizard Genomic DNA extraction kit (Promega, Madison, WI, USA) : bovine, porcine, ovine, equine, Salmo salar blood, fillets(chicken, duck)</li> </ul> <p>3. PCR assay</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 cycles 실시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- denaturation (94°C, 1분)</li> <li>- annealing (58°C, 1분)</li> <li>- extension (72°C, 1분)</li> </ul> </li> <li>- final extension (72°C, 5분)</li> </ul> |



|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>4. 전기영동 (2% agarose gel, 100-120V, 1-2시간)</p> <p>5. Restriction endonuclease digestion assay</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bovine: 271bp → HphI → 250bp +21bp</li> <li>- porcine: 212bp → MnlI → 196bp +16bp</li> <li>- chicken: 266bp → HindIII → 187bp +79bp</li> <li>- ovine: 225bp → SspI → 143bp +82bp</li> <li>- 전기영동 (3% Nusieve gel)</li> </ul>  |
| <p>논문1-7</p> | <p>&lt;1&gt; &lt;FTIR(Fourier transform infrared spectroscopy) : 돼지 Gelatin 및 Meat 검출&gt;</p> <p>1. Sample 준비</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) gelatin - porcine, bovine</li> <li>2) gelatin jellies 제조 : deionized water+gelatin (sonicator-50℃, 10분)<br/>→ 19개 제조 (2%-16% w/v)</li> </ol> <p>2. FTIR</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) FTIR 스펙트럼 <ul style="list-style-type: none"> <li>- FTIR spectrophotometer Nicolet 6700</li> <li>- DTGS(deuterated triglycine sulfate) detector</li> </ul> </li> <li>2) samples는 상온에서 HATR ZnSe 성분과 접촉하게 놓는다.</li> <li>3) data 수집 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4000-650/cm에서 측정</li> <li>- resolution of 4/cm, 32 scanning</li> </ul> </li> </ol> <p>3. data analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 분류: PCA(Principal component analysis)</li> </ul> <p>&lt;2&gt; &lt;FTIR(Fourier transform infrared spectroscopy) : 돼지 Meat 검출&gt;</p> <p>1. Sample 준비</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) meat - porcine, bovine</li> <li>2) meatball 제조: ground meat 90%+starch 10%+salt+spices (10-20분 끓이기)</li> <li>3) fat 추출: hexane 이용</li> <li>4) spiking sample: pork meat+meatball (1, 3, 5, 10, 25%)</li> </ol> <p>2. FTIR</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) FTIR 스펙트럼 <ul style="list-style-type: none"> <li>- FTIR spectrophotometer Nicolet 6700</li> <li>- DTGS(deuterated triglycine sulfate) detector</li> </ul> </li> <li>2) samples는 상온에서 HATR ZnSe 성분과 접촉하게 놓는다.</li> </ol> |

|              |   |
|--------------|---|
|              | <p>3) data 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4000-650/cm에서 측정</li> <li>- resolution of 4/cm, 32 scanning</li> </ul> <p>3. data analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정량분석: PLS(Partial least square)</li> </ul>   |
| <p>논문1-8</p> | <p>&lt;ELISA : 돼지 Meat 검출&gt;</p> <p>1. sample 준비</p> <p>1) monoclonal antibodies</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MAb 5H9 (porcine TnI target)</li> <li>- MAb 8F10 (mammalian TnI target)</li> </ul> <p>2) meat, dried meat meal, industrial meat-bone-meal(MBM) samples</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- meat: 돼지, 소, 양, 닭, 칠면조, 토끼, 말, 사슴</li> <li>→ 순근육: connective tissue 및 fat → 손질 → 갈기 → 섞기</li> <li>- dried meat meals</li> <li>- industrial animal by-products: meat meal(A, B), pork MBM, dairy blend B, poultry meal(A, B), sheep MBM, feather meal</li> </ul> <p>3) meat protein extracts</p> <p>4) spiking samples</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ground pork+ground chicken/beef (0, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 2, 4% w/w)</li> <li>→ raw/cooked(100°C, 30분)/autoclaved(121°C, 30분)</li> <li>- dry pure pork meal+soy-protein(SoyBest feed) (0, 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 2%)</li> </ul> <p>2. ELISA</p> <p>1) indirect ELISA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MAb 8F10</li> <li>- polyvinylchloride microtiter plates</li> </ul> <p>2) sandwich ELISA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MAb 8F10</li> <li>- MAb 5H9 (porcine TnI target) microtiter plate</li> </ul> <p>→ 흡광도 측정: microplate reader (415nm)</p> <p>3. 통계분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- one-way ANOVA</li> <li>- Duncan's multiple range tests</li> </ul> |

논문1-1-1: Halal authenticity of gelatin using species-specific PCR, Food Chemistry, 2015, Vol. 184, 203-206

논문1-1-2: Identification of Animal Species in Meat Broth by Simplex and Multiplex PCR, Journal of Zankoy Sulaimani-Part A(JZS-A), 2014, Vol. 16, 1-6

논문1-2: Multiplex PCR assay for the detection of five meat species forbidden in Islamic foods, Food Chemistry, 2015, Vol. 177, 214-224

논문1-3: Identification of pork genome in commercial meat extracts for Halal authentication by SYBR green I real-time PCR, International Journal of Food Science+Technology, 2011, Vol. 46, 951-955

- 논문1-4-1: Real-time PCR assays for detection and quantitation of porcine and bovine DNA in gelatin mixtures and gelatin capsules, Journal of Food Composition and Analysis, 2012, Vol. 25, 83-87
- 논문1-4-2: TaqMan real-time PCR for the detection and quantitation of pork in meat mixtures, Meat Science, 2005, Vol. 70, 113-120
- 논문1-5: Sensitivity of polymerase chain reaction (PCR)-southern hybridization and conventional PCR analysis for Halal authentication of gelatin capsules, LWT-Food Science and Technology, 2015, Vol. 63, 714-719
- 논문1-6: Species-specific PCR for the identification of ovine, porcine and chicken species in meat and bone meal (MBM), Molecular and Cellular Probes, 2001, Vol. 15, 27-35
- 논문1-7-1: Potential use of Fourier transform infrared spectroscopy for differentiation of bovine and porcine gelatins, Food Chemistry, 2010, Vol. 118, 856-860
- 논문1-7-2: Analysis of pork adulteration in beef meatball using Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, Meat Science, 2011, Vol. 88, 91-95
- 논문1-8: Sensitive Monoclonal Antibody-based Sandwich ELISA for the Detection of Porcine Skeletal Muscle in Meat and Feed Products, Journal of Food Science, 2006, Vol. 71, 1-6

### 1.1.1.2 단백질 확인법 (표 B-2)

| 분석법  | 분석방법   |
|------|--|
| AOAC | <p>&lt;CuSO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> Mixed Catalyst Kjeldahl Method&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 시약 및 시액 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sodium hydroxide soln</li> <li>- Boiling stones</li> <li>- methyl red indicator</li> <li>- hydrochloric or sulfuric acid std soln</li> <li>- sodium hydroxide std soln</li> </ul> </li> <li>2. 기구 <ul style="list-style-type: none"> <li>- digestion : kjeldahl flasks 500-800 mL</li> <li>- distillation : rubber stopper, distn trap, outlet of condenser</li> </ul> </li> <li>3. 시험조작 <ul style="list-style-type: none"> <li>- sample 0.250-1.000 g을 digestion flasks에 넣음</li> <li>- K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, anhyd, CuSO<sub>4</sub>, TiO<sub>2</sub>, pumice, alundum granules, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 첨가</li> <li>- 250 mL H<sub>2</sub>O로 24도, 5분 boiling</li> <li>- 계속 가열 (40 min) 후 냉각</li> <li>- 주의하여 250 mL H<sub>2</sub>O 첨가</li> <li>- indicator soln 3-4방울 첨가</li> <li>- 식힌 flasks에 alundum granules 첨가 후 tributyl citrate 2-3 방울 첨가</li> <li>- NaOH soln 과 믹싱</li> <li>- 가열 하여 titrn beaker에 150 mL 이상 수집</li> </ul> </li> </ol> |
| 식품공전 | <p>&lt;총 질소 및 조단백질&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 세미마이크로 킬달법</li> </ol>   |

### 1) 분석원리

- 질소를 함유한 유기물을 촉매의 존재 하에서 황산으로 가열분해하면, 질소는 암모니아로 변함(분해)
- NaOH를 가하여 알칼리성으로 하고, 유리된 NH<sub>3</sub>를 수증기 증류하여 황산으로 포집(증류)
- 포집액을 NaOH로 적정하여 질소의 양 구함(적정)
- 이에 질소 계수를 곱하여 조단백의 양 산출

### 2) 시약 및 시액

- 분해 촉진제 : CuSO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(1:4)
- 부런스위크(Brunswik)시액 메틸레드 0.2 g 및 메틸렌블루 0.1 g을 에탄올 300 mL에 녹여서 여과하여 사용하고 갈색병에 보존

### 3) 시험조작 (분해-증류-적정)

- 통상적으로 질소(N) 함량이 2~3 mg에 해당하는 양의 검체를 정밀히 취하여 킬달플라스크에 넣음
- 분해촉진제 약 0.5 g을 넣은 후 플라스크 내벽을 따라 황산 3~5 mL를 넣은 다음 플라스크를 흔들어 주면서 30% 과산화수소 1 mL를 조금씩 조심하여 넣음
- 플라스크를 금탕 상에서 천천히 가열하고 검체의 탄화물이 보이지 않을 때까지 온도를 높여 끓이고 분해액이 투명한 담청색이 되면 다시 1~2시간 가열
- 분해액을 냉각시킨 후 물 20 mL를 주의하여 가한 후 이 플라스크를 증류장치에 연결
- 증류장치의 흡수플라스크에 0.05 N 황산 10.0 mL를 취하여 이에 부런스위크시액 2~3방울을 떨어뜨려서 냉각기의 끝부분을 액면 밑에 담그고 작은 깔때기로부터 30% 수산화나트륨용액 25 mL를 가함
- 수증기 발생기로부터 수증기 증류를 하여 증류액 약 100 mL를 받은 후 냉각기의 끝을 액면에서 조금 떼어 다시 증류액 수 mL를 유취하여 다시 냉각기의 끝을 소량의 물로 플라스크 내에 씻어 넣음
- 플라스크 내에 들어 있는 증류액을 0.05 N 수산화나트륨액으로 부런스위크시액이 녹색으로 변할 때까지 적정
- 따로 같은 방법으로 공시험

## 2. 단백질 분석기를 이용하는 방법

### 1) 분석원리

- 단백질 분석기를 이용하여 검체를 황산으로 분해하고 증류하여 질소를 유리시킨 후 염산 용액으로 적정

### 2) 장치

- 단백질 분해 장치, 증류 및 적정장치

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>3) 시약 및 시액</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 황산</li> <li>- 분해촉진제 (Kjeltabs)</li> <li>- 0.1 N 염산</li> <li>- 붕산용액 : H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 100g(또는 400g), 0.1% 브로모크레졸그린용액 100mL 및 0.1% 메틸레드용액 100mL를 넣어 10 L로 정용한 1%(또는 4%) 붕산용액</li> <li>- 수산화나트륨용액 : 20% 및 40% 수산화나트륨용액</li> </ul> <p>4) 시험용액의 조제(분해과정)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 검체 약 1 g (3~25%의 단백질을 함유한 식품의 경우)을 정밀하게 취하여 분해튜브에 넣고 분해촉진제 2알을 넣음</li> <li>- 분해촉진제는 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 과 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>의 비율이 1.4~2.0 : 1이 되어야 분해가 효율적으로 이뤄짐</li> <li>- 분해튜브에 진한 황산 12 mL를 넣음 (검체의 지방 함량이 10% 이상이면 진한 황산 15 mL를 넣음)</li> <li>- 420°C의 분해 장치에서 45~60분간 분해하여 분해액의 색이 투명한 연푸른색(구리 촉매제를 사용한 경우) 또는 투명한 노란색(셀레늄 촉매제를 사용한 경우)이 되면 상온으로 냉각</li> </ul> <p>5) 시험조작(증류 및 적정)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동장치인 경우 다음의 증류, 적정, 계산과정이 모두 자동으로 수행된다.</li> <li>- 분해된 시험용액에 80 mL의 증류수를 주의하여 첨가</li> <li>- 25 mL의 혼합지시약이 섞인 포집용액을 삼각플라스크에 넣은 후, 이를 증류장치에 놓고 삼각플라스크 받침대를 들어 올려줌. 증류 시 증류액이 포집용액으로 들어감</li> <li>- 40% NaOH 50 mL (분해시 사용한 황산의 4배에 해당하는 양)를 분해튜브에 넣음</li> <li>- 증류장치에서 3~4분간 증류. 증류장치의 삼각 플라스크에 있는 포집용액이 증류액에 함유되어 있는 알칼리(암모니아)를 포집하면서 녹색으로 변함</li> <li>- 증류액을 염산용액(일반적으로 0.1 N 또는 0.2 N)을 이용하여 종말점이 옅은 핑크빛에 도달할 때까지 적정</li> <li>- 적정에 사용된 산의 양을 기록</li> </ul> |
| <p>논문2-1</p> | <p>&lt;LC-MS/MS&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. sample 준비 <ul style="list-style-type: none"> <li>- porcine tissue</li> <li>- sample 1 g + ice cold methanol 8 mL + water 1 mL</li> <li>- 1분 homogenization</li> <li>- 2000 rpm, 4도, 10분 원심분리 후 침전물을 ice cold methanol, ethanol,</li> </ul> </li> </ol>   |

|              |  |
|--------------|--|
|              | <p>diethyl ether로 세척</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calibration standard solution 에는 mixed standard solution 첨가</li> <li>- mixed internal standard을 모든 샘플, controls, standards에 첨가</li> <li>- 각 tubes에 DW 4 mL, 1 M HCl 0.5 mL, 2-nitrobenzaldehyde 첨가 후 믹싱</li> <li>- 37도 water bath, overnight incubation</li> <li>- pH 7.4 로 조정 후 ethylacetate 첨가하여 믹싱 후 원심분리 후 methanol 에 재분산</li> </ul> <p>2. LC-MS/MS assay</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- column : 5 um, 150x3.0 mm (Waters Symmetry C18)</li> <li>- flow rate : 0.4 mL/min</li> <li>- solvent split ratio : 1:2</li> <li>- 용매 A) 0.1% acetic acid, B) acetonitrile/1% acetic acid</li> <li>- injection volume : 50-100 uL</li> </ul> |
| <p>논문2-2</p> | <p>&lt;LC-ESI-MS/MS&gt;</p> <p>1. sample 준비</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) blank sample <ul style="list-style-type: none"> <li>- porcine EDTA-plasma</li> </ul> </li> <li>2) standard sample <ul style="list-style-type: none"> <li>- fresh pig blood</li> </ul> </li> </ol> <p>2. LC-ESI-MS/MS assay</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- column : C18, 5 um, 150 mm x 4.6 mm I.D.</li> <li>- flow rate : 1 mL/min</li> <li>- filter : PEEK/PTFE 5 um</li> <li>- 용매 : A) 0.1%, FA in water B) ACN/water 80:20, 0.1% FA</li> <li>- injection volume : 100 uL</li> <li>- gradient mode: time [min]/B[%]: 0/25; 3/45; 3.5/60; 6/60; 6.2/85 (analytical run)</li> </ul>                              |
| <p>논문2-3</p> | <p>&lt;LC-MS&gt;</p> <p>1. sample 준비</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- liver (pig)</li> <li>- liver 2 g + 6 mL methanol : water (2:1) 믹싱 후 ultrasonic bath 5분</li> <li>- sample 4도에서 원심분리 10분, 2000 rpm</li> <li>- 상등액 제거 후 ice-cold methanol로 세척 1번, ethanol 세척 2번</li> <li>- 상온에서 질소로 liver pellet 건조</li> </ul> <p>2. LC-ESI-MS/MS assay</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- column : C18, 10 um, 300 x 3.9 mm I.D.</li> <li>- flow rate : 0.5 mL/min- 용매 : methanol/acetic acid 0.025%</li> </ul>  |

|       |  |
|-------|--|
| 논문2-4 | <LC-MS><br>1. sample 준비<br>- porcine skin collagen<br>- porcine skin collagen + D.W (5% w/w) 90도에서 5분 처리 후 pepsin으로 가수분해(24시간)<br>- 상등액을 papain, protease 등의 효소로 가수분해<br>- 가수분해 후 pH 7.5 조정 뒤 원심분리 20,000 xg, 10분<br>- 상등액 0도 보관<br><br>2. LC-MS assay<br>- sample을 바로 주입<br>- flow rate : 1.5 ul/min<br>- 용매 : 98% water, 2% acetonitrile |
|-------|--|

논문2-1: Depletion of four nitrofuran antibiotics and their tissue-bound metabolites in porcine tissues and determination using LC-MS/MS and HPLC-UV, Food Additives and Contaminants, 2005, Vol. 22, 406-414

논문2-2: Simultaneous quantification of the organophosphorus pesticides dimethate and omethoate in porcine plasma and urine by LC-ESI-MS/MS and flow-injection-ESI-MS/MS, Journal of Chromatography B, 2010, Vol. 878, 1234-1245

논문2-3: Analysis of Protein-bound Metabolites of Furaolidone and Furaladone in Pig Liver by High-performance Liquid Chromatography and Liquid Chromatography-Mass Spectrometry, Analyst, 1996, Vol. 121, 1463-1468

논문2-4: Isolation and identification of antioxidative peptides from porcine collagen hydrolysate by consecutive chromatography and electrospray ionization-mass spectrometry, Food Chemistry, 2007, Vol. 102, 1135-1143

### 1.1.2. 분석법의 비교 및 평가

#### 1.1.2.1. 돼지 DNA (Meat, Gelatin) (표 B-3)

| 분석법   | 필요장비                         | 분석소요시간 | 비고  |
|-------|------------------------------|--------|---|
| AOAC  |                              |        | 돼지 구별 불가능 → 적용 불가   |
| 식품공전  |                              |        |   |
| 논문1-1 | conventional PCR (simplex)   | 2시간 이내 | PCR 조건 확립 필요  |
| 논문1-2 | conventional PCR (multiplex) | 2시간 이내 | PCR 조건 확립 필요<br>동시에 여러 종 검출 가능<br>→ 신속성   |
| 논문1-3 | Real-time PCR (SYBR green I) | 2시간 이내 | PCR 조건 확립 필요<br>실시간 결과 확인 가능  |
| 논문1-4 | Real-time PCR (TaqMan)       | 2시간 이내 | PCR 조건 확립 필요<br>실시간 결과 확인 가능<br>primer 외 probe 필요   |
| 논문1-5 | PCR-southern hybridization   | 3시간 이내 | PCR 조건 확립 필요<br>biotin-labeled primer 필요<br>probe 필요<br>별도의 chip 및 scanner system 필요<br>긴 hybridization 반응 소요 |

|       |          |        |                              |
|-------|----------|--------|------------------------------|
| 논문1-6 | PCR-RFLP | 4시간 이내 | PCR 조건 확립 필요<br>전기영동 2번 진행   |
| 논문1-7 | FTIR     | 1시간 이내 | IR 분석법 선택에 따라 정성/정량 분석<br>가능 |
| 논문1-8 | ELISA    | 2시간 이내 | 검출 가능한 sample 제한적            |

## 1.2. 원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석방법의 장단점 조사 및 개선/권장방안 수립

### 1.2.1. 돼지 DNA 분석방법의 장단점 조사 및 개선/권장방안 수립

#### 1.2.1.1. 분석방법 별 장단점 조사 (표 B-4)

| 분석법   | 장점   | 단점   |
|-------|--|--|
| AOAC  | -  | -  |
| 식품공전  | -  | -  |
| 논문1-1 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 높은 민감도  | - primer 제작<br>- 정량분석 불가능  |
| 논문1-2 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 육류의 여러 종 동시 검출 가능<br>- 신속성 ↔ simplex PCR<br>- 높은 민감도  | - primer 제작<br>- 정량분석 불가능  |
| 논문1-3 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 전기영동 없이 결과도출 가능<br>- 동시에 다량의 sample 처리가능<br>- 높은 민감도<br>- 높은 정확성(dissociation curve 분석) ↔ conventional PCR  | - primer 제작<br>- single-stranded DNA와의 낮은 친밀성<br>- dissociation curve 해석의 어려움                        |
| 논문1-4 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 전기영동 없이 결과도출 가능<br>- 동시에 다량의 sample 처리가능<br>- 높은 민감도<br>- 높은 정확성(specific probe 사용 및 dissociation curve 분석) | - primer 제작<br>- primer 외 probe 제작<br>- single-stranded DNA와의 낮은 친밀성<br>- dissociation curve 해석의 어려움 |
| 논문1-5 | - primer에 따라 검출 가능 종 다름<br>- 간단한 결과 해석<br>- 높은 민감도 (PCR과 병행)<br>- 가공도 높은 식품에서 검출 가능  | - 정량분석 불가능<br>- biotin-labeled primer 제작<br>- probe 제작<br>- 별도의 chip 및 scanner system 필요             |



|       |  |   |
|-------|--|---|
| 논문1-6 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 적은 비용</li> <li>- 간단한 결과 해석</li> <li>- 큰 규모의 연구에 적합</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기영동 2번 진행(다른 gel 사용)</li> </ul>   |
| 논문1-7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 적은 비용</li> <li>- 별도의 전처리 과정 없음(DNA 추출과정 없음)</li> <li>- 많은 화학물질 필요 없음</li> <li>- IR spectra 분석법에 따라 정성/정량 분석 가능</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- IR 분석법 선택에 따라 분석 결과 달라짐</li> <li>- Meat 분석 시 fat 추출과정 필요</li> </ul>  |
| 논문1-8 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 열에 안정한 근육단백질(우유, 혈액) 검출 가능</li> <li>- 정량분석 가능</li> <li>- 높은 민감도</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 육류의 여러 종 혼합 시 검출 불가능</li> <li>- 단백질 손상 시(불안정한 단백질) 검출 불가능</li> <li>- 다량의 sample 분석 불가능(일상적인 분석 불가능)</li> </ul> |

### 1.2.1.2 개선 및 권장방안

식품에서의 돼지성분 분석의 경우 일반 식품이 아닌 할랄 식품에서만 적용되는 사항이기 때문에 식품 내 돼지성분의 검출법에 대해서는 보편적인 AOAC나 식품공전에는 제시되어 있지 않을뿐더러 말레이시아의 JAKIM 인증을 받기 위해서는 JAKIM에서 인정하는 분석의뢰기관인 HALAL LAB에서 conventional PCR과 q PCR 방법을 사용하고 있기 때문에 사용목적(정성, 정량)에 따라 conventional PCR 또는 q PCR 방법 중 선택적으로 사용하는 것을 권장함. 한국의 KMF의 경우 라드, 젤라틴, DNA를 별개로 분석하지 않고 돼지성분은 모두 Real time PCR을 사용하여 일괄 분석함. 따라서 인증기관에 따라 돼지성분 분석법을 다르게 적용하는 것이 바람직하다고 판단됨.

## 2. 할랄 인증 소재에 대한 자료 연구

### 2.1. 할랄 인증 소재 현황

#### 2.1.1. 할랄인증(식품, 식당, 제품, 제품원료 포함) 현황 (표 B-5)

| 년도            | 인증업체   | 인증품목   | 비고   |
|---------------|--------|--------|--|
| 2014년 (A)     | 133개소  | 404개   | * 주요 인증품목: 김치류, 소스류, 라면, 유제품 등<br>* 완제품보다 소재(원료) 위주 인증이 대부분<br>* 인증유효기간 : 1년 |
| 2015년 5월말 (B) | 134개소  | 450개   |  |
| 대비(B/A)       | 100.8% | 111.4% |  |

### 2.1.2. 식품 분야별 할랄 인증 소재 현황

- 식품 첨가물
  - FORTEFIBER : 셀룰로오스로 만든 식이섬유 보충제로 제과류에 첨가
  - METHOCEL MX : 저지방 육류와 베이커리 제품에 사용하여 촉촉한 입맛을 느끼게 해 주는 기능
  - CLEAR+STABLE : 음료의 투명성과 점도 유지 기능
- 음료
  - Mecca Cola : 프랑스의 Tawfik Matholouthi 사는 할랄 인증을 받은 재료에서 추출한 타우린 성분을 활용하여 Mecca Cola를 개발
- 스낵
  - 초코파이 : 한국 스낵 브랜드인 ‘초코파이’는 이슬람 지역 수출용 제품을 한국내 판매용 제품과 분리하여 생산하며 젤라틴 등 동물성첨가제는 할랄인증을 받은 재료로 사용

### 2.1.3 해외인증기관 별 할랄 인증 식품 및 소재 현황 (표 B-6)

| 인증기관                           | 인증품목  |
|--------------------------------|---|
| 말레이시아 JAKIM<br>* 6개업체 142품목    | CJ(곡류 등 44종), 풀무원(국수 2종), 남양유업(우유 2종), 동아원(밀가루 87종), 씨엔에바이오텍(기타가공품 3종), 두원농협(유자 등 4종) |
| 이슬람협력기구<br>ICRIC<br>*1개업체 27품목 | 네네치킨(치킨소스 27종)  |
| 미국 IFANCA<br>*2개업체 14품목        | SPC(아이스크림 케이크 11종), 교촌(치킨소스 3종)   |
| 인도네시아 MUI<br>*5개업체 81품목        | 샘표(간장), 대상(김 등 35종), 대평(식품첨가물 38종), 삼양제넥스(포도당 등 5종), 아미코젠(식품첨가물 2종)                   |
| 계                              | 14개 업체, 264품목   |

## 2.2 국내 기업 별 할랄 인증 소재 실태

### 2.2.1 CJ 제일제당

- 주요 사업 현황
  - 조미료, 원당, 설탕정제, 밀가루, 식용유, 의약품, 사료, 음식료품 등
- 할랄 사업 추진 동향
  - 국내에서 가장 많은 할랄 제품 보유 기업
  - 말레이시아(JAKIM) : 햇반, 조미김, 김치 등 총 3 개 품목, 43개 제품
  - 한국이슬람교중앙회(KMF) : 밀가루, 설탕
  - 인도네시아(MUI) : 식품첨가물(핵산)

### 2.2.2 농심

- 주요 사업 현황
  - 라면, 스낵, 음료, 미반, 커피, 냉동식품
- 할랄 사업 추진 동향
  - 농심은 스프에 소고기 대신 콩 단백질로 맛을 내는 등의 방식으로 할랄 신라면과 김치라면, 용기면인 채식주의순의 할랄 인증을 획득

### 2.2.3 남양유업

- 주요 사업 현황
  - 분유, 시유, 발효유, 치즈 등 유가공제품 및 카페믹스, 음료제품
- 할랄 사업 추진 동향
  - KETONIA(케토니아) : 항경련 효과가 뛰어난 것으로 알려져 있는 케토시스를 환자의 체내에서 생성할 수 있도록 만들어주는 ‘액상형태 난치성간질치료 특수용도식품’의 할랄 인증 획득

### 2.2.4 대상

- 주요 사업 현황
  - 조미료 및 식품첨가물 제조
- 할랄 사업 추진 동향
  - 인도네시아(MUI) : 마요네즈, 김, 유지류 등 13개 품목
  - 한국이슬람중앙회(KMF) : 맛소금, 미역 등 6개 품목

### 2.2.5 동아원

- 주요 사업 현황
  - 소맥분 제조, 가축 및 양식어류의 사료제품 제조
- 할랄 사업 추진 동향
  - 말레이시아(JAKIM) : 밀가루
  - 부산공장에서 생산하는 제분 제품 중 1등급 제품 총 87개에 대한 할랄 인증 획득

### 2.2.6 동원F&B

- 주요 사업 현황
  - 참치통조림, 냉동식품, 냉장식품, 생수, 김치, 홍삼제품
- 할랄 사업 추진 동향
  - 한국이슬람중앙회(KMF) : 동원양반김, 동원샘물 등 2개 품목을 인증
  - 2014년 9월 홍삼액, 뿌리삼, 홍삼정, 김 4종, 참치 4종 등을 인증

### 2.2.7 더베러푸드

- 기업 개요

- 2009년 설립되어 케이크, 음료, 아이스크림, 떡 등에 사용하는 다양한 형태의 초콜릿 장식물을 제조하는 Food Decoration Design 기업

- 할랄 품목

- 장식용 초콜릿류

- 할랄 인증 과정

- 2014년 자사가 사용하는 동물성 원재료 및 색소, 향료 등의 할랄 적격 확보를 위한 사전작업 수행

- 이란 ICRIC, 미국 IFANCA 인증 획득

### 2.2.8 금산덕원인삼약초영농조합

- 할랄 품목

- 홍삼류

- 주요 수출국: 말레이시아, 사우디아라비아

- 할랄 인증 과정

- 홍삼 농축액을 추출하기 위해서 사용하는 주정으로 인해 인증획득에 곤란 겪음

- 이후 할랄요건 충족에 성공하여 홍삼 농축액을 포함한 자사 제품 7종에 대해 최종적으로 IFANCA 할랄인증 획득

### 2.2.9 한성푸드영농조합법인

- 기업 개요

- 2002년에 설립되어 각종 요리에 활용할 수 있는 유자과즙, 유자분말 등을 생산하고 유자차, 과일차 및 퓨전차 등을 수출

- 할랄 품목

- 차 제품(유자차 등)

- 주요 수출국: 말레이시아, 중국, 일본

- 할랄 인증 과정

- 2012년 내부시스템 정비와 각 원재료에 대한 적합성 검토를 실시

- 기본적인 비할랄 교차오염 문제를 보완하고 생산공장 주변 환경에 대한 점검 등 다각적인 대응조치 완료

- 최종적으로 유자차, 대추차, 생강차, 알로에차 등 총 4개 품목에 대한 JAKIM 인증 획득

### 2.2.10 교촌에프앤비

- 할랄 품목

- 소스류

- 주요 수출국: 말레이시아, 미국(현지 가맹점)

- 할랄 인증 과정

- 2013년 할랄 원재료 사용이 필수라는 점을 인식하여 현지에 공급할 소스류 제품에 대한 원재료 분석을 실시, 국내 제조 플랜트 2곳에 대한 사전심사를 거쳐 할랄인증을

## 추진

- 소스류 3종(교촌소스, 핫소스, 허니소스)에 대한 미국 IFANCA 인증 획득
- 간장소스의 경우 주정사용으로 대응 방안 찾는데 노력을 기울이는 중

## 2.3 해외 기업 별 할랄 인증 소재 실태

### 2.3.1 PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk

- 소재국
  - 인도네시아
- 주요 생산 품목
  - 국수, 유제품, 스낵제품, 식품 조미료, 영양 및 특수 식품, 제과, 음료
- 주요 특징
  - 인도푸드는 단일국가로는 세계에서 가장 많은 무슬림 인구를 보유한 인도네시아의 토종기업
  - 자사의 모든 제품에 할랄을 적용
  - 2015년 영업부문별 수익 분포에서 라면 65%, 유제품 19%, 스낵 6%, 음료 6%, 시즈닝, 영양 및 특수 식품 분야가 4%를 차지하고 있음

### 2.3.2 Cagill Inc.

- 소재국
  - 미국
- 주요 생산 품목
  - 농작물, 가축, 식품, 건강제품 및 의약품, 전기, 가스, 산업, 금융
- 기업 개요
  - 1865년 윌리엄 카길에 의해 세워졌으며 곡물창고 업체로 시작한 카길은 점차 곡물저장, 유통, 무역으로 사업영역을 확장했으며 현재는 축산, 사료, 에너지, 금속, 금융까지 사업을 확장
  - 농산물 및 1차 가공품뿐만 아니라 축산물과 비료 등의 사업에 투자하고 있으며 “국수용 밀가루, 감자튀김에 뿌려지는 소금, 또띠아를 만드는 옥수수, 초콜릿 및 감미료”를 생산하는 업체로 소개
- 주요 특징
  - 단일 할랄 축산물 가공플랜트로는 최대 규모인 캐나다 온타리오의 던롭 플랜트에 대해 캐나다 IFANCC 할랄인증 획득하여 할랄 소고기를 가공 생산
  - 비농업 분야인 시트릭산(Citric acid), 글루코사민(Glucosamine), 카라기난(Carrageenan) 등 다양한 식품 원재료 회사에도 투자하여 할랄 인증 획득
  - 2006년 식품제조사들이 많이 사용하고 있는 돼지지방 성분을 대체할 수 있는 할랄 적합 식물성 지방 솔루션인 아드로겔 GR(Adrogel GR)을 개발
  - 말레이시아 최대 수출품목인 팜 오일을 생사니하여 전 세계 70여개 국가로 수출

### 2.3.3 AJINOMOTO(아지노모토)

- 소재국
  - 일본
- 품목
  - 조미료, 가공식품, 즉석국수, 수프, 레토르트 카레 등
- 기업 개요
  - 아지노모토는 1907년 스즈키 제약소라는 이름으로 시작하여 그 이듬해 글루탐산나트륨에 대한 제조법 특허를 받아 전 세계적으로 유명한 조미료 기업으로 성장
- 할랄 사업
  - 2001년 인도네시아에서 제조된 자사의 글루탐산나트륨(MSG) 조미료 제품에서 돼지 관련 효소가 사용되었다는 문제가 제기되어 할랄식품 생산기업 이미지에 심각한 손상

### 2.4 기타 할랄 인증 소재 관련 자료 (표 B-7)

| 분류 | 기업      | 소재 (식품)             | 내용  |
|----|---------|---------------------|---|
| 제품 | 샘표      | 간장조미소재              | - 2009년 할랄 인증 획득  |
| 제품 | CJ 제일제당 | 요거트 파우더             | - 제품 설계 단계부터 원재료, 향신료 등 2차 원료까지 모든 원료에서 하람 성분 제외<br>- 현지 글로벌 커피 전문점에서 요거트 음료를 만드는 음료 베이스로 사용될 예정  |
| 제품 | 오리온     | 초코파이                | - 이슬람권 수출 초코파이 : 돼지 젤라틴 대신 소 젤라틴 사용<br>- 인도 수출용 초코파이 : 해조류에서 추출한 젤라틴 사용   |
| 특허 | 롯데제과    | 식물성 마쉬멜로우           | - 마쉬멜로우를 구성하는 젤라틴은 우피, 우골, 돈피 등에서 추출한 원료로 제조<br>- 이슬람교 등의 종교에서 금기하는 원료의 사용이 배제된 제품의 개발 필요<br>- 젤라틴을 미함유하는 식물성 마쉬멜로우 개발 (당류, 당알코올류, 기포제 등을 적절히 혼합)       |
| 특허 | 한국인삼공사  | 알코올이 포함되지 않은 홍삼 타블렛 | - 홍삼 타블렛 제조시 알코올 사용으로 인해 완제품에 0.72~1.57%의 알코올이 포함되기 때문에 이슬람권으로의 수출이 어려움<br>- 알코올이 포함되지 않은 홍삼 타블렛 개발<br>- 알코올 대신 물을 사용하여 이슬람 교도들을 대상으로 하는 식품시장에서 유용하게 이용 |

### 3. 대체 자원의 할랄 기준 부합성 근거 자료 구축

#### 3.1. 대체 자원의 할랄 기준 부합성 근거 자료 구축

##### 3.1.1. 말레이시아 수출용 HMR 제품 6종(스프, 소스)의 할랄 기준 부합성 확인

- 기본적으로 말레이시아 수출용 HMR 제품 6종에 포함되는 모든 원재료는 할랄 인증을 받은 제품만을 사용하였으므로 6종 전제품에 대한 할랄 입증 가능성

##### 3.1.1.1 말레이시아 수출용 HMR 제품 6종 원재료 검토 (표 B-8)

| 미역국               | 짜장 떡볶이         | 매콤 떡볶이   | 불고기     | 비빔밥       | 잡채            |
|-------------------|----------------|----------|---------|-----------|---------------|
| 원료명               |                |          |         |           |               |
| Beef Extract Base | 양파             | 정제수      | 정백당     | 효모추출물     | 간장            |
| 사골브로스             | 타우초            | 고춧가루     | 간장      | HVP       | 과당            |
| L-글루타민산나트륨        | HVP            | 마늘       | HVP     | 간장        | 참기름           |
| 텍스트린              | DL-알라닌         | 생강       | 정제염     | 소고기농축분말   | 정백당           |
| 무수결정포도당           | 물엿             | 베트남고추    | 참기름     | 사골브로스     | 양파            |
| 간장                | 과당             | 대파       | 과당      | 효모추출물 베이스 | 양파분말          |
| 감자전분              | L-글루타민산나트륨     | 된장       | 마늘      | 고춧가루      | 마늘분말          |
| 건마늘분말             | 정백당            | 파프리카추출색소 | 소고기농축분말 | 구연산       | L-글루타민산나트륨    |
| 건양파분말             | IP베이스          | 칠리엑기스    | 양파      | 카라멜색소     | 마늘분말          |
| 정제염               | 대두유            | 백설탕      | 텍스트린    | 호박산이나트륨   | 정제염           |
| 참기름               | 고춧가루           | 과당       | 정제수     | 글리신       | 표고엑기스         |
| 5'-리보뉴클레오티드나트륨    | 5'-리보뉴클레오티드나트륨 | 텍스트린     | 변성전분    | 당밀        | 파프리카추출색소 추출색소 |

|         |                      |                 |                 |                 |        |
|---------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| 정백당     | 변성전분                 | 효모추출물분말         | 표고역기스           | 대과              | 생강분말   |
| 호박산이나트륨 | 호박산이나트륨              | 복합간장분말          | 파프리카추출색소        | 텍스트린            | 후추분말   |
| HVP     | 정제염                  | L-글루타민산나트륨      | 구연산             | 마늘              | 변성전분   |
| 글리신     | Toasted Onion Powder | 변성전분            | 효모추출물분말         | 물엿              | 구연산    |
| 후추분말    | 효모추출물분말              | 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 | 카라멜분말           | 베트남고추           | HVP    |
| IP베이스   | 식물성가수분해단백물           | 호박산이나트륨         | 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 | 생강              | 정제수    |
| SP시즈닝   | 카라멜색소                | 후추분말            | 후추분말            | 설탕              | 카라멜분말  |
|         | 정제수                  | 정제염             | 생강분말            | 아라비아검           | 복합간장분말 |
|         | d-토코페롤혼합형            |                 |                 | 양파              |        |
|         | 구연산                  |                 |                 | 정제수             |        |
|         | 파프리카추출색소             |                 |                 | 정제염             |        |
|         | 후추분말                 |                 |                 | 콘그릿츠            |        |
|         |                      |                 |                 | 된장              |        |
|         |                      |                 |                 | 파프리카추출색소        |        |
|         |                      |                 |                 | 5'-리보뉴클레오티드이나트륨 |        |
|         |                      |                 |                 | 미강유             |        |



|  |  |  |  |            |  |
|--|--|--|--|------------|--|
|  |  |  |  | 참기름        |  |
|  |  |  |  | 후추분말       |  |
|  |  |  |  | L-글루타민산나트륨 |  |

### 3.1.1.2 말레이시아 수출용 HMR 제품 6종 원재료 검토 결과 유의사항

- 농산물에 해당하는 양파, 마늘, 대파, 고춧가루, 생강, 베트남고추 등 원산지 증명서를 증빙자료로 확인
- 추출을 통해 얻어진 원재료에 대한 부분은 추출과정 및 방법에 대한 확인
- 정수는 일반 지하수를 정제하여 사용하는 경우, 정제 필터에 대한 증빙자료를 제출하여 동물성으로 만든 필터가 아님을 확인
- 알라닌은 식물성유래인 경우 기술사양서 및 공정흐름도 확인이 필요하며 동물성 유래인 경우 할랄인증서가 반드시 제출되어야함
- 향미증진제로 사용하는 글루탐산 나트륨(MSG)는 상업적으로 미생물공정에 첨가제 등 재료를 더해 생산하므로 미생물 배지의 할랄여부 확인
- 구연산은 미생물 공정에 의해 생산되는 경우 미생물 배지의 할랄 여부 확인
- 대두 파생물은 콩에서 만들어진 모든 제품을 의미하며 용매에 의한 추출, 분리 또는 발효 등과 같이 복잡한 공정을 구성되므로 공정도 확인을 통해 추가 사용되는 재료 및 보조제 확인을 통해 할랄임을 확인
- 덱스트린을 가수분해하는 과정에서 효소를 사용하는 경우, 식물유래인 경우 공정흐름도 및 기술사양서를 확인해야 하며 미생물 효소의 경우 미생물 배지의 할랄여부 확인

### 3.1.1.3 할랄 인증서로 반드시 입증해야 하는 원료

- 동물성 원료를 사용하는 경우, 할랄도축된 동물 혹은 파생물 재료
- 치즈, 유청, 유당과 같이 할랄성을 추적하기 어려운 재료
- 생산 공정의 복잡성을 통해 생산된 비타민 혼합물, 쇼트닝, 비유제품 크리머, 샐러드 드레싱, 감자튀김, 비스킷 등 복잡한 재료를 포함하고 있는 재료
- 향료와 같이 제조사가 재료 목록을 제공할 수 없는 재료
- 할랄 인증기관에서 요구하는 할랄성 증빙자료로도 할랄 지위를 결정할 수 없는 재료

#### 4. 신규 대체소재 및 시제품에 대한 할랄 생산 system 구축 최적화

##### 4.1 공정 중 위해 요인 분석 및 개선

###### 4.1.1 공정에 따른 위해 요인 분석 및 통제방안 (표 B-9)

| 공정     | 위해요소  | 통제방안                             |
|--------|---|----------------------------------|
| 원재료 입고 | - 주문 원재료 불일치<br>- 비할랄 원재료 선택<br>- 비인증원료 교차오염  | - 거래명세서 확인<br>- 할랄인증서 및 증빙서류 확인  |
| 원재료 보관 | - 비인증제품 교차오염 (공간, 장비, 작업자)<br>- 기타 교차오염 (작업자) | - 할랄전용 혹은 구획 구분<br>- 작업자 위생복장 준수 |
| 제조, 생산 | - 비인증제품 교차오염 (공간, 작업자)<br>- 기타 교차오염 (작업자)     | - 할랄전용 분리<br>- 작업자 위생복장 준수       |
| 포장     | - 비인증제품 교차오염 (공간, 작업자)<br>- 기타 교차오염 (작업자)     | - 할랄전용 분리<br>- 작업자 위생복장 준수       |
| 출하, 배송 | - 비인증원료 교차오염                                  | - 제품 밀봉상태 확인<br>- 배송차량 청결 확인     |

###### 4.1.2 위해요소 예방 및 개선을 위한 관리 방법

###### 4.1.2.1 위해요소 관리 기준표 (표 B-10)

- 공정 중 위해 요인 분석을 위하여 아래 표와 같은 관리 기준표를 작성함으로써 공정 중 위해 요인 분석을 용이하게 하며 통제 및 개선을 신속하게 할 수 있도록 도움

| 1  | 2    | 3    | 4          |          |              | 5    | 6         |
|----|------|------|------------|----------|--------------|------|-----------|
| 공정 | 위해요소 | 발생원인 | 위해요소분석     |          |              | 예방조치 | HCP (Y/N) |
|    |      |      | Likelihood | Severity | Risk Ranking |      |           |
|    |      |      |            |          |              |      |           |
|    |      |      |            |          |              |      |           |
|    |      |      |            |          |              |      |           |
|    |      |      |            |          |              |      |           |

#### 4.2 적절한 구획 관리를 통한 하람 요인의 유입 여부 관찰

##### 4.2.1 작업장 구획 관리 기준

- 구역은 제품의 처리과정에서 오염위험을 통제할 수 있도록 설계, 건축되어야 하며, 의도하는 목적에 적합해야함
- 구역은 작업 중에 교차오염위험을 방지하고 해충의 침입을 방지하도록 하기 위해 적절한 처리절차, 적절한 교대절차 및 양호한 위생상태를 유지하도록 배치하여야함

- 원료의 수령에서 완제품까지 제품의 가공과정에서 교차오염위험을 방지해야함
- 구역은 청소하기 편하게 설계되고, 식품위생과 관련된 감독이 수월하도록 설계되어야함
- 적절한 위생설비가 제공되어야 하며 유지되어야함
- 상하기 쉬운 제품을 효과적으로 운반할 수 있도록 상하차시설을 설계하여야함
- 구역은 해충의 접근을 차단하고, 해충의 번식처가 되지 않도록 양호한 상태를 유지하여야함
- 구역은 직원이나 장비를 통해 교차오염이 되지 않도록 돈사나 돼지가공시설로부터 격리시켜야함

#### 4.2.2 할랄 식품의 보관, 운송, 진열, 판매, 제공 시 관리 기준

- 보관, 운송, 진열, 판매, 제공되는 모든 할랄 식품은 할랄로 구분하여 라벨이 부착되어야함
- 비할랄 물품과 섞이거나 오염되는 것을 방지할 수 있도록 모든 단계에서 분리되어야함
- 나지스를 기반으로 한 제품은 전용 공간에 보관되어야함
- 트럭 같은 운송 차량은 할랄 전용이어야 하며, 할랄 식품의 형태에 적합해야 하고, 또한 위생 및 시설 보건 조건을 충족해야함

#### 4.2.3 공정 및 할랄 구획에서의 하람 요인의 유입 여부 관찰을 위한 모니터링 체크리스트 (표 B-11)

- 공정 및 할랄 구획에서의 하람 요인 유입 여부 관찰을 위하여 지속적인 모니터링을 필요로함
- 아래 표와 같은 모니터링 체크리스트를 작성함으로써 하람 요인 유입 여부 관찰을 용이하게함

| No | 공정단계<br>(구획) | 모니터링 |     |      |     | 시정조치 | 검증<br>담당자 | 관련서류 |
|----|--------------|------|-----|------|-----|------|-----------|------|
|    |              | WHAT | HOW | WHEN | WHO |      |           |      |
|    |              |      |     |      |     |      |           |      |
|    |              |      |     |      |     |      |           |      |
|    |              |      |     |      |     |      |           |      |
|    |              |      |     |      |     |      |           |      |

### 4.3 공정 및 설비의 한계 평가

#### 4.3.1 할랄제품 생산 시 공정 및 설비에 대한 기준

- 할랄 식품 가공에 사용되는 장치, 도구, 기계, 가공 보조물은 세척이 원활하도록 고안 및 설치되어야함
- 샤리아 율법에서 나지스로 정한 물질로 만들어지거나 이를 함유해서는 안 되며 할랄 식품용으로만 사용되어야함
- 기존에 나지스를 사용했었거나 혹은 이와 접촉되었던 장치, 도구, 기계, 가공 보조물은

샤리아 율법이 요구하는 바에 따라 세척과 종교적 세정이 실시되어야하며 이러한 절차는 관할 당국에 의해 감독, 검증되어야함

- 변경 후에는 할랄 제품만을 생산해야하며 반복적으로 제조라인을 나지스에서 할랄로 또는 할랄에서 나지스로 전환할 수는 없음

#### 4.3.2 말레이시아 수출용 HMR 제품의 공정 및 설비 진단 결과

- Manual Procedure for Malaysia Halal Certification (Third Version) 2014에 의거하여 진단
- 진단결과 1 (표 B-12)

| NCR 1             |  |   |  |
|-------------------|--|---|--|
| 5.                | General Requirements for Certification |   |  |
|                   | 5.2                                    | Processing  |  |
|                   |  | iii   | No mixing between raw materials/products with non-halal materials/sources or those with uncertain halal status |
| Corrective Action |  | 1. 돼지원료가 포함되어 있는 제품을 포장단계에서 교차오염이 발생하는 부분에 대해서 세척관리시스템을 마련해야함 |  |

- 진단결과 2 (표 B-13)

| NCR 2             |  |   |  |
|-------------------|--|---|--|
| 5.                | General Requirements for Certification |   |  |
|                   | 5.7                                    | Sanitation System   |  |
|                   |  | iii   | Equipment:<br>C. Appliances/brushes from animal hair are not allowed |
| Corrective Action |  | 1. 포장단계에서 포장된 제품을 밀어주기 위한 블러쉬에 대해 제품 상세 증빙서류 제출이 필요함.<br>2. 해당 증빙서류<br>- 블러쉬 품목제조보고서<br>- 거래명세서 |  |

#### 4.4 식품의 흐름 및 작업자 동선 상의 위해 평가 및 개선

##### 4.4.1 식품의 흐름 및 동선 상의 위해 요소 평가 기준

- 작업장은 제품 오염 위험을 통제하고 의도한 용도에 적합한 공정 흐름이 가능하도록 설계, 건설되거나 리노베이션 되어야함
- 작업장의 레이아웃은 해충 침입과 작업 간 교차 오염에 대한 방호를 포함해 적절한 공정 흐름, 적절한 직원 동선, 양호한 위생 및 안전 실무가 가능해야함
- 원재료 수령부터 완제품에 이르기까지의 제품 공정 흐름은 교차 오염을 방지해야함
- 작업장은 세척 작업 및 식품 위생에 대한 적절한 감독이 원활하도록 설계되어야함
- 적합한 위생 설비가 제공 및 유지되어야함

- 부패 위험 제품의 효과적인 운송이 가능하도록 적재와 하역장이 적절하게 설계되어야함
- 해충의 출입을 방지하고 번식 가능 장소를 차단할 수 있도록 청결한 상태로 작업장이 유지되어야함
- 인력과 장비를 통한 교차 오염을 방지하기 위해 작업장은 돼지 축사 혹은 그 가공 작업으로부터 효과적으로 분리 및 이격되어야함
- 애완동물과 기타 동물은 작업장에 출입하지 못하도록 해야함

4.4.2 식품의 흐름 및 동선 상의 위해 요인 분석 및 개선 방안 (표 B-14)

- 말레이시아 수출용 HMR 제품 생산 시 제품 흐름 및 동선 상의 위해 요인에 대하여 분석 후 이에 따른 개선 방안 제시

| 작업순서     | 작업방법  | 위해 요인 분석 및 개선 방안   |
|----------|---|--|
| 원료준비     | 1. 처방에 준하는 원료 유통기한 확인<br>2. Caking 정도, 이물, 이취, 이미 확인  | 1. 원료선택: 비할랄 원료(하람성분 포함 원료 선택)<br>2. 원료 입고<br>- 배송 중 교차 오염<br>- 주문 원재료 불일치<br>- 비인증 원료 교차 오염 |
| 용기준비     | 1. 용기 준비  | - 비인증 교차 오염 시 용기 폐기 처리<br>- 위생 불량 용기 폐기 처리<br>- 할랄 전용 준비 라인 분리<br>- 작업자 위생복장 준수              |
| 원료투입     | 1. 원료 투입<br>2. 스포크 1개 투입                              | - 비인증 교차 오염 시 원료 폐기 처리<br>- 위생불량원료 혹은 스포크 확인 후 폐기<br>- 할랄 전용 투입 라인 분리<br>- 작업자 위생복장 준수       |
| 캡 실링     | 1. 캡 포장을 실시   | - 포장 결점 여부 확인 후(수침테스트) 불량 폐기 처리 혹은 재포장<br>- 할랄 전용 라인 분리<br>- 작업자 위생복장 준수                     |
| 중량 Check | 1. 자동계량기를 이용하여 중량 Check 후 유통기한 표기<br>:YYYY. MM. DD 까지 | - 정확한 유통기한 표기 확인 후 불량 제품 폐기<br>- 할랄 전용 라인 분리<br>- 작업자 위생복장 준수                                |
| 이물선별     | 1. 이물선별기: Fe, Sus                                     | - 이물 포함 제품 확인 후 폐기 처리<br>- 할랄 전용 라인 분리<br>- 작업자 위생복장 준수                                      |
| 수축포장     | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장<br>2. 수축필름포장 후 검사                 | - 포장 결점 여부 확인 후 불량 폐기 처리<br>- 할랄 전용 라인 분리<br>- 작업자 위생복장 준수                                   |

|      |  |  |
|------|--|--|
| 박스포장 | 1. 박스에 포장<br>2. 일부인표기: YYYY. MM. DD 까지<br>3. 테이핑 | - 박스 포장 결점 여부 확인 후 불량 박스 재포장<br>- 일부인표기 확인 후 불량 표기 분 박스 재포장<br>- 할랄 전용 라인 분리<br>- 작업자 위생복장 준수            |
| 적재   | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고 시까지 제품창고 이송 보관     | - 할랄 제품 적재 창고에 보관하는지 확인<br>- 출고 시까지 제품창고 비인증 교차 오염 지속적으로 확인<br>- 교차 오염 혹은 위생 불량 제품 폐기처리<br>- 작업자 위생복장 준수 |

#### 4.5 작업자 개인위생, 오염된 기구, 원료의 교차 오염 여부 관찰

##### 4.5.1 작업자 개인위생, 기구, 교차 오염에 대한 기준

- 위생. 시설 보건. 식품 안전은 할랄 식품의 전처리에서 선결 조건이다. 여기에는 개인 위생, 복장, 장치, 도구, 기계, 가공 보조물이 포함되며 또한 식품의 가공, 제조, 보관을 위한 장소가 포함됨
- 할랄 식품 제조자는 다음과 같은 조치를 취해야함
  - 가공에 앞서 원재료, 성분, 포장, 재료를 검사. 분류
  - 폐기물을 효과적으로 관리
  - 유해 화학물질을 적절하게 보관하고 할랄 식품과 격리
  - 기계에서 나오는 플라스틱이나 유리, 금속 파편 또는 먼지, 유해가스, 배기가스, 쓸모 없는 화학물질 등의 외부 물질로 인한 식품의 오염을 방지
  - 허용된 식품 첨가물의 과도한 사용을 방지
- 제조와 가공에 필요하다면 적절한 탐지 장치나 차단 장치가 사용되어야함

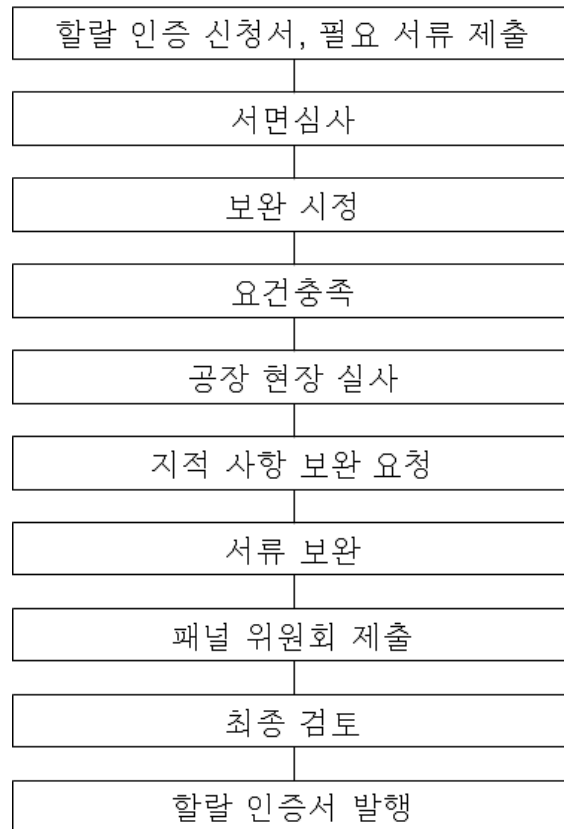
##### 4.5.2 작업자 개인위생, 기구, 원료 교차 오염 여부 관찰을 위한 체크리스트 (표 B-15)

- 작업자의 개인위생 및 기구, 원료의 교차 오염 여부를 확인하기 위하여 아래 표와 같은 체크리스트를 작성함으로써 개인위생과 교차오염 여부를 관찰하고 이를 개선하기 용이하게 함
- 아래와 같은 체크리스트의 경우 각 작업장 및 공정 및 회사 요건에 맞게 변경하여 작성하고 지속적인 확인 및 이후 작업장 혹은 공정 변경 시 변경사항에 맞춰 지속적인 list-up 필요

| No                 | 요구사항  | YES<br>예 | NO<br>아니오 | N/A<br>해당없음 | Comments<br>의견/관찰 |
|--------------------|---|----------|-----------|-------------|-------------------|
| 1. 작업자 개인위생        |   |          |           |             |                   |
| 1.1                | 회사는 각각의 생산구역, 식품준비지역, 모든 기구에 사용될 세척 방법에 대한 서면으로 된 설명서를 모든 직원들에게 배포하였는가? |          |           |             |                   |
| 1.2                | 회사는 화학물질들이 식품과 분리되어 저장되고 적절하게 라벨을 붙이는가?                                 |          |           |             |                   |
| 1.3                | 회사는 세척을 위해 뜨거운 물을 사용하는가?  |          |           |             |                   |
| 1.4                | 회사는 직원들에게 적절한 유니폼과 신발을 제공하는가?   |          |           |             |                   |
| 1.5                | 회사는 깨끗하고 적절한 보호복을 방문객들에게 제공하는가?   |          |           |             |                   |
|                    |   |          |           |             |                   |
|                    |   |          |           |             |                   |
| 2. 기구, 원료 교차 오염 여부 |   |          |           |             |                   |
| 2.1                | 회사가 오직 할랄 제품/식품만을 제조하고 있는가?   |          |           |             |                   |
| 2.2                | 만약 2.1 에 아니오 라고 답했다면, 할랄제품과 비할랄제품 사이의 적절한 물리적인 분리를 설계하고 시행하는 시스템이 있는가?  |          |           |             |                   |
| 2.3                | 만약 2.1 에 아니오 라고 답했다면, 회사는 할랄과 비할랄을 구분하기 위해서 컬러 코딩 시스템을 구축했는가?           |          |           |             |                   |
| 2.4                | 만약 2.1 에 아니오 라고 답했다면, 회사는 할랄과 비할랄제품의 생산을 다루는 작업자를 구분해서 배치했는가?           |          |           |             |                   |
|                    |   |          |           |             |                   |
|                    |   |          |           |             |                   |

## 5. 인증 신청 및 획득의 제반 절차 검토 및 개선

### 5.1 할랄 인증 절차 (그림 B-1)



<그림 B-1 할랄 인증 절차도>

- 실무적인 절차는 구성 원재료와 제조 공정에 대한 구체적인 정보, 동일 시설에서 제조되는 다른 제품에 관한 정보, 생산 공정, 인증 대상 제품과 판매 예상 지역을 기재한 신청서를 작성
- 제출된 정보를 검토해 대상 시설에 대한 감사 일정을 수립
- 원재료 정보에 대한 검토 혹은 시설 감사를 하는 동안 인증기관은 가이드라인에 부합하지 않는 원재료를 다른 적합 원재료로 대체하도록 요구
- 일반적으로 회사와 인증기관은 다년 계약 형태로 관리, 감독 계약을 체결

### 5.2 할랄 인증 신청 시 필요 서류

- 기업개황
- 기업 등록증 (영문사업자등록증)
- 인증 신청 제품 목록 및 상세 설명
- 인증 신청 제품에 사용된 원재료 목록
- 원재료 별 공급사 정보



- 원재료 할랄성 증명자료 (원재료 별 공정도 및 시험 성적서)
- 포장재 종류 및 제품 상세 설명서
- 생산 절차서
- 기업 보유 추가 인증서 (HACCP 및 ISO 등)
- 기업/생산 공장 위치 정보
- 할랄 인증 신청 제품 사진

### 5.3 할랄 인증 요구사항

#### 5.3.1 원재료, 성분, 가공보조제 요구사항

- 원재료/성분이 할랄이며 안전함을 보장해야함
- 동물유래 원재료/성분은 정당하게 인정된 할랄인증서 필요
- 인정된 할랄인증서가 없는 원재료는 완전한 재료명세서가 제출되어야함 (재료구성, 공정도 및 재료의 기원)
- 원재료, 가공보조제 및 제품/메뉴 목록은 신청서에 상세히 기재
- 비할랄 원재료/성분은 할랄제품과 같은 공간 내에 보관할 수 없음

#### 5.3.2 가공

- 할랄 인증 신청 제품은 일관적으로 생산되어야 하며 생산기록이 갱신되어야함
- 제품의 준비, 취급, 가공, 포장, 보관 또는 이동 중 모든 과정들이 샤리아법에 합치되어야함
- 원재료/제품은 비할랄 혹은 의심스러운 재료/원천과 혼합되어서는 안됨
- 제품운송은 할랄제품 전용이어야함
- 동물 털의 사용은 허용되지 않음
- 전 구역 걸쳐 비할랄재료와의 접촉이 없어야함 (사무실, 응접구역, 가공구역, 저장구역, 건물단지 등)

#### 5.3.3 포장 및 상표

- 각 포장 라벨은 읽기 쉽고 잘 지워지지 않게 뚜렷이 인쇄되어야함
- 포장라벨은 관련 규정, 법규 및 표준에 따라 다음과 같은 정보가 표시되어야함 (제품명, 할랄 로고, 순중량, 제조자, 수입자 및 유통업체저의 상호, 주소 및 상표, 성분 목록, 생산 일자/번호 등을 나타내는 코드번호 및 유효기간, 원산지국)
- 라벨과 광고는 샤리아법과 모순되는 품위 없는 요소를 묘사할 수 없음
- 제품명에는 할랄 및 종교나 신성을 나타내는 다른 명칭을 사용할 수 없음
- 포장재료는 샤리아법에 의거 나지스로 선포된 재료로 만들어서는 안됨

#### 5.3.4 공장

- 공장구역은 동물이나, 애완동물, 해충 등이 들어오거나 살 수 없도록 담장을 치거나 통제장치를 설치해야함

- 공장 내 장비와 물품은 가동 중 깔끔하고 안정하게 배치되어야함
- 장비의 사용은 나지스로부터 보호되어야 하고, 위험한 재료로 만들어져서는 안되며, 생산제품에 부작용을 초래해서는 안 됨
- 근로자들은 공장 내에서 거주할 수 없음. 필요하다면, 근로자들의 거주지는 다른건물, 공장과 같은 건물인 경우, 가공구역과는 다른 입구를 사용, 근로자들의 거주구역으로부터 가공구역으로 직접 들어가는 문이 있어서는 안 됨, 근로자들이 식품가공구역으로 들어갈 때 통제장치가 있어야함
- 공장건물 내에서 비할랄 식품/음료는 허용되지 않음
- 공장에는 축산, 하수처리장 및 비할랄제품을 가공하는 건물로부터의 오염을 방지하는 효과적 통제시스템을 갖춰야함
- 주류 또는 주류를 포함하는 성분은 공장건물 내에서는 허용되지 않음

### 5.3.5 위생 시스템

- 주위환경은 청결하며 오염물질이 없어야함. 이를 위해 위생계획에 따른 청소활동이 수행되어야함
- 사용된 장비는 불순물이 없고 깨끗해야함
- 심각한 나지스에 의해 오염된 장비, 기계 공구 및 가공보조장비는 의례에 따른 정화가 이루어져야함
- 짐승의 털로 만든 용구 및 솔은 금지
- 할랄인증신청자는 자체적으로 관리하든 외부의 해충퇴지사에게 용역을 주든 정기적으로 해충통제체제 운영에 대한 기록을 관리해야함
- 청소계획이 수립되어 있어야 하며, 적절하게 감독되어야함

### 5.3.6 할랄 기록

- 할랄인증신청자는 할랄관련 서류를 보관하는 별도 파일을 만들어 심사 또는 검사 기간 중 참고자료로 쓸 수 있도록 해야함
- 다음 문서를 포함 (할랄 신청 증빙서류, 할랄인증 기준 참조문서, 할랄보장체제 매뉴얼, 할랄중요관리점 요약, 할랄중요관리점 기록)

### 5.3.7 근로자 시설과 복지

- 근로자들은 검소하고 적절한 복장을 착용해야함
- 경영진은 근로자의 복지를 위해 다음의 시설을 마련해야함 (무슬림 근로자들을 위한 적절한 기도 공간, 의무예배와 금요합동예배 참여를 허용, 탈의실, 식당)

### 5.3.8 훈련

- 경영진은 모든 근로자에게 할랄과 관련한 훈련을 제공해야함
- 할랄내부심사원: 할랄과 하람의 기본 원리, 할랄인증 요건, 할랄보장체제, 의례적 정화
- 현장 직원: 할랄과 하람의 기본 원리, 최고의 할랄사례, 할랄 중요관리점

5.3.9 감독 및 모니터링

- 경영진은 할랄보장시스템 지침에 의거하여 감독과 모니터링 활동이 기록되도록 해야함
- 할랄중요관리점에서의 관리수행 (각 할랄중요관리점에서의 모니터와 기록, 시정조치의 수립, 검증활동의 수립)

5.3.10 주문자 상표 부착 생산

- 제품소유자/제조권을 갖는 브랜드소유자는 제품이 할랄인증을 받은 공장에서 생산되도록 함
- 동일 제품을 생산하는 모든 공장들에 대해 할랄 인증서를 신청해야함
- 생산자는 할랄인증서의 보유자이어야함
- 제품보유자/제조권을 갖는 브랜드보유자가 할랄인증서를 신청하도록 해야함

5.4 말레이시아 수출용 HMR 제품의 할랄 인증 필수항목 검정 (표 B-16)

| 점<br>검<br>항<br>목 | 평가 내용                            | 평가 | 개선 요구 사항                 |
|------------------|----------------------------------|----|--------------------------|
| 필<br>수<br>항<br>목 | 공장등록증 및 사업자 등록증을 구비했는가?          | ○  |                          |
|                  | 돼지성분 원료를 사용하고 있는가?               | ○  | 라면스프 원재료 사용              |
|                  | 동물성 원료를 사용하고 있는가?                | ○  | C/V선별기/배합기/스프 포장기 생산시설사용 |
|                  | 제조시 술을 사용하고 있는가?                 | ○  | 떡포장시 보존제역할               |
|                  | 식품첨가물을 사용하고 있는가?                 | ○  |                          |
|                  | 원료 및 부재료 검사 및 성적서를 작성하는가?        | ○  |                          |
|                  | 자가 품질 검사 성적서 검사 및 보관관리를 잘하고 있는가? | ○  |                          |
|                  | 할랄 인증서가 있는 공급사로부터 원료를 제공받는가?     | ○  | 6개제품 모든 원료를 할랄인증서 보유     |
|                  | 미생물 실험을 통해 생물학적위해요소를 관리하는가?      | ○  |                          |
|                  | 문제발생시 LOT별 이력추적관리가 가능한가?         | ○  |                          |
|                  | 원료 수불 대장을 작성 보관하고 있는가?           | ○  |                          |

|          |  |   |               |
|----------|--|---|---------------|
|          | 생산 및 작업기록 서류를 작성 보관하고 있는가?   | ○ |               |
|          | 숙소와 식당이 공장과 같은 건물에 있는가?  | X |               |
|          | 실험실 및 세척실에 동물털로 만든 세척도구가 존재하는가?  | X |               |
|          | 자가 생산 제품 외 OEM제품생산을 하고 있는가?  | ○ |               |
|          | 해충통제프로그램 관리 유지하고 있는가?  | ○ |               |
| 품질<br>인증 | 식약청 HACCP 지정 여부  | ○ |               |
|          | 기타기관 품질, 식품안전 시스템 관리여부   | ○ | ISO 9001 인증획득 |
| 비고       | 1. 2017년초 후레이크 대상 KMF 할랄인증 받음<br>2. 할랄인증신청대상 6개제품은 할랄인증서를 보유한 원재료를 공급하여 밀봉이 된 포장상태에서 유통되어 포장만 태경농산에서 이루어짐. |   |               |

- 자격을 갖추지 않은 신청은 다음과 같음
  - 참조 규격이 없는 제품신청
  - 할랄과 비할랄제품을 함께 생산, 유통하는 기업
  - 할랄과 비할랄제품에 대해 동일 브랜드 사용
  - 비할랄제품
  - 종교와 사회에 부정적인 영향을 미치는 제품 (예: 마약, 담배, 염색 등)
  - 생선, 야채, 달걀 등과 같이 가공을 거치지 않은 자연생산물
  - 비료 및 사료
  - 식기
  - 종이
  - 햄, 바쿠테, 베이컨, 맥주, 럼, 핫도그 등과 같은 비할랄제품과 동일하거나 유사한 명칭 또는 혼동을 줄 수 있는 명칭을 사용한 제품
  - 연구개발 단계에 있는 제품
  - 이슬람신앙에서 일탈시키거나 미신이나 사기 등을 유발할 수 있는 제품
- 할랄 인증 조건에도 불구하고, 참조규격이나 지킴이 없이 생산된 제품이라도 아래의 기준에 합치하는 경우는 할랄 인증을 고려할 수 있음
  - 식품이나 음료와 직접 접촉을 갖는 제품
  - 재료 및 성분의 원천이 할랄인지 아닌지 의심되는 제품
  - 가공 과정에서 가공보조제로 사용되는 제품

## 6. HAS 속지 및 전략적 대응

### 6.1 HAS 속지

#### 6.1.1 Halal Assurance System (HAS, 할랄보장시스템)

##### 6.1.1.1 Halal Assurance System (HAS, 할랄보장시스템)의 정의 및 목적

: 제품 또는 서비스 공정에서 발생할 수 있는 위해요소를 파악하여 할랄성과 안정성을 보장하기 위한 체계적인 수단으로 할랄인증 제품 생산의 일관성을 유지하고 할랄보장 시스템을 통해 제품 모니터링과 관리 체계를 구축하고 실행함에 있음.

##### 6.1.1.2 HAS 기준

- Pre-Requirement: 할랄 정책, 할랄 전담팀, 교육 및 연수
- Content: 원재료, 제품, 생산 설비
- Procedure: 관리문서 및 기록, 이력 추적관리
- Evaluation: 내부 심사, 경영진 검토

##### 6.1.1.3 제품요구사항

- 원재료
  - 돼지 또는 돼지에서 파생된 성분이 사용 된 재료
  - 산업용 알코올은 사용 가능하나, 취하게 하는 술이나 음료는 불허
  - 동물성 재료는 할랄이어야함. 즉, 이슬람방식의 도축 여부가 필수
  - 인체에 유해하거나 나지스와 섞인 것을 제외한 농.식물, 바다 생물은 가능
- 상표 및 디자인
  - 제품 상표/이름은 금지되거나 이슬람 율법에 위배되는 이름 사용 불허
  - 제품의 컨셉, 디자인 등 포장 디자인 및 내용은 요구사항에 준수
  - 제품의 감각적 특성(예. 맥주 맛이 나는 음료)은 금지된 제품의 향/맛 불허
  - 할랄 인증 신청시, 포장지에 대한 정보는 영어로 명시가 기본
- 생산시설
  - 생산라인/생산관련 장비 및 도구는 절대로 비 할랄제품(돼지)와 교대 생산 불허, 설비, 용기, 도구 등 나지스 물질과 격리하고 제조, 가공, 처리 중에도 서로 접촉 불허
  - 할랄제품이 생산되는 지역은 청결하고 위생적으로 유지
  - 비 인증제품과 같이 생산하는 경우, 교차오염 방지를 위해 반드시 세척처리 필요
  - 교차오염 방지를 위해 일부 또는 전부를 전용구역 및 전용설비로 지정하여 사용
- 위생 및 세척
  - 작업자의 위생: 작업자를 통해 발생하는 교차오염을 방지하기 위한 지속적이며 체계적인 위생 관리가 필요
  - 설비 및 도구 세척 관리: 교차오염방지를 위한 핵심수단은 세척관리이며, 생산전과 생산 후 세척과정을 통해 잔존물이 제거됨을 모니터링을 해야 하며 세척결과가 철저하게 기록관리 되어야 함.

#### 6.1.1.4 할랄위원회(전담팀) 구성 의무화

- 할랄위원회에 소속되어 있는 담당자는 할랄에 대한 지식을 가지고 있어야 하며, 할랄 요구사항 및 할랄정책에 대해 교육을 받은 자여야함
- 할랄위원회에 소속되어 있는 담당자는 경영진으로부터 임명장이 수여되어야함
- 각 팀마다 책임과 권한에 대해 명확하게 명시가 되어야함
- 할랄위원장은 계획, 실행, 평가 및 HAS개선에 따라 인력활용에 대한 권한을 가지고 있어야함

#### 6.1.1.5 HAS 구축 요구사항

- 경영진의 의지를 통해 할랄정책수립 및 할랄 전담팀 구성
- 이슬람법에 요구되는 기준 파악 및 개발 수립
- 기존 생산현장 도입 적합성 및 준수여부 파악
- 현장 도입 및 적용
- 모니터링 시스템 시행 및 관리 방안
- 주기적인 훈련 및 교육 방안

#### 6.1.1.6 HAS 6대 원칙

- 할랄중점관리점(Halal Critical Point, HCP)의 결정: 할랄 기준에 부적합한 사항을 유발하는 모든 근원을 파악하여 예방 및 제거 혹은 허용수치 이하로 감소시켜 할랄무결성을 확보하는 과정, 할랄중점관리점은 원재료 및 생산공정과정을 통해 위해 요소 분석을 결정
- 생산 공정도 개발과 검증: 전체 공급사실에 관계되는 모든 단계를 포함하여 할랄중점관리점이 적용된 적절한 공정 흐름도를 구축하며 잠재적 할랄 위험성을 확인하고 샤리아 율법 요구사항에 일치함을 보장하는 통제수단을 실행하는데 사용함
- 통제 조치의 개발: 생산 공정의 어떠한 부분에서 할랄 위험성이 발견 된 경우, 위해요소에 대한 적절한 통제수단을 설정해야 하며, 위해요소 관리방안을 마련하여 할랄적 위해요소 분석 도대로 통제조치를 실시해야 함
- 시정조치의 개발: 부적합사항이 발생하는 시점에 시정조치가 실행이 되어야 하며, 실행된 시정조치는 할랄 생산제품의 공정에 대한 할랄무결성을 보존하기 위한 목적
- 문서 체계화 및 관리 기록: HAS의 효과적인 실행과 할랄 요구사항 준수 등의 증거를 위해 내부할랄위원회는 문서화의 기록관리 시스템을 구축하고 유지해야함
- 검증 과정: 검증과정은 HAS 관리가 적절하게 잘 운영되고 있는가의 여부 및 할랄중점관리점이 효과적으로 관리되고 있는지를 파악하는 절차임

#### 6.1.1.7 할랄교육 및 연수

- 외부교육
- 대상: 할랄위원회 구성원
- 교육 주기: 년1회

- 교육 내용: 샤리아 법에 맞춰진 Halal Regulation 및 Procedure 이해도를 높여 할랄보장시스템을 효과적으로 수행하기 위함에 있음.

• 내부교육

- 대상: 임직원 및 생산 담당자, 신규 입사자

- 교육 주기: 신규 채용 시 마다, 위생교육/품질향상 관련 교육 시

- 교육 내용: HAS에 준하여 할랄중점관리점 관리 및 모니터링을 효과적으로 수행하기 위함에 있음

6.1.1.8 내부심사

: 내부심사란 HAS의 적합성 및 유효성 확보를 위한 내부심사 절차에 대하여 적용하며 수립된 HAS이 효율적으로 운영되고 있는가를 확인함으로써 시스템의 개선 및 안정을 도모하는데 그 목적이 있음

6.1.2. Halal Critical Point (HCP, 할랄중점관리점)

6.1.2.1 HCP(할랄중점관리점) 의 결정: 할랄 위해요소 분석표 + 할랄관리계획표

• 위해요소 분석: 위해요소는 원료, 보관, 시설, 작업환경, 사람, 운송, 유통 등 모든 과정에서 발생, 오염 또는 혼입이 가능한 요소를 말함. 위해요소를 도출하고 평가하여 적절한 예방조치를 규명함으로써 할랄중점관리점 결정에 기초가 되고, 한계기준 설정을 위한 자료를 확보함에 그 목적을 둠.

- 위해요소 분석 수행 시기: 원료 결정시, 제품 개발 과정시, 새로운 원료 사용시, 기계 교체 시, 원료 입고 시, 새로운 작업장 마련 시, 성분 배합비 또는 용도 변경 시, 레이아웃 변경 시

- 위해요소 분석 절차: 잠재적 위해요소 도출 -> 위해요소 평가 및 확정 -> 예방조치 및 관리 방법 결정 -> 위해요소 분석표 작성

- 위해요소 도출 예시 (표 B-17)

| 일련 번호 | 원료/공정단계 | 위해요소명        | 발생원인                  |            |
|-------|---------|--------------|-----------------------|------------|
| 1     | 원료 선택   | 비할랄 원료       | 하람성분이 포함된 원료 선택       |            |
| 2     | 원료 입고   | 배송중 교차 오염    | 공간                    | 운송차량 관리 미흡 |
|       |         |              | 포장                    | 포장 밀폐상태 손상 |
|       |         | 주문 원재료 불일치   | 공급사(유통사) 주문 원재료 배송 오류 |            |
|       |         | 비할랄 원료 선택    | 하람성분이 포함된 원료 선택       |            |
| 3     | 보관      | 비인증 원료 교차 오염 | 공간                    | 입고 전 대기장소  |
|       |         |              | 작업자                   | 입고 전 보관장소  |

- 위해요소 평가 및 판정: 위해요소가 발견 되었을 때 그 영향이 소비자에게 허용할 수

없는 위험을 야기할 수 있는 위해요소를 검토함. 심각성과 발생가능성이 높은 위해요소로 결정함

#### 6.1.2.2 할랄 위해요소 심각성 판정 (표 B-18)

| 할랄심각성 |               | 내용  |
|-------|---------------|---|
| 심각    | Critical      | 잠재적인 오염물질(비할랄/유해물질)이 전체적으로 영향을 미치거나 상품을 구제할 수 없는 경우 |
| 중간    | Moderate      | 잠재적인 오염물질이 제품 또는 제품 할랄 상태에 영향을 주지만, 상품을 구제할 수 있는 경우 |
| 사소    | Insignificant | 할랄제품 상태에 미치는 영향이 전혀 없는 경우                           |

#### 6.1.2.3 할랄 위해요소 발생가능성 판정

| 발생가능성 |          | 내용                         |
|-------|----------|----------------------------|
| 높음    | Likely   | 공통적이거나 반복적으로 발생하는 경우       |
| 보통    | Moderate | 때로는 발생하거나 발생된 적이 있는 경우     |
| 낮음    | Unlikely | 거의 발생하지 않거나 예외적으로 발생 되는 경우 |

## 6.2 전략적 대응

### 6.2.1 매뉴얼 작성

#### 6.2.1.1 목적

- HAS의 이행에 가이드라인 역할을 하며, 수행해야할 사항을 명문화 하고, 명문화 한 내용을 쉽게 이해하기 위함에 있음
- 매뉴얼을 통해 회사의 HAS 운영방법을 배우며 습득할 수 있음
- 시스템 운영을 위한 책임 담당자를 양성 할 수 있으며, 기준이 됨
- 직무를 수행하는 담당자들 간의 의사소통에 도움이 됨
- HAS의 평가, 수정 및 지속은 발전의 기반이 됨
- 할랄위원회의 업무능력 평가기준이 됨.

#### 6.2.1.2 매뉴얼 내용

- 할랄 정책
- 할랄위원회 배치
- 할랄제품과 관련한 중요활동 및 절차
- 활동 이행의 기록

#### 6.2.1.3 형식

: HAS 매뉴얼은 회사의 필요와 상황에 맞게 작성되어야 하며, HAS 이행방법에 관하여 적용되어야 할 정해진 기준은 없음 (회사 정책, 절차, 업무처리방식 등)



#### 6.2.1.4 구성

- 할랄정책

- 회사 내 최고 경영진은 지속적으로 할랄 제품을 생산하는 회사임을 약속하며, 이를 증명하는 자료로 서면으로 할랄 정책을 설립하여야 함.
- 할랄정책은 회사의 다른 정책 시스템과 통합 또는 분리하여 쓰여질 수 있음.
- 할랄정책은 회사내부 및 외부 관련 업체 등 모든 이해관계자들에게 전달하고 알려야 함.
- 할랄정책의 전달 및 배포는 회사 요구에 따라 다양한 방법을 통해 이루어 짐. (예: 연수, 직원, 교육, 회보, 전단, 배너, 이메일, 포스터 등)

- 경영진의 의무

- HAS의 적용과 효율성 평가를 통해 할랄무결성의 지속성 개선을 모색하고자 함.
- HAS에 대한 경영검토를 서면절차를 가지고 있어야 함.
- 경영검토는 적어도 년1회 시행되어야 함.
- 경영검토의 범위는 내부/외부 심사의 결과, HAS의 개선사항, 회사의 변화/변경사항을 포함
- 경영검토는 다른 시스템의 검토와 통합 될 수 있음
- 경영검토의 결과는 HAS 이행과 관련하여 할랄위원회 책임자에게 보고가 되어야 함
- 경영검토 및 보고에 대한 증거는 작성 및 유지 되어야 함.

- 할랄위원회

- 최고 경영진은 할랄 위원회를 설립해야 함
- 할랄 위원회는 모든 관련 당사자들이 이해 할 수 있는 명확한 직무, 권한과 책임을 가져야 함.
- HCP에 대한 책임부서를 포함해야 함.
- 할랄위원회 임명 관련하여 증빙서류가 있어야 함.
- 할랄위원회는 각자 맡은 직무, 책임 및 권한에 따른 할랄규정을 이해해야 함.
- 직무, 책임 및 지정은 다른 시스템과 별도 또는 통합하여 작성될 수 있음.
- 최고경영진은 HAS 기획, 구축, 실행, 평가 및 지속적인 개선을 위해 필요한 자원을 제공해야 함.

- 연수 및 교육

- HAS관련 해당 직원을 위한 교육 시행 절차서를 가지고 있어야 한다.
- 교육 시행 절차에는 목표, 일정, 참가자, 방법, 자료제공자, 자료 문서 및 교육 이수 평가가 기입되어야 함
- 교육에는 외부교육과 내부교육이 있음: 외부교육은 년 1회 또는 필요에 따라 그 이상 실시하며, 내부교육은 할랄규정관련 교육을 기반으로 교육을 진행하는 담당자는 필히 외부할랄교육을 받은 자이어야 한다.
- 교육 이행은 개인역량을 평가 할 수 있는 평가기준을 포함해야 하며, 평가는 서면 평가, 구술평가 또는 회사에서 시행되는 평가에 의해 시행됨
- 교육 진행 기록은 증거로 보관되어야 함

- 원재료

- 원재료/첨가제: 제품 공정과정에서 사용되는 제품 성분의 일부가 되는 재료를 말함.
- 가공 보조제: 제품 성분의 일부가 되지 않는, 생산과정을 돕기 위해 사용되는 재료를 말함.
- 사용 불가한 재료: 돼지 및 돼지고기 성분을 포함한 재료, 주류, 피, 부패한 고기, 인체 일부
- 재료는 돼지와 돼지고기 성분이 포함된 재료를 사용하는 제품 제조설비에서 생산되지 않아야 함.
- 재료는 금지 또는 불결한 재료에 오염되지 않아야 함.
- 동물성 재료: 동물성 재료는 할랄 동물이어야 함(이슬람법에 의해 도축되었음을 증명할 수 있어야 함), 죽거나 살아있는 모든 바다생물은 할랄
- 알코올/에탄올: 주류업에서 생산되지 않은 알코올, 주류업 부산물 또는 물리적으로 분리된 액상 형태의 부산물로부터 유래된 성분은 사용할 수 없음, 에탄올은 투입량과 상관없이 반제품의 알코올 농도 기준치 및 완제품의 알코올 농도 기준치에 맞춰져야 함
- 미생물 재료: 인간에게 감염이나 식중독을 유발하지 않는 재료여야 함, 증식 배지. 첨가제 및 보조제는 돼지와 돼지고기 성분이 있는 재료를 포함하지 않아야 함, 증식배지에서 분리 없이 얻은 미생물 재료인 경우, 해당 증식배지는 할랄 재료로 구성되어야 함.

● 제품

: 제품이란 중간 생산물과 최종 생산물, 소매나 대량판매를 포함하여 인증 받기 위해 등록된 제품을 말함

- 제품 상표/이름은 금지되거나 이슬람율법에 위배되는 이름을 사용해서는 안됨
- 소매제품의 경우 브랜드가 등록되면 동일한 브랜드 하에 모든 다른 제품 또한 등록되어야 함(MUI)
- 할랄 인증을 할 수 없는 제품명: 알코올음료 이름, 돼지, 개. 이와 관련된 성분이 포함된 제품명, 이슬람 종교에 위반되거나 나쁜 것을 유발할 수 있는 제품명, 저속하고 에로 단어가 포함된 제품명
- 할랄 인증을 할 수 없는 제품모양: 돼지고기나 개고기 모양, 저속하고 에로를 연상시키는 제품 모양

● 생산 시설

- 생산설비는 돼지와 돼지고기로부터 유래된 성분이 포함된 재료 및 포함된 제품과 할랄 제품 생산이 교대로 사용되면 안 됨
- 생산설비가 돼지나 돼지로부터 유래한 성분을 포함한 제품을 생산한 경우, 이슬람 율법에 다른 세척법을 통해 말끔히 제거하는 의식을 진행 한 후 재사용이 가능
- 창고나 보관실에서 재료와 제품은 금지 또는 불결한 오염이 없다는 것을 보장해야함
- 재료 및 제품은 금지 또는 불결한 재료/ 제품과 교차오염이 없음을 보장해야 함
- 장비/시설 세척장은 돼지와 돼지고기성분이 포함된 재료와 함께 또는 교대로 사용할 수 없음
- 할랄제품은 기준에 충족한 생산설비에서만 생산될 수 있음

- **할랄보장체제의 실시**
  - 할랄중점관리점에 관한 서면절차를 보유하고 있어야 함
  - 원료 선택: 새재료 선택에 있어 절차서를 마련하고 인증제품에 사용 될 모든 재료는 할랄인증기관에 승인을 받아야 함
  - 구매: 구매 절차서를 마련하고 할랄인증기관에 승인된 재료 목록과 일치되어야 함
  - 보관: 재료 및 제품의 보관 및 취급에 관한 절차를 가지고 있어야 하며, 절차서에는 나지스/하람 물질과의 교차오염이 없음을 보증되는 증거를 작성 및 유지되어야 하며
  - 생산: 생산에 관한 서면절차를 가지고 있어야 하며, 할랄인증기관에 승인된 절차에 따라 생산됨이 일치되어야 하며 그에 따른 증거는 작성 및 유지되어야 함
  - 운송: 운송되는 재료/제품이 나지스/하람 물질과 교차오염이 없음을 보증해야 함
- **이력 및 추적**
  - 인증 제품의 이력 및 추적이 가능함을 보장하는 절차를 보유해야 함
  - 이력 및 추적의 기록은 작성 및 유지되어야 함
  - 이력 및 추적의 모의 테스트가 실시되어야 하며 모의테스트의 증거는 작성 및 유지되어야 함(ESMA)
- **부적합제품의 회수 및 리콜**
  - 부적합 제품의 회수 및 리콜에 관한 절차서를 보유해야 함
  - 절차서에는 부적합 제품에 대한 정의와 처리방법이 포함되어야 함
  - 부적합 제품은 재작업 및 재조성 등을 할 수 없음
  - 절차서에는 일어날 수 있는 상황에 대한 책임을 설명하고 있어야 함
  - 부적합 제품의 회수 및 리콜의 증거는 작성 및 유지되어야 함
- **내부 심사**
  - 회사는 내부 심사 활동에 대한 절차서를 가지고 있어야 함
  - 내부 심사는 심사 받는 영역에서 독립적인 구성원으로부터 이루어져야 함 (다른 부서의 심사자, 경영층으로 임명 받은 사람이 내부심사 실행)
  - 내부 심사는 최소한 년 1회 이루어져야 함
  - 내부심사는 다른 시스템의 심사와 통합될 수 있음
  - 내부 심사 결과는 해당부서와 할랄위원장 및 심사 범위에 책임이 있는 인원들에게 보고되어야 함
  - 시정조치에 대한 기간을 정해야 하며 차후 재발을 방지 할 수 있는 대책이 마련되어야 함
  - 시정조치에 대한 기간을 정해야 하며 차후 재발을 방지 할 수 있는 대책이 마련되어야 함

### 3차년도 : 신규 대체소재 및 제품에 대한 생산 매뉴얼 확립

#### 1. 원료의 할랄 인증 근거 서류 작성

##### 1.1. 할랄 인증 신청 서류 목록

- 한국 KMF에서 인정하는 할랄 인증 제출서류 목록을 바탕으로 원료 및 할랄 인증 서류를 작성함

- 동물성 원료의 경우 할랄 인증서를 필요로 함

| No | 제출 서류   | 비고/세부내역  |
|----|---|--|
| 1  | KMF 할랄인증신청서   | - 할랄인증 대상 제품 6종에 대한 KMF에서 요구하는 서류 구비   |
| 2  | 회사 및 생산시설 소개서   | - 본사 및 대구공장, 안성공장의 생산시설과 품질관리 현황을 소개   |
| 3  | 사업자등록증 및 공장등록증  | - 사업자등록증(본사)<br>- 대구공장 사업자등록증  |
| 4  | 할랄인증 대상 제품 목록 및 소개  | 1. 수출컵밥불고기맛<br>2. 수출컵밥비빔밥<br>3. 수출컵잡채<br>4. 수출매콤한떡볶이<br>5. 수출짜장떡볶이<br>6. 수출컵미역국  |
| 5  | 제품별 사용 원료 리스트 및 증빙서류 (품목제조 보고서/제조공정도/시험성적서)<br>* 수입 원료 경우, 거래명세서 및 수입신고확인증 제출<br>* 제조 공정 중 효소를 사용한 경우, 효소 유래 증빙서류, 효소 배양액 원료 리스트,<br>* 농수축산물 경우, 원산지 확인 증명서, 농약/중금속 시험성적서 제출<br>* 국내 수산 및 일본산 생산품 경우, 방사능 확인 증명서 (소금 포함)<br>* 제조 공정 중 주정이 0.5% 이내 사용 한 경우, 완제품 대상 잔류 에탄올 분석 확인서 | 1) 제품 품목별 원료에 대한 품목 제조 보고서, 규격서, 성분분석표 등을 제출<br>2) 할랄인증 제품 6종에 대한 원료 배합표 및 분석결과 보고서를 제출<br>3) 농수축산물 원료는 원산지 확인서, 농약/중금속 시험성적서와 함께 자가품질검사 성적서를 첨부<br>4) 제조 공정 중 떡볶이 떡의 경우, 에탄올 사용으로 인하여 주정 사용에 대한 원재료 분석을 요청해 잔류 에탄올 분석 확인서를 제출 |
| 6  | 원료 공급사 별 무폐지사용확약서   | - 원료 공급사 별로 원산지 증명   |
| 7  | 제품별 생산공정도   | - 복합원료로 인해 증빙이 어려운 제품의 소스 같은 경우, 제조사에  |

|   |                                 |   |
|---|---------------------------------|---|
|   |                                 | 서 할랄 인증을 받고 할랄 인증서를 보유하고 있는지에 대한 여부를 파악 |
| 8 | HACCP, GMP, GHP, ISO등 기타 보유 인증서 | - HACCP, ISO9001, SQF 서류제출              |

## 1.2. 원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석방법 확립

1.2.1. Porcine 성분 검출 분석법 - KMF 기준(한국식품연구원에서 실시) : kit 2종 선택적

1.2.1.1. Porcine species Real-time PCR Kit (Kogene Biotek)

### • PCR 검출 원리

- 돼지에서 발견되는 특이적인 유전자 및 형광 염료로 표지된 특정 프라이머 및 프로브를 이용하여 Real-time PCR 기기를 통해 돼지 젤라틴 성분을 검출
- 내부 통제 (IC)를 포함하여 표적 서열에 대한 각각의 FAM 및 HEX (VIC)을 통해 검출
- 제공된 프라이머와 프로브 혼합물의 경우 TaqMan® 원리를 이용하여 관측
- PCR 증폭 동안 포워드 및 역방향 프라이머는 표적 DNA에 혼성화 됨
- 형광이 증가된 결과는 PCR 플랫폼의 범위내에서 실시간으로 PCR 형광 강도의 모니터링이 가능
- 전기영동과 같이 PCR 작업 후 축적된 생성물을 검출
- Kit 이용 시 오염에 대한 위험을 최소화하고, 검출에 필요한 모든 시약을 포함 가능

### • PCR kit 사용시 요구되는 재료 및 시약

- 피펫 (용량 0.5 ~ 10  $\mu$ l, 2 ~ 20  $\mu$ l, 20 ~ 200  $\mu$ l, 200 ~ 1,000  $\mu$ l)
- 에어로졸 장벽이있는 멸균 피펫 필터 팁
- 제빙기, Vortex 믹서
- 2 ml 반응 튜브 용 로터가있는 데스크탑 원심 분리기
- FAM 및 HEX (VIC) 검출 채널이있는 실시간 열 순환 장치
- PCR 용 일회용 폴리 프로필렌 마이크로 튜브
- DNA 추출의 경우 : food proof® Sample Preparation Kit III (BIOTECON Diagnostics)

### • Nucleic Acid Extraction 및 샘플 저장방법

- 샘플 수집 : 다양한 식품 샘플, 환경 샘플 및 임상 물질 샘플을 배양된 박테리아를 이용하여 검사
- 시료를 동결건조 시키거나 장기간 보관할 경우, 검체의 민감도를 줄일 수 있음
- DNA의 분해 및 감소를 가져올 수 있는 샘플의 경우, 동결건조 및 해동의 반복을 피함

1.2.1.2. Porcine species Detection Kit (Kogene Biotek)

### • PCR 검출 원리

- 돼지 세포 및 조직 배양물로부터 I형 콜라겐의 양 또는 ELISA에 의한 조직 표본으로부터 측정에 필요한 모든 시약 및 샘플 등이 Kit에 포함
- 분석 키트를 이용하여 약 0.08-5  $\mu\text{g/ml}$ 의 구간에서 분석

- PCR 분석 시 주의사항

- 표준 및 샘플은 중복으로 실행하는 것이 좋음
- 부분적으로 사용된 시약은  $-20^{\circ}\text{C}$ 에서 보관
- 저온에서 보관할 때 20X 세척 버퍼에서 결정이 형성될 수 있음
- 결정체가 형성 되었다면, 결정이 완전히 녹을 때까지 병을 따뜻한 물에 넣고 완충액을 씻어서 사용

### 1.2.2. 미생물 또는 이물 위해요소 기준

- 안전성 규격은 HACCP나 국내 위생법을 따름
- 식품 사용 미생물
  - 식품에 사용되는 미생물의 경우 할랄에 부합되는지 증명할 수 있는 제출 서류가 필요
  - 하람성분이 없는지에 대한 증빙서류 제출이 필요

#### 1.2.2.1 식품 공전 상 미생물 시험방법

##### 1.2.2.1.1 일반사항

- 검체의 채취

- 검체 채취기구는 미리 핀셋, 시약스폰 등을 몇 개씩 건열 및 화염멸균을 한 다음 검체 1건마다 바꾸어 가면서 사용
- 검체가 균질한 상태일 때에는 어느 일부분을 채취하여도 무방하나 불균질한 상태일 때에는 여러 부위에서 일반적으로 많은 양의 검체를 채취해야 함
- 미생물학적 검사를 하는 검체는 잘 섞어도 균질하게 되지 않을 수 있기 때문에 실제와는 다른 검사 결과를 가져올 경우가 많음
- 미생물학적 검사를 위한 검체의 채취는 반드시 무균적으로 행하여야 함
- 미생물 규격이 n, c, m, M으로 표현된 경우, 정하여진 시료수(n) 만큼 검체를 채취하여 각각을 시험
- 돼지의 도체 표면에서 시료 채취 시 금속, 알루미늄호일 또는 골판지 등으로 된 시료 채취틀이 필요
- 금속틀을 재사용할 경우 소독수에 담근 후 증류수로 세척 및 건조시켜 사용하고 알루미늄 호일, 골판지 등은 종이로 포장하여 멸균한 후 1회용으로 사용
- 돼지 등의 도체는 표면(10 cm × 10 cm)의 3개 부위에서 채취하여 검사하는 것을 원칙으로 하고 부득이한 경우에 1개 부위(흉부표면)에서 채취하여 검사할 수도 있음
- 기타 제반사항은 제9. 검체의 채취 및 취급방법을 참고하여 따름

- 확인시험

- 균의 확인시험에서 각종 생화학시험은 국제적으로 공인된 키트(kit) 또는 장비를 이용

할 수 있음

- 필요한 경우 혈청형 확인시험, 독소 유전자 확인시험, 유전체 상동성 분석시험을 추가할 수 있음

1) 혈청형 확인시험: 비브리오 혈청형 확인(O1, O139 등), 장출혈성대장균 혈청형 확인(O157, O111, O26 등), 살모넬라 혈청형 확인(Salmonella Enteritidis, S. Typhimurium 등) 등

2) 독소 유전자 확인시험: 장출혈성 대장균 (VT1, VT2) 등

3) 유전체 상동성 분석시험: PFGE(Pulsed-Field Gel Electrophoresis) 등

- 식중독균 정량검사 시 계수된 집락수가 규격치 이하일 경우 확인시험을 생략할 수 있음

- 발효제품에서 균주 확인이 필요한 경우 차세대염기서열분석기를 활용한 유전체 분석(전장유전체, 메타게놈 등)을 할 수 있음

- 균 배양 후 PCR 등 분자생물학적 시험법을 활용한 스크리닝 시험을 통하여 불검출로 판정할 수 있음

- 다만, 유전자가 확인된 경우 분리배양 후 생화학적 검사를 통하여 해당 식중독균으로 동정되면 검출로 판정

● 젤라틴 인산완충용액

- Gelatin 2 g

- Disodium Phosphate 4 g

- 위의 성분을 증류수 1,000 mL에 녹이고 pH를 6.2로 조정한 후 121°C에서 15분간 멸균

2. 인정받을 신규 대체소재 및 제품의 생산 공정 흐름도 작성

2.1. 제품의 생산 공정 흐름도

2.1.1. 수출컵밥불고기맛

| 작업순서      | 설비     | 작업방법   | 작업조건   | 중점관리사항      | HAS 중점관리사항       |
|-----------|--------|--|--|-------------|------------------|
| 설비 준비     |        | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비   |  |             | 비할랄 재료 격리        |
| 원료 준비     | 컵포장 라인 | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인                          | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                      |             | 비할랄 원료 미사용 Check |
| 용기/캡 준비   |        | 1. 용기, 캡 준비  |  |             |                  |
| 원료 투입     |        | 1. 컵에 복원용밥, 후레이크, 액상소스 투입                                      | 1. 컵에 복원용밥엔스(30g) 1개(30g), 수출할랄공용후레이크1식(3g), 수출컵밥불고기맛소스 1식(21g) 투입 |             |                  |
| 캡 결합      |        | 1. 용기와 캡을 결합   | 1. 결합 상태 확인  |             |                  |
| 일부인/중량 체크 |        | 1. 유통기한 표기까지 (밀면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후 | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 54g (하한치: 49.2g/Cup 이상)                     | 적합 중량 Check | 할랄식품 식별 가능 여부 점검 |

|       |        |  |  |                |              |
|-------|--------|--|--|----------------|--------------|
| 이물 검색 | 이물 검색기 | 1. 이물검색기 통과  | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm |                | 측정장비 교정 관리   |
| 수축 포장 | 수축 포장기 | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장  | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각                            | 수축 필름 포장 상태 점검 |              |
| 포장 검사 |        | 1. 포장상태 점검   | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검                        |                |              |
| 박스 포장 |        | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면) - YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월          |                |              |
| 적재/보관 |        | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                  | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재                          |                | 할랄전용 구분구획 적용 |

2.1.2. 수출컵밥비빔밥

| 작업순서      | 설비     | 작업방법  | 작업조건   | 중점관리사항         | HAS 중점관리사항       |
|-----------|--------|---|--|----------------|------------------|
| 설비 준비     |        | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |  |                | 비할랄 재료 격리        |
| 원료 준비     | 컵포장 라인 | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인                       | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                      |                | 비할랄 원료 미사용 Check |
| 용기/캡 준비   |        | 1. 용기, 캡 준비   |  |                |                  |
| 원료 투입     |        | 1. 컵에 복원용밥, 후레이크, 액상소스 투입                                   | 1. 컵에 복원용밥엔에스(30g) 1개(30g), 수출할랄공용후레이크1식(3g), 수출컵밥비빔밥소스 1식(12g) 투입 |                |                  |
| 캡 결합      |        | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인  |                |                  |
| 일부인/중량 체크 |        | 1. 유통기한 표기까지 (밀면) - YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후 | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 45g (하한치: 41.0g/Cup 이상)                     |                |                  |
| 이물 검색     | 이물 검색기 | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                     |                | 측정장비 교정 관리       |
| 수축 포장     | 수축 포장기 | 2. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각  | 수축 필름 포장 상태 점검 |                  |
| 포장 검사     |        | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검  |                |                  |



|       |  |   |                                       |  |              |
|-------|--|---|---------------------------------------|--|--------------|
| 박스 포장 |  | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 데이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월 |  |              |
| 적재/보관 |  | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재                 |  | 할랄전용 구분구획 적용 |

### 2.1.3. 수출집잡채

| 작업순서      | 설비     | 작업방법  | 작업조건   | 중점관리사항         | HAS 중점관리사항       |
|-----------|--------|---|--|----------------|------------------|
| 설비 준비     |        | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |  |                | 비할랄 재료 격리        |
| 원료 준비     | 컵포장 라인 | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                            |                | 비할랄 원료 미사용 Check |
| 용기/캡 준비   |        | 1. 용기, 캡 준비   |  |                |                  |
| 원료 투입     |        | 1. 컵에 당면, 후레이크, 액상소스 투입   | 1. 컵에 베르미첼리(당면/개별포장)(15g) 2개(30g), 수출할랄공용 후레이크1식(3g), 수출집잡채소스 1식(14g) 투입 |                |                  |
| 캡 결합      |        | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인  |                |                  |
| 일부인/중량 체크 |        | 1. 유통기한 표기까지 (밀면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 47g (하한치: 42.8g/Cup 이상)                           | 적합 중량 Check    | 할랄식품 식별 가능 여부 점검 |
| 이물 검색     | 이물 검색기 | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                           |                | 측정장비 교정 관리       |
| 수축 포장     | 수축 포장기 | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각  | 수축 필름 포장 상태 점검 |                  |
| 포장 검사     |        | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검  |                |                  |
| 박스 포장     |        | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 데이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월                                    |                |                  |

|       |  |   |                       |  |              |
|-------|--|---|-----------------------|--|--------------|
| 적재/보관 |  | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관 | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재 |  | 할랄전용 구분구획 적용 |
|-------|--|---|-----------------------|--|--------------|

2.1.4. 수출매콤한떡볶이

| 작업순서      | 설비     | 작업방법  | 작업조건  | 중점관리사항         | HAS 중점관리사항       |
|-----------|--------|---|---|----------------|------------------|
| 설비 준비     |        | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |   |                | 비할랄 재료 격리        |
| 원료 준비     | 컵포장 라인 | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                         |                | 비할랄 원료 미사용 Check |
| 용기/캡 준비   |        | 1. 용기, 캡 준비   |   |                |                  |
| 원료 투입     |        | 1. 컵에 떡볶이떡, 액상소스, 후레이크 투입   | 1. 컵에 떡볶이떡(80g) 1개(80g), 수출매콤한떡볶이소스 1식(28g), 수출할랄공용후레이크 2 1식(1.6g) 투입 |                |                  |
| 캡 결합      |        | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인   |                |                  |
| 일부인/중량 체크 |        | 1. 유통기한 표기까지 (밀면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 109g (하한치: 99.2g/Cup 이상)                       |                |                  |
| 이물 검색     | 이물 검색기 | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                        |                | 측정장비 교정 관리       |
| 수축 포장     | 수축 포장기 | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각   | 수축 필름 포장 상태 점검 |                  |
| 포장 검사     |        | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검   |                |                  |
| 박스 포장     |        | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월                                 |                |                  |
| 적재/보관     |        | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재   |                | 할랄전용 구분구획 적용     |

2.1.5. 수출짜장떡볶이

| 작업순서      | 설비     | 작업방법  | 작업조건   | 중점관리사항         | HAS 중점관리         |
|-----------|--------|---|--|----------------|------------------|
| 설비 준비     |        | 1. CIP 매뉴얼에 따른 설비 준비  |  |                | 비할랄 재료 격리        |
| 원료 준비     | 컵포장 라인 | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독                    |                | 비할랄 원료 미사용 Check |
| 용기/캡 준비   |        | 1. 용기, 캡 준비   |  |                |                  |
| 원료 투입     |        | 1. 컵에 떡볶이떡, 액상소스, 후레이크 투입   | 1. 컵에 떡볶이떡(80g) 1개(80g), 수출짜장떡볶이소스1식(24g), 수출할랄공용후레이크2 1식(1g) 투입 |                |                  |
| 캡 결합      |        | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인  |                |                  |
| 일부인/중량 체크 |        | 1. 유통기한 표기까지 (밀면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 105g (하한치: 95.6g/Cup 이상)                  | 적합 중량 Check    | 할랄식품 식별 가능 여부 점검 |
| 이물 검색     | 이물 검색기 | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm                   |                | 측정장비 교정 관리       |
| 수축 포장     | 수축 포장기 | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각  | 수축 필름 포장 상태 점검 |                  |
| 포장 검사     |        | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검  |                |                  |
| 박스 포장     |        | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월                            |                |                  |
| 적재/보관     |        | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재  |                | 할랄전용 구분구획 적용     |

### 2.1.6. 수출컵미역국

| 작업순서      | 설비     | 작업방법  | 작업조건   | 중점관리사항         | HAS 중점관리사항       |
|-----------|--------|---|--|----------------|------------------|
| 설비 준비     |        | 1. CIP 메뉴얼에 따른 설비 준비  |  |                | 비할랄 재료 격리        |
| 원료 준비     | 컵포장 라인 | 1. 처방에 준하는 원료의 유통기한 확인<br>2. 원료 상태 확인   | 1. 각 원료는 원료규격에 적합할 것<br>2. 모든 기계, 기구 및 작업자 소독    |                | 비할랄 원료 미사용 Check |
| 용기/캡 준비   |        | 1. 용기, 캡 준비   |  |                |                  |
| 원료 투입     |        | 1. 분말스프, 후레이크 투입  | 1. 컵에 수출컵미역국분말스프 1식(10g), 수출할랄공용후레이크 2 1식(1g) 투입 |                |                  |
| 캡 결합      |        | 1. 용기와 캡을 결합  | 1. 결합 상태 확인                                      |                |                  |
| 일부인/중량 체크 |        | 1. 유통기한 표기까지 (밀면)<br>- YYYY. MM. DD.<br>2. 자동계량기를 이용하여 중량 체크 후                  | 1. 미중량 선별<br>2. 포장중량 : 11g (하한치: 10.1g/Cup 이상)   | 적합 중량 Check    | 할랄식품 식별 가능 여부 점검 |
| 이물 검색     | 이물 검색기 | 1. 이물검색기 통과   | 1. 검출기준 : Fe 1mm, Sus 1mm, Ceramic 3mm, 유리 3mm   |                | 측정장비 교정 관리       |
| 수축 포장     | 수축 포장기 | 1. 개별 용기를 수축필름으로 포장   | 1. 수축 후 Cooler사용 냉각                              | 수축 필름 포장 상태 점검 |                  |
| 포장 검사     |        | 1. 포장상태 점검  | 1. 수축 포장 상태, 컵 파손 여부 점검                          |                |                  |
| 박스 포장     |        | 1. 박스포장 : 12EA 포장 (3x4, UP&UP)<br>2. 유통기한 표기까지 (측면)<br>- YYYY. MM. DD<br>3. 테이핑 | 1. 박스 외관 상 손상이 없을 것<br>2. 유통기한 : 10개월            |                |                  |
| 적재/보관     |        | 1. 포장 후 파렛트에 일정량씩 적재<br>2. 출고시까지 제품창고 이송 보관                                     | 1. 포장이 완료된 제품을 파렛트 적재                            |                | 할랄전용 구분구획 적용     |

## 2.2. 작업장/제조 시설에 대한 할랄 인증 점검

### 2.2.1. 할랄 인증 검증에 대한 체크리스트

#### 2.2.1.1 필수항목 관리 체크리스트

- 필수항목, 영업장 및 작업장, 제조시설 등의 항목들을 관리하고 체크하여 심사에 대비함

- 아래와 같이 할랄인증 검증에 대한 체크리스트 표를 작성하여 지속적으로 관리하도록 함

신청업체 정보

|     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|
| 업체명 |  |     |  |
| 소재지 |  |     |  |
| 업종  |  | 연락처 |  |

필수 항목 관리

| 점검항목                  | 평가 내용                            | 평가              | 부적합 사항 |
|-----------------------|----------------------------------|-----------------|--------|
| 필수항목                  | 공장등록증 및 사업자 등록증을 구비했는가?          |                 |        |
|                       | 폐지성분 원료를 사용하고 있는가?               |                 |        |
|                       | 동물성 원료를 사용하고 있는가?                |                 |        |
|                       | 제조시 술을 사용하고 있는가?                 |                 |        |
|                       | 식품첨가물을 사용하고 있는가?                 |                 |        |
|                       | 원료 및 부재료 검사 및 성적서를 작성하는가?        |                 |        |
|                       | 자가 품질 검사 성적서 검사 및 보관관리를 잘하고 있는가? |                 |        |
|                       | 할랄 인증서가 있는 공급사로부터 원료를 제공받는가?     |                 |        |
|                       | 미생물 실험을 통해 생물학적위해요소를 관리하는가?      |                 |        |
|                       | 문제발생시 LOT별 이력추적관리가 가능한가?         |                 |        |
|                       | 원료 수불 대장을 작성 보관하고 있는가?           |                 |        |
|                       | 생산 및 작업기록 서류를 작성 보관하고 있는가?       |                 |        |
|                       | 숙소와 식당이 공장과 같은 건물에 있는가?          |                 |        |
|                       | 실험실 및 세척실에 동물털로 만든 세척도구가 존재하는가?  |                 |        |
|                       | 자가 생산 제품의 OEM제품생산을 하고 있는가?       |                 |        |
|                       | 품질인증                             | 식약청 HACCP 지정 여부 |        |
| 기타기관 품질&식품안전 시스템 관리여부 |                                  |                 |        |
| 비고                    |                                  |                 |        |

### 2.2.1.2 영업장, 작업장 등의 체크리스트

#### □ 영업장 및 작업장 항목 관리

|      | 평가 내용  | 평가 | 부적합 사항 |
|------|--|----|--------|
| 필수항목 | 영업장은 침수되지 않으며, 곤충이나 먼지 등이 작업장 내부로 유입되지 않는가?                                    |    |        |
|      | 지하수 등의 취수원은 화장실, 폐기물, 폐수처리시설 등 기타 지하수가 오염될 우려가 있는 장소로부터 20 m 이상 떨어진 곳에 위치하였는가? |    |        |
|      | 할랄을 위한 구역으로 독립된 장소이거나 할랄인증 식품 취급 외의 용도로 사용되는 시설과 분리하였는가?                       |    |        |
|      | 작업장에서 사용되는 기구 및 도구는 모두 구분되어 관리하면서, 할랄 식품 전용을 사용하는가?                            |    |        |
|      | 비할랄 재료 또는 오염물에 오염되지 않은 장비 및 설비로부터 처리되고 제조·가공 되어지고 있는가?                         |    |        |
|      | 작업장의 위생 관리 및 소독에 사용되는 화학제와 기타 물질은 할랄 식품용으로 적합하게 사용 되어지고 있는가?                   |    |        |
|      | 작업장은 할랄 전용 청결구역과 일반구역으로 나누고 구역 간 교차오염을 방지하기 위해 벽, 선, 줄, 칸막이, 커튼 등으로 분리하였는가?    |    |        |
|      | 작업장 외벽과 지붕 등의 먼지, 곤충, 설치류 등의 유입이나 누수를 방지하였는가?                                  |    |        |
|      | 출입구와 창 등은 밀폐 가능한 구조이면서 작업에 불편함이 없는 작업공간을 확보하였는가?                               |    |        |
|      | 건물바닥, 벽, 천장에 내수성·내열성·내약품성·항균성·내부식성 등의 재질, 파여 있거나 갈라진 틈, 구멍이 존재하지 않는가?          |    |        |
|      | 천장은 빗물이 새거나 이물·먼지·곰팡이·응결수 등이 발생하지 않고 청소 용이한 구조인가?                              |    |        |
| 비고   |  |    |        |

### 2.2.1.3. 제조시설·설비 관리 체크리스트

#### □ 제조시설 항목 관리

|      | 평가 내용   | 평가 | 부적합 사항 |
|------|---|----|--------|
| 필수항목 | 할랄인증 식품을 취급하는 설비는 제품생산에 충분한 규모와 수량을 확보/제조·가공 공정간 또는 취급시설·설비 간 오염이 발생하지 않도록 공정의 흐름에 따라 적절히 배치하였는가? |    |        |
|      | 동물성 원료나 물리적 위해 요인에 의한 오염이 발생하지 않도록 위생적으로 설치·운영하였는가?   |    |        |
|      | 인체에 무해한 내수성·내부식성 재질로 세척이 쉽고 열탕·증기·살균제 등으로 소독·살균이 가능하여야 하며, 청소가 용이한 구조인가?                          |    |        |
|      | 기구 및 용기류는 할랄 전용으로 하여 용도별로 구분해 사용·보관 하였는가?   |    |        |
|      | 일체의 비할랄 성분 재료를 함유하고 있지 않으며, 식품과 접촉하게 되는 기계류 및 장치의 보전 관리에 사용되는 윤활유는 식품 등급의 오일을 사용하는가?              |    |        |
|      | 모니터링 기구 등은 사용 후후에 지속적인 세척·소독을 실시하여 제품에 교차오염이 발생하지 않도록 위생적으로 보관·관리 하였는가?                           |    |        |
|      | 온도를 높이거나 낮추는 처리시설에는 온도변화를 측정·기록하는 장치를 설치·구비·관리 하였는가?  |    |        |
|      | 주기적으로 점검하여 유지·보수 등 개선조치를 실시하는가?   |    |        |
| 비고   |   |    |        |

### 2.3. 운반/보관 등에 따른 교차오염 모니터링

#### 2.3.1. 보관·운송 관리

##### 2.3.1.1 구입 및 입고

- 원료 및 원·부재료 입고 검사 기준 마련·실시
- 부적합한 원·부자재의 반품 또는 폐기처분 절차 설정·실행

##### 2.3.1.2 협력업체관리

- 원·부자재 공급업체(협력업체) 선정·관리
- 정기적인 관리, 검사 체계 확인 및 그 결과의 기록·유지

#### 2.3.1.3 운송

- 운송 차량은 세척 및 소독이 용이한 구조
- 운송 차량의 적정 온도 유지
- 운송 차량, 운반 도구 및 용기의 주기적인 세척·소독 실시

#### 2.3.1.4 보관

- 선입선출 원칙에 따른 입·출고상황 관리
- 원·부자재 완제품의 명확한 구분 및 바닥, 벽으로부터의 충분한 간격 확보 후 보관
- 날음식과 가열조리 음식의 구분 보관

### 2.3.2. 검사 관리

#### 2.3.2.1 제품검사

- 원·부자재 및 완제품에 대한 정기적인 제품 검사 실시 및 기록유지
- 제품검사는 자체 실험실 또는 검사기관과의 협약에 의하여 실시
- 자체 실험실의 충분한 검사시설 및 장비구비

#### 2.3.2.2. 시설·설비·기구 등 검사

- 온도측정 장치의 연 1회 이상 검·교정
- 시설 및 기구의 청결 관리
- 정기적인 검사 및 기록·유지
- 검사용 장비 및 기구에 대한 정기적인 검·교정 및 기록유지

### 2.3.3. 위생 관리

#### 2.3.3.1 작업환경관리

- 동선계획 및 공정 간 오염방지: 작업장 전 과정에서 발생할 수 있는 교차오염 방지를 위하여 물류 및 출입자의 이동 동선에 대한 계획을 수립·운영
- 청결 구역과 일반구역별로 각각 출입, 복장, 세척·소독 기준 등을 포함하는 위생수칙을 설정·관리

#### 2.3.3.2 개인위생관리

- 위생복·위생모·위생화 등을 항상 착용하여야 하며, 이를 위생적으로 관리(작업특성에 따라 위생마스크와 위생장갑 등을 추가로 착용)
- 작업장 내에서 작업하는 모든 종업원의 개인용 장신구 등 착용 금지
- 모든 작업장 출입자(방문객 포함)는 규정된 복장을 착용하고 정해진 개인위생 수칙과 이동 동선에 따라 출입



- 작업 중 오염 가능성이 있는 물품 등과 접촉하였을 경우 세척 또는 소독 등 필요한 조치를 취한 후 작업 시행

• 보관방법

- X-ray 선별기를 통과하여 이물질을 검색한 후 직사광선을 피하고 실온에 보관



- 할랄 식품 전용 구간을 확보하여 비할랄 제품과 구분하여 보관



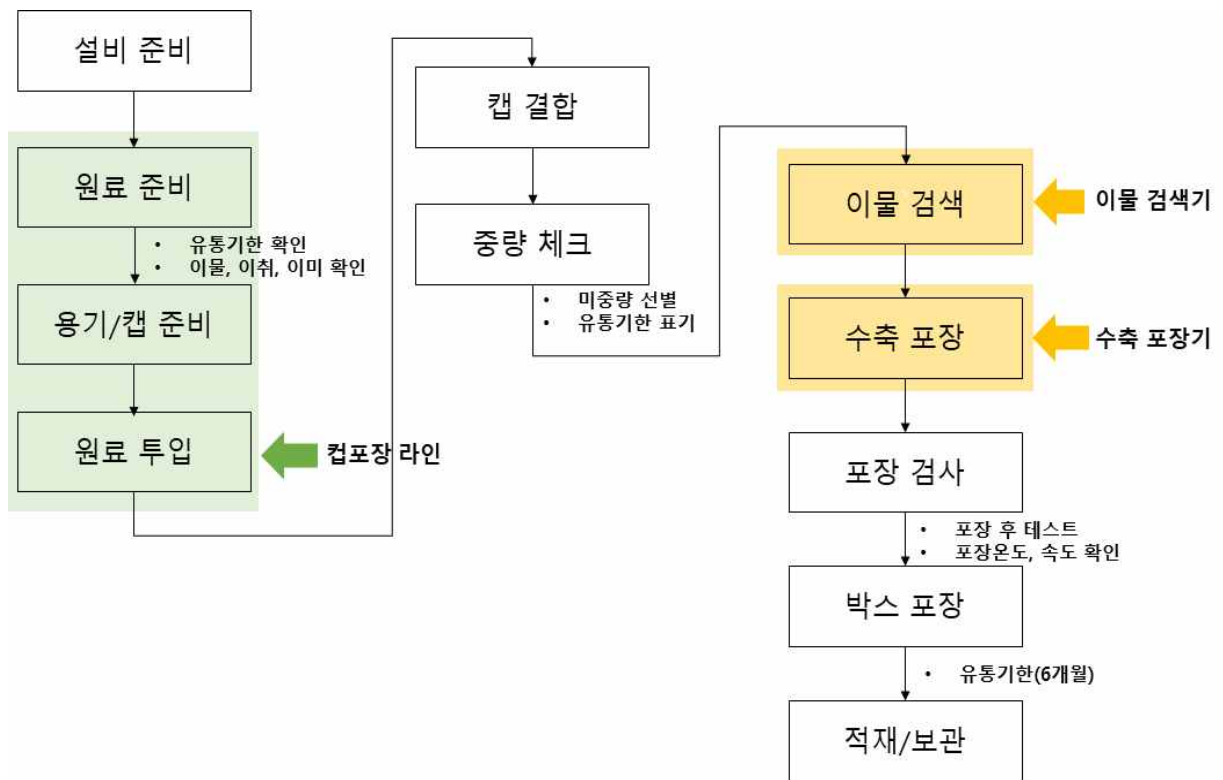
3. 인정받을 신규 대체소재 및 제품의 생산절차 flow-chart 작성

• 할랄 국책 과제 제품 6종 내역

| 제품       | 구성           | 공급처            | 부자재        |
|----------|--------------|----------------|------------|
| 떡볶이 매콤한맛 | 떡볶이떡<br>액상소스 | 샘초롱<br>화경, 직수입 | 용기/캡<br>박스 |
| 떡볶이 짜장맛  | 베르미젤리 당면     | 직수입            | 용기/캡<br>박스 |
| 컵밥 불고기맛  | 복원용쌀         | 퍼핑쌀, 두리두리      | 용기/캡       |

|         |                             |                         |                  |
|---------|-----------------------------|-------------------------|------------------|
| 컵밥 비빔밥  | 액상소스<br>후레이크 스프             | 화경, 직수입<br>대구 생산        | 박스<br>용기/캡<br>박스 |
| 잡채 불고기맛 | 베르미젤리 당면<br>액상소스<br>후레이크 스프 | 직수입<br>화경, 직수입<br>대구 생산 | 용기/캡<br>박스       |
| 컵국 미역국  | 분말스프                        | 화경, 직수입                 | 용기/캡<br>박스       |

• 제품의 생산절차 flow-chart



### 3절. 제1협동과제 연구수행 내용 및 결과

[제1협동] 천연 탄수화물 및 식물성 단백질 기반 할랄 원료 대체재 개발 및 제품 적용

[1차년도] 천연 탄수화물, 할랄 기준에 부합하는 미생물 유래 효소 등을 활용한 대체자원 탐색 및 확보

#### 1. 할랄 기준에 부합하는 대체자원 탐색

할랄 식품에 부합하기 위해선 사용되는 모든 원재료가 할랄 기준에 부합하여야 함. 따라서 할랄 식품에 적용하기 위한 소재들 역시 할랄 기준에 부합하여야 함. 할랄기준에 대하여 서술되어 있는 투고논문은 존재하기 않기에 web searching을 통하여 모든 자료를 얻어야 함.

##### 가. 용어 설명

- (1)할랄: 이슬람 율법에 의해 무슬림이 먹고 쓸수 있도록 허용된 제품을 총칭하는 용어를 뜻함
- (2)하람: 할랄과 반대되는 개념으로 이슬람 율법에 의해 무슬림들이 해서는 안되는 종교적, 도덕적, 윤리적 금기사항을 뜻함
- (3)나지스: 이슬람 율법상 의식적으로 불결한 것을 뜻하며, 예로는 하람식품에 포함되는 개, 돼지, 술 죽은 동물 등이 있음
- (4)샤리아법: 이슬람의 창시자 무함마드가 그를 추종하여 모인 무슬림에게 제시한 율법
- (5)나지스트 뮤타와시타흐: 충분한 나지스(뮤카파파흐 나지스와 뮤갈라자흐 나지스를 제외한 나지스)
- (6)뮤카파파흐 나지스: 모유만을 먹는 2세 미만 남성 유아의 소변
- (7)뮤갈라자흐 나지스: 돼지, 개 유래의 파생물

##### 나. 전분질 원료

JAKIM(Jabatan Kemajuan Islam Malaysia)의 Malaysian standard(MS 1500:2009)에 의하였을 때 식물 유래의 물질은 독성이 있고 위험한 물질 이외의 모든 물질들이 할랄1)이라고 정의되어 있음. 전분질 원료는 식물 유래의 탄수화물로는 대표적으로 전분이 있으며, 현재 1차년도에 사용하고자 하는 후보로는 곡류 유래의 전분질 원료로는 쌀가루, 서류 유래의 전분질 원료로는 고구마 전분이 있음(MS 1500:2009 3.5.1.2).

미국의 할랄관련 정보를 얻을 수 있는 웹사이트(muslimconsumergroup.com)를 통하여 전분질 원료가 할랄기준에 부합하는 지를 확인함. 할랄 기준에 부합하는 전분류(flour)를 그림 C-1에 정리하였으며, 쌀가루가 할랄식품에 사용이 가능함을 확인함.

|   |   |                                 |  |
|---|---|---------------------------------|--|
| ✔ | Fermented Wheat Flour   | Grain or plant based ingredient | Fermented wheat flour with sourdough lactobacilli and fungal proteases enzyme or wheat flour is fermented certain micro-organisms is consider Halal. |
| ✔ | Soy Protein Isolate   | Grain & Plant based Ingredients | The Soy Protein Isolate is obtained soybean flour by extracting the protein by water according to Solae Company.                                     |
| ✔ | Semolina, Durum Wheat Flour   | Grain & plant based ingredients |  |
| ✔ | All Purpose Wheat Flour, Self Raising Flour, All Wheat Flours, All Corn Flours, Soy Flour, Rice Flour | Grain & Plant based ingredients |  |
| ✔ | Graham Flour  | Grain & Plant based Ingredients | It is a whole wheat flour.   |
| ✔ | Oat Flour   | Grain & Plant based Ingredients | Flour obtained from oat cereal.  |
| ✔ | Corn Flour  | Grain & Plant based Ingredients | It is a flour obtained by grinding corn.   |
| ✔ | Durum Flour   | Grain & Plant based Ingredients | It is a flour obtained from durum wheat.   |
| ✔ | Flour   | Grain & Plant based Ingredients | It is obtained by grinding cereal seeds.   |
| ✔ | Soya Flour  | Grain & Plant based Ingredients | Flour obtained from soybean.   |
| ✔ | Wheat Flour   | Grain & Plant based             | Flour obtained bt grinding wheat.  |

그림 C-1. 쌀가루의 할랄 기준 부합여부(muslimconsumergroup.com)

또한 서류의 일종인 고구마 전분의 경우 그림 C-2와 같이 고구마가 여러 할랄제품에 적용이 되어 출시되고 있는 상황이기 때문에 고구마 유래의 전분 역시 할랄 기준에 부합함을 확인할 수 있음. 그 이외에 화학적 처리를 통해 얻은 변성전분, 물리적 처리를 통해 얻은 알파전분 역시 할랄식품에 적용 가능함을 그림 C-3에서 확인함.

| Halal Status | Product Name  | Category     | Product Brand       | Comments                           | Date     |
|--------------|---|--------------|---------------------|------------------------------------|----------|
| ✔            | Organic Apple Sweet Potato Pumpkin + Blueberry  | Baby Food    | Elias's Kitchen     |                                    | 09-16-15 |
| ✔            | Organic Apple Sweet Potato Pumpkin + Blueberry  | Baby Food    | Elias's Kitchen     |                                    | 09-16-15 |
| ✔            | Sweet Potato, Apple, Carrot & Cinnamon Pouch  | Baby Food    | Happy Baby          |                                    | 09-16-15 |
| ✔            | Organic Puffs Sweet Potato, Oraganic PuffsGreens  | Baby Food    | Happy Baby          |                                    | 09-16-15 |
| ✔            | Homestyle meals bananas, plums, sweet potato & oats, Homestyle meals brown rice, bananas, apples &  | Baby Food    | Happy Family Brands |                                    | 07-16-15 |
| ✔            | Homestyle meals sweet potato, carrots & brown rice, Homestyle meals sweet peas, green beans, spina  | Baby Food    | Happy Family Brands |                                    | 07-16-15 |
| ✔            | 2nd Food Apples, Sweet Potato & Corn, Mixed Vegetables, Peaches in Plastic Jars                     | Baby Food    | Gerber              |                                    | 03-26-15 |
| ✔            | 2nd Food Sweet Potato in Glass Jars   | Baby Food    | Gerber              |                                    | 03-26-15 |
| ✔            | New Sweet Potato Crunch   | Potato Chips | Terra               | Available at Wal-Mart Superstores. | 10-05-13 |
| ✔            | 2nd Stage Chiquita Banana, Apple Sauce, Sweet Potato, Squash, Sweet Carrot, Sweet Peas, Green Beans | Baby Food    | Beach Nut           |                                    | 09-28-13 |
| ✔            | 1st Stage Sweet Potato, Squash, Sweet Carrot, Sweet Peas, Green Beans in Glass jars                 | Baby Food    | Beach Nut           |                                    | 09-28-13 |
| ✔            | Carrot, Sweet Potato & Brown Rice, Sweet Peas & Brown Rice, Green Beans, Zucchini & Potato          | Baby Food    | Sprout              |                                    | 07-25-13 |
| ✔            | Organic Sweet Potato  | Baby Food    | Sprout              |                                    | 07-25-13 |
| ✔            | Organic Sweet Potato Apple  | Baby Food    | Earth Best          |                                    | 07-08-13 |

그림 C-2. 고구마를 이용한 할랄제품(muslimconsumergroup.com)

| Halal Status | Ingredient                        | Category                        | Description   |
|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|
| ✘            | Erythritol                        | Grain & plant based ingredients | Erythritol is a sugar alcohol obtained either from cornstarch or fruit alcoholic fermentation.              |
| ✔            | Maltodextrin                      | Grain & Plant based Ingredients | A product obtained from starch.   |
| ✔            | Maltose                           | Grain & Plant based Ingredients | It is a one of the part of starch.  |
| ✔            | Modified Food Starch              | Grain & Plant based Ingredients | A plant starch chemically modified.   |
| ✔            | Potato Starch                     | Grain & Plant based Ingredients | Starch obtained from potato.  |
| ✔            | Pregelatinized Starch             | Grain & Plant based Ingredients | Starch which is processed to permit swelling in cold water because natural starch require heating to swell. |
| ✔            | Arrowroot                         | Grain & Plant based Ingredients | It is a starch obtained from plant rhizomes   |
| ✔            | Corn Starch                       | Grain & Plant based Ingredients | It is a starch obtained from endosperm of corn seeds.   |
| ✔            | Dextrin                           | Grain & Plant based Ingredients | It is a part of plant starch.   |
| ✔            | Dextrose                          | Grain & Plant based Ingredients | It is a corn sweetener from corn starch.  |
| ✔            | Starch                            | Grain & Plant based Ingredients | A endosperm of cereal seed.   |
| ✔            | Tapioca Starch                    | Grain & Plant based Ingredients | A starch obtained from roots of cassava plant.  |
| ✔            | Hydrogenated Starch Hydrolysates, | Grain & plant based ingredients | Hydrogenated Strach Hydrolysates is a sugar alcohol.  |

그림 C-3. 할랄 기준에 부합하는 다양한 전분류(www.canadianhalalfoods.com)

다. 효소

효소의 경우 식물, 동물, 미생물 등 다양한 생물 유래로부터 얻을 수 있음. 할랄식품 생산의 경우에서도 미생물 유래의 효소를 halal 유제품, 제빵 등에 사용함을 확인할 수 있음 (Halal food production, CRC Press, 2003). 다만 동물 유래의 효소의 경우 할랄기준에 부합하지 않는 동물로부터 얻게 된다면 기준에 미치지 못한다고 함. 다음의 그림 C-4를 통해  $\alpha$ -amylase, rennet 등의 미생물 유래 효소와 papain, bromelain 등의 식물 유래의 효소가 할랄식품 제조에 사용이 가능함을 알 수 있음. 다만 인도네시아 할랄인증 규정집을 통하여 확인하였을 때 동물 및 인간 유래 효소의 경우 사용할 수 없으며, 미생물의 배지 원료에 돼지 또는 그 파생물이 첨가되어서는 안되며, 돼지유래의 물질이 아닌 하람<sup>2)</sup> 또는 나지스<sup>3)</sup> 성분이 첨가될 경우 반드시 가공 과정에서 이슬람의 원칙(타티히르 샤란 -tathhir syar' an,) (1.1.3.1)에 따라 정화되어야 한다고 명시되어 있음. 따라서 미생물 유래 효소를 사용할 경우 돼지 유래 성분이 포함되지 않는 이상 정화과정을 거친다면 사용이 가능하다고 판단됨.

| Halal Status | Ingredient                    | Category   | Description  |
|--------------|-------------------------------|--|--|
| ✔            | Fermented Wheat Flour         | Grain or plant based ingredient                  | Fermented wheat flour with sourdough lactobacilli and fungal proteases enzyme or wheat flour is fermented certain micro-organisms is consider Halal.   |
| ✔            | Microbial Enzymes             | Grain & plant based ingredients                  | Microbial enzymes which includes rennet microbial enzyme and Lyase Microbial enzyme are obtained the cells of yeast and they are Halal.  |
| ✔            | Malt                          | Grain & Plant based Ingredients                  | It is produced from barley a source of enzymes.  |
| ✔            | Papain                        | Grain & Plant based Ingredients                  | An enzyme obtained from Papaya fruit for tenderizing meat.   |
| ✔            | Protease Enzyme               | Grain & Plant based Ingredients                  | An enzyme which break the protein and it is obtained from plant or bacterial source.   |
| ?            | Rennet                        | Grain & Plant based Ingredients or animal source | A milk coagulant which is a concentrated extract of rennin enzyme obtained from calves or pig stomach or microbial source. Calf rennet is obtained from cow, microbial rennet is obtained from bacteria. Pepsin rennet is obtained from pig.                         |
| ✔            | Amylase (alpha)               | Grain & Plant based Ingredients                  | It is an enzyme obtained from plant and bacterial sources.   |
| ?            | Enzyme                        | Grain & Plant based Ingredients or animal source | Enzymes are protein obtained from plant and animal sources.  |
| ?            | Butter fat Lipolyzed          | Dairy Ingredients                                | It is Halal if it is Halal or Kosher certified because of source of enzyme. It is not Halal if it is not Halal or Kosher certified.  |
| ?            | Cultured Cream Lipolyzed      | Dairy Ingredients                                | The enzyme use has to be Halal.  |
| ?            | Enzyme Modified Soya Lecithin | Ingredients made from plant or animal enzyme     | Soy lecithin is modified by use of lipase enzyme. It is Halal only if microbial lipase is used or Halal or Kosher certified.   |
| ✘            | Teriyaki, Teriyaki Sauce      | Grain & plant based ingredients                  | Teriyaki or Teriyaki sauce is made by using Naturally Brewed Soy Sauce(a soy & wheat fermented sauce containing 2-3% alcohol)with or without Mirin or Sake a sweet rice wine with other ingredients such as sugar, hone, pineapple, spices, bromelain a Halal enzyme |

그림 C-4. 할랄기준에 부합하는 효소류(muslimconsumergroup.com)

(1) 뮤탄나지스(Mutannajjis) 미생물 제품의 정화 과정 요구사항

뮤탄나지스 미생물 제품이란 배지 또는 가공 보조제에서 비롯된 나지스 재료에 의해 오염된 미생물 제품임. 이러한 제품은 이슬람의 원칙(타티히르 샤란)에 따라 반드시 정화되어야 함

(가) 뮤탄나지스 미생물 제품의 예

- 피, 소 추출물, 펩톤을 포함하고 있는 생산 배지에서 생산된 제품
- 맥주 발효 부산물로서의 효모 추출물

(나) 이슬람 원칙에 따른 뮤탄나지스 미생물 제품의 정화 방법

- 나지스 재료의 맛, 냄새, 색이 사라질 때까지 물을 부음
- 나지스 재료의 맛, 냄새, 색이 사라질 때까지 다량의 물로 세척
- 위의 나지스 재료는 나지스트 뮤타와시타호5(najist mutawassithah)로서, 무카파파호

(mukhaffafah) 나지스6), 뮤갈라자흐(mugahallazhah) 나지스7)를 제외한 나지스를 뜻함

(다) 최대 한도의 정화 과정이 이루어졌으나 나지스 재료의 냄새 또는 색 중 하나가 제거가 어려운 경우 해당 제품은 소비가능한 정결한 할랄로 간주 함

(라) 세척에 물 외의 기타 재료가 수반되는 경우, 해당 재료/세척제/가공 보조제는 반드시 할랄이거나 나지스가 아니어야 함. 재료/세척제/가공 보조제의 예로는 활성탄, 에탄올 등을 들 수 있음

#### 라. GMO(genetically modified organism) 식품

한국이슬람교 공식 홈페이지 상의 내용을 보았을 때 유전자조작생물(genetically modified organism)을 이용한 원료를 첨가한 식품 혹은 음료는 샤리아법4)에 의하여 할랄로 정의되지 않음을 확인할 수 있음. 하지만 이슬람협력기구(OIC) 및 말레이시아 할랄인증기관인 JAKIM 등의 보고서를 살펴보았을 때, ‘GMF(genetically modified foods), GMO or ingredients or products containing GMOs shall not be made by the use of genetic material which is non-halal’ 이라고 정의되어 있어 ‘샤리아법상 halal이 아닌 동물의 유전물질로 만든 GMO를 포함한 식품 및 음료는 halal이 아니다’ 라고만 정의되어 있음(MS 1500:2009 3.5.1.6). 또한 인도네시아 할랄인증 규정집을 살펴보았을 때 미생물 제품이 재조합 미생물에서 비롯된 경우, 해당 미생물은 ‘돼지 또는 인간에서 유래한 유전자를 사용해선 안된다’ 라고 명시되어 있음.

#### 마. 화학물질(chemicals)

화학물질 역시 식품가공 중 식품첨가물의 형태로 많이 사용되는 물질로써, 제품생산 후 할랄인증을 받기 위해 할랄기준에 부합하는지 확인하여야 함. 말레이시아 할랄인증기관 JAKIM의 Malaysian standard : MS1500:2009를 통하여 확인하였을 때, 화학물질의 경우 독성을 가지거나 위험한 물질을 제외한 모든 자연유래의 무기질과 화학물질은 halal임이 정의됨(MS 1500:2009 3.5.1.4).

## 2. 대체자원의 탐색 및 확보

### 가. 전분질 원료

곡류 유래의 전분질원료로는 쌀가루를 선정하였으며, 쌀가루는 아밀로오스 함량에 따른, 입도에 따른 차이를 확인하고자 아밀로오스 함량에 따른 3가지 품종(백진주, 한아름2호, 미면)을 선정하였음. 백미를 미세입자분쇄기를 이용하여 분쇄하여 입도별 쌀가루 제조한 후 3가지 수준(100, 200, 300 mesh)의 체로 쳐서 각각의 입도별 쌀가루를 만듦. 단백질 함량은 AOAC 방법(1995)에 따라 Micro Kjeldahl법에 따라 측정하였으며, 아밀로오스 함량은 Juliano BO(1985)의 비색정량법을 이용하여 측정함.

또한 서류 유래의 전분질원료로는 고구마 전분을 선정하였고, 고구마 전분의 경우에는 뚜레반(II-san, Korea)의 고구마전분을 구입하여 사용하였으며 아밀로오스 및 단백질의 함량을 표 C-1에 나타냄.

일반옥수수전분(아밀로오스 함량 25.4%)과 찰옥수수전분(아밀로오스 함량 1.8%)은 삼양사 (Seoul, Korea)로부터, 알파옥수수전분(아밀로오스 함량 26.9%)은 (주)이에스식품원료(Gunpo, Korea)에서 구입함.

표 C-1. 쌀가루 품종 별 아밀로오스 및 단백질 함량

|       | 아밀로오스 함량 |  | 단백질 함량 |
|-------|----------|--|--------|
|       | (%)      |  |        |
| 백진주   | 9.1      |  | 6.3    |
| 한아름2호 | 17.5     |  | 8.2    |
| 미면    | 29.1     |  | 8.4    |

나. 미생물 유래 효소

미생물 유래 효소로는 maltogenic amylase(MAase)와 cyclodextrin glucanotransferase(CGTase)를 선정함. 해당 효소들은 상업화효소를 사용하고자 Novozyme(Copenhagen, Denmark)의 Novamyl®과 Toruzyme®을 선정하여 사용하였으며 기본적인 특성은 표 C-2에 나타냄.

표 C-2. 미생물 유래 전분작용 효소의 생화학적 특성

|           | E.C. number | 최적 온도(°C) | 최적 pH | 제조사      |
|-----------|-------------|-----------|-------|----------|
| Novamyl®  | 3.2.1.133   | 60        | 5.0   | Novozyme |
| Toruzyme® | 2.4.1.19    | 60        | 6.0   | Novozyme |

3. 곡류 및 서류 유래 전분질원료에 효소처리를 통하여 대체소재 개발 및 특성 분석

가. 효소처리시간에 따른 유화특성 관찰을 통한 유화능 향상 소재 개발 및 특성 평가

(1) 재료

Sodium propionate (99%), lauric acid (99%), myristic acid (9.5%), palmitic acid (99%)와 stearic acid (99%), paraffin liquid, ethyl alcohol는 대정화금(Siheung, Korea)에서 구입하여 사용함. Sodium azide, dimethyl sulfoxide는 Sigma-aldrich(St. Louis, USA)의 제품을 사용하였으며, SDS는 Bio-rad(California, USA) 제품을 사용함.

(2) 효소처리 소재 생산

전분질 원료를 acetate 완충용액에 분산시킨 후 예비가열을 통해 60°C까지 가온함. 이 분산액에 효소를 첨가하여 반응을 시킨 후 원심분리(3,000 x g, 20 min)를 통해 상등액을 제거하고 3차 증류수를 첨가하고 교반을 통해 세척함. 세척액 제거를 위해 원심분리 (3,000 x g, 20 min)를 실시하고 침전물을 40°C에서 24 hr동안 건조시킴.



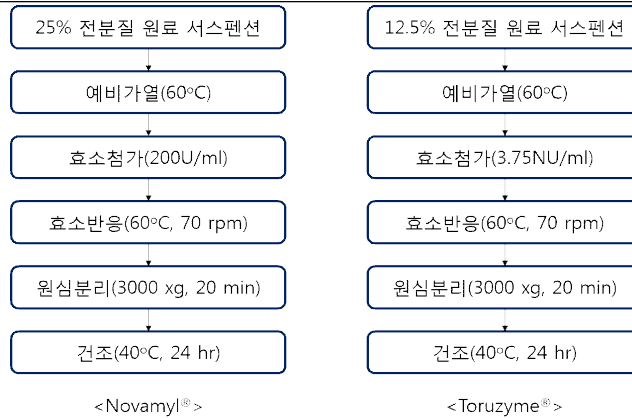


그림 C-5. 효소처리 쌀가루 생산방법

### (3) Amylose-lipid complex 처리 쌀가루 생산

10% 전분질원료 서스펜션 100 ml을 만들어 준 후, 250 ml 비커에 담아 물에 중탕시키며 전분을 호화시킴. 전분용액이 끓으면, 쇼트닝 1g을 첨가하여준 후 5분간 시약스푼으로 계속 저어 줌. 그 후 dry oven에서 건조(40°C)시킴.

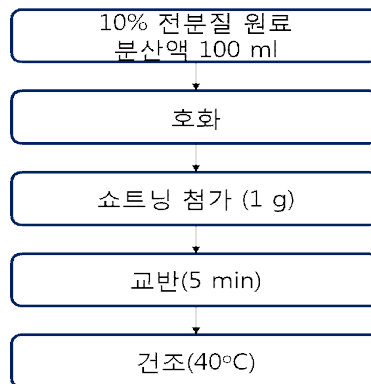


그림 C-6. Amylose-lipid complex 소재 생산 과정

### (4) Starch propionate의 제조

Sodium propionate는 옥수수전분 건조중량대비 10%와 20%가 되도록 탈이온수(50 g)에 용해시키고, 1 N NaOH를 이용하여 pH 4.0으로 조정함. 일반옥수수 및 찰옥수수 전분들(각각 50 g, d.b)은 sodium propionate 용액과 혼합하여 상온에서 30분 동안 교반하고, 스테인레스강 쟁반으로 옮겨 50°C에서 수분함량이 10% 미만이 될 때까지 건조함. 건조물들은 분쇄하여 60 mesh 표준체망(No. 60, Sanggye, Seoul, Korea)을 통과시켜 반응혼합물을 제조함. 반응혼합물은 130°C의 컨백션오븐에서 4시간 동안 가열 반응시킨 후 상온으로 냉각하고, 증류수로 3회 세척함. 증류수로 세척된 starch propionate는 무수에탄올에 분산시켜 10분간 상온에서 교반한 후 감압여과하고 45°C에서 건조함.

### (5) Fatty acid starch ester(FASE)의 제조

옥수수전분(일반옥수수전분과 알파옥수수전분) 25 g과 지방산 5 g을 유리재질의 페트리



디쉬에 넣고 시약스푼으로 잘 혼합하여 반응혼합물을 제조함. 반응혼합물은 흡후드 안에 설치된 컨백션오븐에 넣어 135°C에서 3 시간 동안 가열 반응시킨 후 상온으로 냉각하고, acetone을 이용하여 3 회 세척하여 반응하지 않은 지방산을 제거함.

(6) EAI(Emulsifying activity index) 측정

0.02% sodium azide 용액 6 ml, 기름 4 ml와 함께 소제 1 g을 첨가함. 그 후 homogenizer (HG-15A, Daihan science)를 이용하여 균질(8000rpm, 3 min)시켜준 후 0.1% SDS 용액에 분산시킴. UV/Vis spectrophotometer (DU@730, Beckman coulter Inc.)로 500nm에서 흡광도를 측정함. 그 후 식 C-1에 대입하여 계산함.

$$EAI \text{ (Emulsifying activity index, m}^2\text{/g)} = \frac{2 * 2.303 * A}{\emptyset * L * c}$$

A: Observed absorbance  
 L: Path length of the cuvette  
 ∅: Oil volume fraction of the emulsion  
 c: The weight of emulsifier per unit volume of aqueous phase before the emulsion is formed(g/ml)

식 C-1. EAI 계산식

(7) ESI(Emulsion stability index) 측정

균질 후 10분이 지난 emulsion을 0.1% SDS 용액에 분산시켜준 후 UV/Vis spectrophotometer로 500 nm에서 흡광도를 측정하여 10분동안 감소한 emulsion양을 측정하여 이를 토대로 에멀전의 안정성을 측정함. 그 후 식 C-2에 대입하여 계산함.

$$ESI \text{ (Emulsion stability index, min)} = \frac{A_{10} * \Delta t}{\Delta A}$$

A<sub>10</sub>: absorbance at 10 min after homogenization  
 Δt: elapsed time (10min)  
 ΔA: difference in absorbance values between initial and final readings

식 C-2. ESI 계산식

나. 효소처리에 따른 소재의 기본적 특성 관찰

(1) 치환도(degree of substitution, DS) 측정

Starch propionate와 fatty acid starch ester의 치환도는 Gao et al. (2012)의 방법에 따라 측정함. 전분시료 1 g은 삼각플라스크에 직접 칭량하고 탈이온수 50 mL를 가하여 분산시킨 후 교반하면서 0.5 M NaOH 용액 50 mL를 가함. 혼합물은 상온에서 4시간 동안 교반한 후 페놀프탈레인 지시약을 가하고 0.1 M HCl로 적정함. 치환도는 식 C-3에 의해 계산함.

$$DS = \frac{162 * M * (V_0 - V)}{1000 * W}$$

V0: 대조군 0.1 M HCl 소비량, V: 전분시료 0.1 M HCl 소비량, M: HCL의  
 몰농도(몰농도×역가), W: 시료의 무게(g),  
 162: 무수포도당의 물질량  
 식 C-3. 치환도 계산식

(2) 용해도(solubility)와 팽윤력(swelling power) 측정

전분시료들의 용해도와 팽윤력은 Koo 등(2005)의 방법을 이용하여 측정함. 전분 시료 0.5 g (d.b)을 50 mL 원심분리관에 직접 칭량하고 탈이온수 25 mL를 가하여 끓는 70°C 수욕조에서 30분간 가열함. 5분 간격으로 vortexing하여 침전된 전분 시료를 재분산시킴. 30분 후 20분간 냉수욕조에서 냉각시켜 3,000g에서 30분간 원심분리한 후 상등액을 100 mL 정용플라스크로 옮기고 탈이온수를 가하여 정용한 후 용해도 측정 전까지 50°C 수욕조에서 보관함. 상등액을 제거한 원심분리관은 뒤집어 상온에서 10분간 잔류용매를 제거한 후 무게를 측정함. 100 mL로 정용된 상등액의 총당 함량은 페놀-황산법(Dubois et al., 1956)을 이용하여 정량함. 전분시료의 용해도와 팽윤력을 계산하는 식은 식 C-4에 나타냄.

$$Solubility (\%) = \frac{W_s \times 0.9}{W_0} \times 100$$

$$Swelling\ power\ (g/g) = \frac{W_{sst} \times 100}{W_0(100 - \%S)}$$

Ws: 상등액 내의 총당 함량(g), W0: 초기 전분 시료의 무게(g), Wsst: 팽윤된 전분  
 시료의 무게(g), %S: 용해도

식 C-4. 용해도 및 팽윤력 계산식

(3) 효소처리시간에 따른 환원당정량 및 회수율

효소처리를 진행함에 따라 증가되는 환원당량과 최종 건조 후의 회수율을 계산함. DNS method를 사용하여 환원당정량을 진행하였으며, 일정농도로 희석시킨 sample 500 ul와 DNS solution 500 ul를 microtube에 넣어준 후 섞어줌. 이 후 끓는 물에서 5분간 중탕하여 준 후, 얼음을 이용한 냉각, 상온에서 방랭을 거쳐 UV/Vis spectrophotometer로 575 nm에서 흡광도를 측정함. 측정된 흡광도 값을 maltose standard curve에 대입하여 환원당의 농도를 구함.

회수율의 경우, 초기 첨가된 전분질원료의 양 대비 효소처리시간에 따른 건조 후의 최종 시료 양을 계산함.

(4) 소재의 흡수율(WAD) 및 흡유율(OBI) 측정

흡수율 측정: 50 ml conical tube에 3' D.W. 30 ml를 넣어준 후 0.1 g의 소재를 첨가함. 그 후 shaking waterbath에서 30 min간 반응(30°C, 100 rpm)함. Centrifuge(5804, Eppendorf)를 이용하여 원심분리(25°C, 12000 g, 30 min)함. 상등액을 버린 후 conical tube에 남아있는 침전물의 무게를 잴.

흡유율 측정: 15 ml conical tube에 paraffin liquid 5 ml를 넣어준 후 0.1 g의 소재를 첨

가함. 그 후 shaking waterbath에서 30 min간 반응(30°C, 100 rpm)시킴. Centrifuge를 이용하여 원심분리 (25°C, 12,000 g, 30 min)함. 상등액을 제거한 후 conical tube에 남아있는 침전물의 무게를 잰 후 식 C-5에 대입하여 계산함.

$$\text{흡수율, 흡유율(\%)} = \frac{\text{침전물의 양 (g)}}{\text{초기 첨가된 전분질원료의 양 (g)}} \times 100$$

식 C-5. 흡수율, 흡유율 계산식

(5) 구조적 특성 분석(분지사슬분포 분석)

Glass vial에 50 mg 시료를 넣어준 후 90% DMSO 5 ml 첨가함. 1 hr간 중탕 후 200 rpm으로 24 hr 교반함. 50 ml conical tube에 99% ethyl alcohol 12 ml와 DMSO 용액 2 ml 첨가하여준 후 원심분리(3000 g, 20 min, 25°C)하여 상등액 제거함. 한번 더 ethyl alcohol 12 ml 첨가 후 vortexing 후 원심분리(3000 g, 20 min, 25°C) 후 상등액 제거함. 40°C에서 20min간 건조함. 10 mM sodium acetate buffer(pH 3.5) 4 ml 첨가한 후 가열 및 교반(300rpm)함. Isoamylase 5 ul 첨가하여 shaking waterbath에서 반응(70 rpm, 40°C, 24 hr)시켜 줌. Resin을 0.2g 첨가하여 1 min간 흔들어주어 염을 제거함. Resin을 제거한 후 0.20 um syringe filter로 여과함. HPAEC-PAD (ICS-5000, Dionex)를 사용하여 분석함. 분석조건은 표 C-3에 나타냄.

표 C-3. 소재의 HPAEC-PAD 분석조건

|                |  |                    |     |    |
|----------------|--|--------------------|-----|----|
| Eluent A       | 150 mM sodium hydroxide                                  |                    |     |    |
| Eluent B       | 150 mM sodium hydroxide containing 500 mM sodium acetate |                    |     |    |
| Column         | 250x3 mm dionex CarboPac PA-200                          |                    |     |    |
| Injection vol. | 25 um  |                    |     |    |
| Gradient       | Time (min)   | Flow rate (ml/min) | %A  | %B |
|                | 0  | 0.5                | 100 | 0  |
|                | 10   | 0.5                | 80  | 20 |
|                | 20   | 0.5                | 60  | 40 |
|                | 30   | 0.5                | 50  | 50 |
|                | 60   | 0.5                | 30  | 70 |

(6) 페이스팅 점도 측정

전분시료의 페이스팅 점도 특성은 신속점도분석기(RVA-3D, Newport Scientific, New South Wales, Australia)를 이용하여 분석함. 전분시료(2.0 g, d.b)을 알루미늄 용기에 직접 칭량하고 총 28 g이 되도록 탈이온수를 가한 후 spatula와 플라스틱 회전축을 이용하여 전분시료를 완전하게 분산시켜 분석시료를 제조함. 신속점도분석기는 2분간 50°C로 유지하고, 95°C까지 4분에 걸쳐 가열하여 95°C에서 2분간 유지시킴. 그 후 50°C까지 4분에 걸쳐 냉각하고, 50°C에서 2분간 유지시켜 페이스팅 점도 프로파일을 얻음. 플라스틱 회전축은 신속점도분석기가 조작되는 동안 160 rpm으로 일정하게 회전시킴.

(7) 형태학적 특성 분석(FE-SEM)

Powder 형태의 시료를 field emission scanning electron microscopy(FE-SEM) (S-4700, Hitachi)를 사용하여 표면의 형태학적 특성을 관찰함. 시료는 aluminum stub 위에 carbon tape와 백금도금된 ion sputter coater (15nm, E-1030, Hitachi)를 사용하여 붙여 300배, 500 확대하여 표면구조를 관찰함.

(8) 열적 특성 분석(DSC)

소재의 열적특성을 관찰하기 위하여 differential scanning calorimetry(DSC 200 f3 maia, NETZSCH)를 사용함. 각각의 시료는 aluminum pan(100 DSC, NETZSCH)에 5mg 넣었으며, 3차 증류수 15ul를 첨가해준 후 밀봉함. Pan은 상온에서 3시간동안 수화시켰으며, Reference는 비어있는 pan을 사용함. 온도조건은 20oC에서 100oC까지, 가열속도는 10K/min로 진행함.

(9) 통계분석

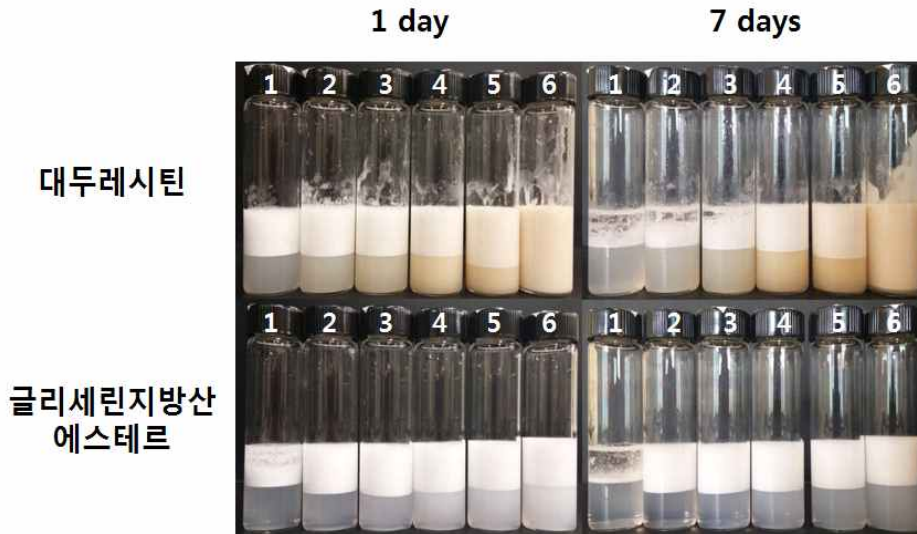
모든 측정된 특성치들은 one-way ANOVA 분석을 수행하여 평균±표준편차로 나타냄. 평균값들 사이의 통계적 유의성은 95% 신뢰수준에서 Tukey' s HSD test를 이용하여 분석함. 모든 통계적 계산과 분석은 SPSS(IBM, New york, USA)를 이용하여 수행함.

4. 연구 결과

가. 대조군(대두레시틴, 글리세린지방산에스테르)의 유화특성 관찰

(1) 함량에 따른 유화특성 관찰

현재 산업계에서 많이 사용하고 있는 대두레시틴과 글리세린지방산에스테르를 대조군으로 선정을 하여 각각의 유화능을 측정하였으며 결과를 그림 C-7에 나타냄. 결과를 살펴 보자면 대두레시틴의 경우 첨가량이 증가함에 따라 생성되는 에멀전의 양이 증가하는 것을 확인함. 하지만 글리세린지방산에스테르의 경우 5 mg/ml 이상 첨가할 경우 생성되는 에멀전의 양에는 영향이 거의 없이 일정한 양이 생성이 되는 것을 확인함. 따라서 높은 농도에서는 대두레시틴의 유화능이 더 우수한 것을 확인함. 하지만 유화안정능에 있어서는 5 mg/ml 첨가하였을 때의 에멀전을 비교하였을 때 글리세린지방산에스테르가 일주일 후의 결과에서도 추가적으로 층분리가 일어나지 않은 것으로 보아 유화안정능은 글리세린지방산에스테르가 더 우수한 것으로 판단됨.



1: 1, 2: 5, 3: 10, 4: 30, 5: 50, 6: 100 mg/ml

그림 C-7. 대두레시틴과 글리세린지방산 에스테르의 함량에 따른 유화능

#### 나. Amylose-lipid complex 소재의 유화특성 관찰

##### (1) 아밀로오스함량에 따른 유화특성 관찰

전분질원료(쌀가루 200 mesh, 고구마전분)에 쇼트닝을 첨가하여 amylose-lipid complex 를 형성할 경우 한아름 2호 품종이 가장 우수한 유화능을 갖으며 백진주 품종이 가장 떨어지는 것을 확인할 수 있음. 하지만 유화안정능의 경우에는 유화능이 가장 떨어지는 백진주 품종이 349.76 min 수준으로 가장 우수함. 하지만 7일 후의 결과를 살펴보았을 때 유화액의 모습은 에멀전보다 겔의 형태에 가까운 것으로 보아 유화소재로 적절하지 않다고 판단됨. Amylose-lipid complex 소재의 유화특성에 대한 결과는 그림 C-8에 나타냄.

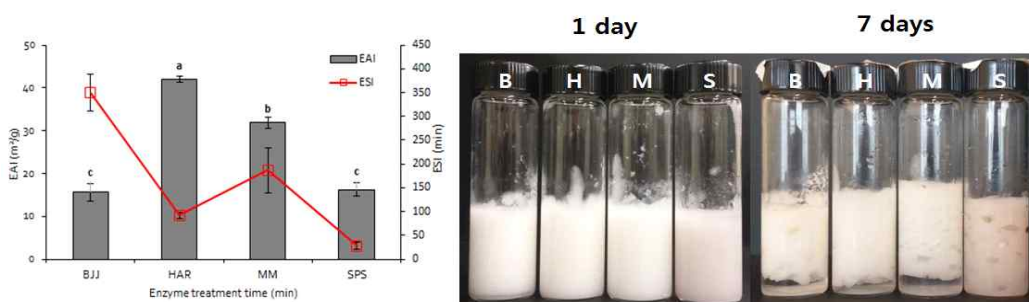


그림 C-8. Amylose-lipid complex 소재의 유화 특성

#### 다. Starch propionate의 유화 및 이화학적 특성 관찰

##### (1) 반응조건 및 치환도 분석

전분입자 표면 및 내부 전분분자들에 소수성을 부여하여 유화특성을 보유한 전분소재를 개발하기 위해 건식반응기법을 이용하여 옥수수전분과 sodium propionate 사이의 에스테르(ester) 화합물을 제조하고, 이들의 물리적 및 유화 특성을 조사함. Starch propionate의

제조를 위한 요인은 아밀로오스 함량(일반옥수수 vs. 찰옥수수)과 sodium propionate 농도 (10% vs. 20%)로 하였으며, 선행연구에서 결정된 반응 pH 4.0, 반응온도 130°C, 반응시간 4시간의 건식반응조건을 적용함.

반응조건에 따라 제조된 starch propionate의 치환도는 표 C-4에 나타냄. 일반옥수수 및 찰옥수수 전분들 모두 sodium propionate 함량이 증가하면서 치환도가 감소하는 경향을 나타냄. 반응혼합물을 건조할 때 전분 표면에 노란색의 피막이 형성되어 전분층과 분리되는 현상이 sodium propionate를 전분의 건조중량 대비 20% 첨가한 경우에 관찰되었고, 이들의 치환도가 낮아지는 것으로 분석됨. 따라서 starch propionate를 제조하기 위해서는 sodium propionate를 전분의 건조중량 대비 10% 수준까지 첨가하는 것이 적절한 것으로 판단됨. 한편 sodium propionate를 전분의 건조중량 대비 10% 수준에서 제조한 starch propionate의 경우에 있어 일반옥수수전분(0.30)이 찰옥수수전분(0.17)보다 치환도가 높은 수준을 나타냄.

표 C-4. Starch propionate의 반응조건 및 치환도

| Corn starch | Reaction condition |          |    | Sodium propionate (%) | DS        |
|-------------|--------------------|----------|----|-----------------------|-----------|
|             | Temperature (°C)   | Time (h) | pH |                       |           |
| Normal      | 130                | 4        | 4  | 10                    | 0.30±0.00 |
|             |                    |          |    | 20                    | 0.17±0.01 |
| Waxy        | 130                | 4        | 4  | 10                    | 0.17±0.00 |
|             |                    |          |    | 20                    | 0.12±0.01 |

## (2) Starch propionate 소재의 유화 특성 관찰

Starch propionate들의 유화력(emulsion activity index, EAI)와 유화안정성(emulsion stability index, ESI)를 분석한 결과를 그림 C-9에 나타냄. 일반옥수수전분을 이용한 경우에 있어 대조군(무처리 생전분)에 비해 starch propionate들은 높은 유화력을 나타내었으며, starch propionate들의 치환도와 유화력 사이에는 반대의 경우를 나타냄. 찰옥수수전분을 이용한 경우에 있어서도 일반옥수수전분을 이용한 경우와 동일한 경향이 나타남. 유화안정성과 관련하여 일반옥수수전분을 이용한 경우 치환도가 0.3인 starch propionate의 유화안정성은 대조군(무처리 생전분)에 비해 낮은 수준을 나타내었으나 치환도가 0.17인 starch propionate는 대조군에 비해 높은 유화안정성을 나타냄. 찰옥수수전분을 이용한 경우에는 일반옥수수전분으로부터의 starch propionate들과 치환도는 다르지만 높은 치환도를 보유한 starch propionate의 유화안정성은 대조군보다 낮은 수준을 보였으며, 상대적으로 낮은 치환도의 starch propionate의 유화안정성은 급격히 향상되는 것을 알 수 있음. 유화력과 유화안정성의 결과들에 의하면 starch propionate의 치환도가 높을수록 전분의 소수성이 증가하지만 본 연구에서 적용한 수중유적형(O/W) 에멀전 시스템에서는 유화안정성을 낮추는 것으로 판단됨. 따라서 수중유적형에멀전에 starch propionate를 유화제로 사용하기 위해서는 치환도가 0.17 미만으로 유지하는 것이 적절한 것으로 생각됨.

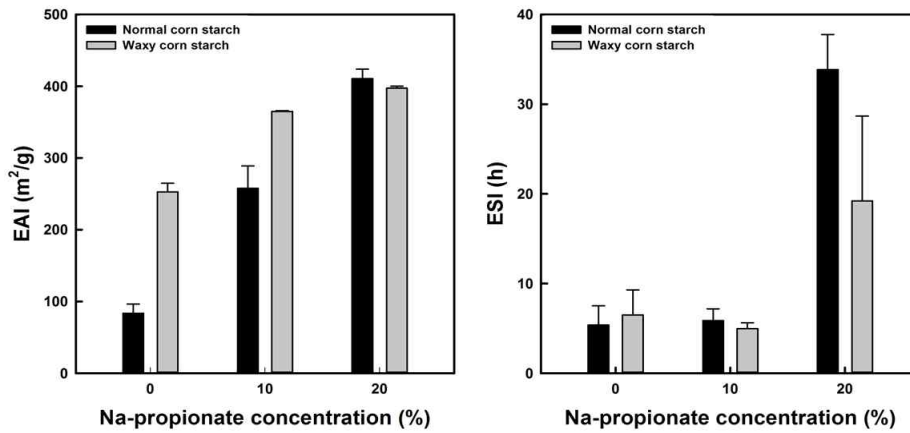


그림 C-9. 옥수수전분을 이용한 starch propionate의 소재의 소화특성

### (3) 흡수력(WAI) 및 흡유력(OBI) 측정

Starch propionate의 흡수력 및 흡유력 측정결과를 그림 C-10에 나타냄. 대조군(무처리 생전분)에 비해 starch propionate들은 sodium propionate의 농도가 10%에서 20%로 증가하면서 흡수력이 증가하는 경향이 나타남. 일반옥수수전분으로부터 제조된 처리군이 찰옥수수전분으로부터 제조된 것에 비해 흡수력의 증가율은 더욱 높았음. 전분 내에 propionic acid 작용기 함량이 높을수록 전분의 소수성이 증가하여 흡수력은 감소할 것으로 예상되었고 이는 치환도 기준으로 설명됨. 그러나 propionic acid는 물에 대한 용해도가 높아 starch propionate은 여전히 높은 친수성을 유지하는 것으로 판단됨.

일반옥수수전분으로 제조된 starch propionate의 대조군(무처리 생전분)에 비해 낮은 흡유력을 나타냄. 일반옥수수전분의 starch propionate들의 치환도는 0.17-0.30을 나타냄. 따라서 propionic acid 작용기를 전분에 수식시키는 것은 전분의 친수성을 증가시키는 것을 판단됨. 한편 찰옥수수전분 으로부터 제조된 starch propionate의 경우, 치환도 0.17의 것(sodium propionate 10% 첨가군)이 일반옥수수전분의 경우와 유사하게 대조군(무처리 생전분)보다 낮은 유지흡수지수를 나타내었으나, 치환도 0.12의 것은 대조군에 비해 높은 유지흡수지수를 나타냄. 따라서 치환도 0.12의 starch propionate가 소화특성이 높을 것으로 예상됨.

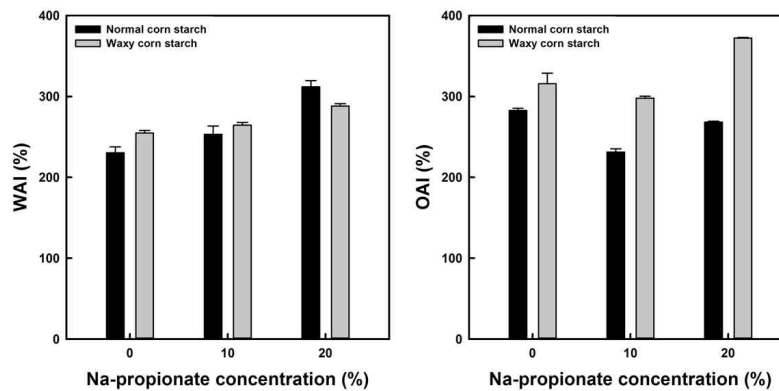


그림 C-10. Starch propionate 소재의 흡수력 및 흡유력

(4) 소재의 팽윤력 및 용해도 측정

Starch propionate들의 용해도와 팽윤력을 70℃에서 분석하였으며 결과는 그림 11에 나타냄. 그러나 찹옥수수전분으로부터 제조된 starch propionate는 70℃에서 열처리한 후 팽윤된 전분입자들과 상등액을 원심분리에 의해 분리할 수 없어 측정할 수 없었음. 일반 옥수수전분으로부터 제조된 starch propionate들은 대조군(무처리 생일반전분)보다 미미하게 낮은 팽윤력을 나타내었지만 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았음. 그럼에도 이들의 용해도는 propionic acid 작용기를 전분에 수식함으로써 대조군에 비해 급격히 증가하는 양상을 나타냄. 이러한 결과는 starch propionate들은 팽윤된 입자보다는 개별 전분분자 형태로 존재하기가 용이하여 식용유지와 starch propionate 용액 사이의 유화액 제조 시 팽윤된 입자나 붕괴된 전분입자 파편들에 의해 유화안정성이 낮아지는 현상을 최소화할 수 있을 것으로 판단됨. 또한 치환도는 일반옥수수전분으로부터 제조된 starch propionate들보다는 낮지만 찹옥수수전분으로부터 제조된 것들이 뛰어난 유화특성을 나타낼 것으로 생각됨.

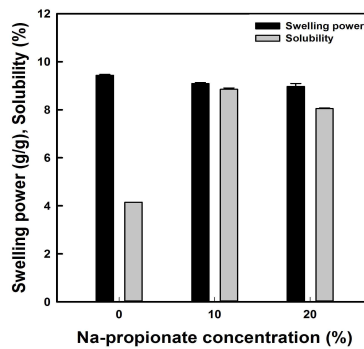


그림 C-11. Starch propionate 소재의 용해도 및 팽윤력

(5) 소재의 반죽특성 관찰

전분 및 비전분성 탄수화물 고분자를 이용하여 유화제로 사용할 경우에 급격한 점도발달과 최종 유화물의 점도가 높아지는 문제점이 존재한다고 보고되어있음. 그래서 본 연구에서 제조된 starch propionate를 유화제 및 유화안정제로 사용하기에 적절한 점도수준을 나타내는지 확인하기 위해 starch propionate의 페이스팅 점도를 분석하였으며 결과를 그림 C-12 와 표 C-5에 나타내었음. 그림 C-12에 나타낸 것처럼 전분의 종류에 관계없이 starch propionate의 페이스팅 점도는 적용된 온도프로파일 전범위에서 대조군(무처리 생전분)보다 낮은 수준을 나타냄. 또한 치환도가 높을수록 starch propionate의 페이스팅 점도는 낮은 경형을 나타내어, 전분분자에 propionic acid 작용기를 수식하는 것은 전분의 친수성을 낮출 수 있는 것으로 생각됨. 한편 치환도 0.17을 나타내는 일반옥수수전분과 찹옥수수전분으로부터 제조된 starch propionate들은 유사한 페이스팅 점도수준을 나타내었으며, 이러한 결과는 어느 정도 수준이상의 치환도에 도달하는 경우 전분의 아밀로오스 분자들의 존재유무는 starch propionate의 페이스팅 점도 특성에 영향을 미치지 않는 것으로 생각됨. 게다가 본 연구에서 페이스팅 점도 프로파일은 고형분 함량 7.1%로



하여 얻었기에 치환도 0.17 이상에서는 starch propionate 용액의 농도를 7%까지 사용하여도 유화액의 점도의 급격한 상승을 유발하지 않아 최종제품의 특성을 크게 변화시키지 않을 것으로 예상됨.

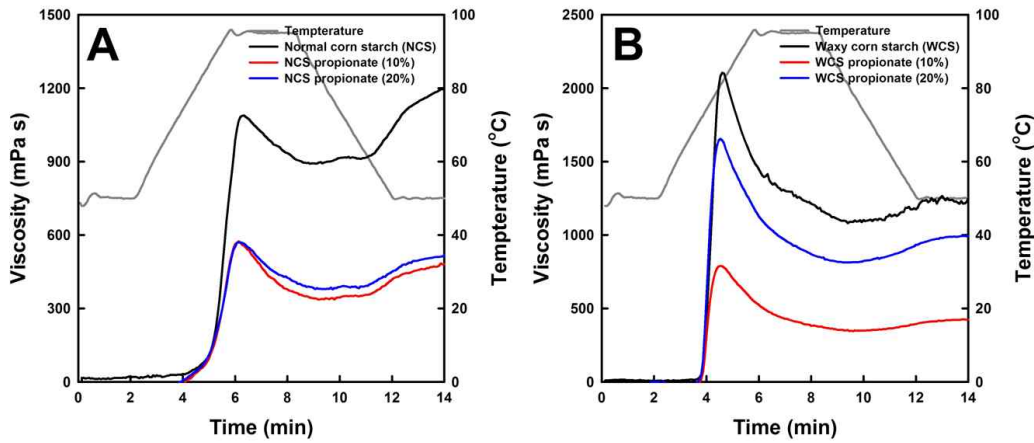


그림 C-12. Starch propionate 소재의 반죽특성

일반옥수수전분을 이용할 때 일반옥수수전분의 아밀로오스 분자들 사이의 회합에 따른 노화의 문제점이 발생할 수 있음. 표 C-5에는 생전분과 starch propionate들의 페이스팅 점도특성을 나타냄. 여기서 setback 점도는 전분소재의 노화특성과 높은 상관성을 나타내는 것으로 알려져 있음. 일반 옥수수전분으로부터 제조된 starch propionate들은 생전분의 setback 점도에 비해 현저히 낮은 수준을 나타내었고, 전분의 노화가 지연되거나 억제되는 찰옥수수 생전분의 setback 점도와 비교할 때도 낮은 수준을 보이는 것을 알 수 있음. 따라서 propionic acid 작용기를 일반옥수수전분에 수식함으로써 일반옥수수전분의 노화에 따른 문제를 해결할 수 있을 것으로 예상됨.

표 C-5. Starch propionate 소재의 점도 특성치

| Corn starch | Sodium propionate (%) | T <sub>p</sub> <sup>1)</sup> (°C) | Pasting viscosity(mPa·s) |            |            |            |          |
|-------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|----------|
|             |                       |                                   | Peak                     | Trough     | Breakdown  | Final      | Setback  |
| Normal      | -                     | 86.5±0.0                          | 1072.0±9.9               | 875.0±8.5  | 198.0±1.4  | 1194.5±7.8 | 19.5±0.7 |
|             | 10                    | 85.2±1.7                          | 586.0±2.8                | 349.5±4.9  | 236.5±2.1  | 485.0±5.7  | 35.5±0.7 |
|             | 20                    | 86.8±0.6                          | 574.5±6.4                | 384.0±8.5  | 190.5±2.1  | 522.0±7.1  | 38.0±1.4 |
| Waxy        | -                     | 71.0±0.2                          | 2100.5±6.4               | 1077.5±4.9 | 1023.0±1.4 | 1242.5±9.2 | 65.0±4.2 |
|             | 10                    | 71.5±0.6                          | 802.5±9.2                | 368.5±4.9  | 434.0±4.2  | 436.5±6.4  | 8.0±1.4  |
|             | 20                    | 70.7±0.4                          | 1685.0±9.9               | 835.5±6.4  | 849.5±7.1  | 1008.0±7.1 | 72.5±0.7 |

1)Pasting temperature.

라. Fatty acid starch ester(FASE) 소재의 유화 및 이화학적 특성 관찰

(1) 반응조건 및 치환도 분석

전분표면이나 전분분자에 수식되는 소수성 작용기의 분자사슬의 크기에 대한 영향을 조사하기 위해 탄소수를 달리한 지방산과 전분 사이의 에스테르화합물을 건식반응기법에 의해 제조하여 물리적 특성과 유화특성을 조사함. 본 연구의 전분소재는 입자상 (granular) 일반옥수수전분과 비입자상(non-granular) 알파옥수수전분(pre-gelatinized corn starch)이었으며, 반응물질은 탄소수 14-18의 포화지방산들인 lauric acid, myristic acid, palmitic acid, stearic acid임.

지방산전분에스테르의 반응조거 및 치환도는 표 C-6에 나타냄. 알파옥수수전분을 이용할 때 높은 치환도를 나타낼 것으로 예상하였으나, 일반옥수수전분을 이용하는 경우 지방산전분에스테르의 치환도는 0.41-0.57의 범위를 나타내었으며, 지방산의 종류에 관계없이 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지는 않음. 알파옥수수전분의 지방산전분에스테르의 치환도는 0.17-0.22의 범위를 나타냄. 또한 지방산의 종류에 관계없이 통계적으로 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 일반옥수수전분의 경우보다 약 2-2.5배 낮은 수준을 나타냄. 이는 알파옥수수전분이 수분이 있을 때 강한 응집체(겔)를 형성하는 특성 때문으로 판단됨. 본 연구에서 적용한 반응기법은 건식반응기법으로 반응초기에는 전분소재가 원초적으로 함유하고 있는 수분 이외에 추가되는 수분이 없으나 가열반응 동안 전분과 지방산의 카르복실산 사이의 에스테르화 반응의 부산물로 발생하는 물 분자들이 발생하면서 인접하는 알파옥수수전분의 수화 및 겔화를 부분적으로 진행시켜 지방산이 전분분자와 반응하는 것을 억제하였기 때문이라 판단됨.

표 C-6. Fatty acid starch ester 소재 생산의 반응조건 및 치환도

| Corn starch     | Reaction condition |          |                       |               | DS        |
|-----------------|--------------------|----------|-----------------------|---------------|-----------|
|                 | Temperature (°C)   | Time (h) | Fatty acid            |               |           |
|                 |                    |          | Concentration (% s.b) | Type          |           |
| Native          | 135                | 3        | 20                    | Lauric acid   | 0.53±0.06 |
|                 |                    |          |                       | Myristic acid | 0.54±0.09 |
|                 |                    |          |                       | Palmitic acid | 0.41±0.06 |
|                 |                    |          |                       | Stearic acid  | 0.57±0.07 |
| Pre-gelatinized | 135                | 3        | 20                    | Lauric acid   | 0.21±0.02 |
|                 |                    |          |                       | Myristic acid | 0.17±0.02 |
|                 |                    |          |                       | Palmitic acid | 0.22±0.02 |
|                 |                    |          |                       | Stearic acid  | 0.19±0.02 |

(2) FASE 소재의 유화 특성 관찰

지방산전분에스테르들의 유화력과 유화안정성을 평가하여 그 결과를 그림 C-13에 나타냄. 일반옥수수전분의 지방산전분에스테르의 유화력은 대조군(무처리 생전분)에 비해

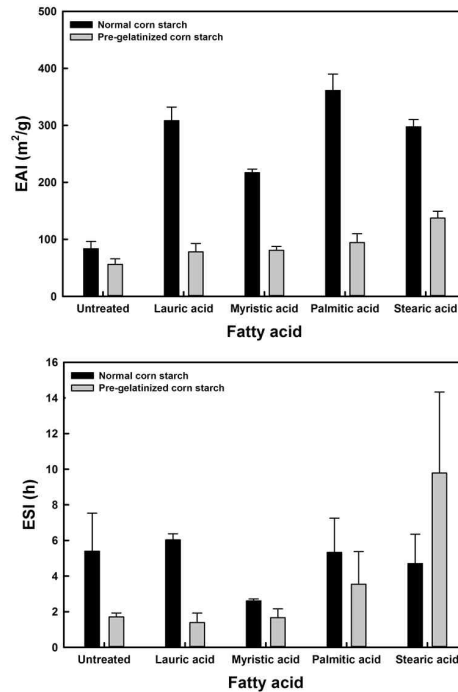


그림 C-13. FASE 소재의 유화특성

높은 수준을 나타냄. 지방산전분에스테르들 내에서 지방산의 탄소수에 따른 특징적인 경향은 관찰되지 않았으나, palmitic acid > lauric acid > stearic acid > myristic acid의 순서로 유화력이 감소함. 유화안정성에 있어서 일반옥수수전분의 지방산전분에스테르들은 대조군의 유화안정성보다 낮거나 유사한 수준을 나타내었으며 myristic acid의 경우에는 대조군에 비해 현저히 낮음. 유화력만을 기준으로 할 때 일반옥수수전분을 전분원료로 하는 경우에는 palmitic acid를 이용하는 팔미트산전분에스테르(starch palmitate)가 유화제로서 적절한 것으로 생각됨.

### (3) 흡수력 및 흡유력 측정

지방산전분에스테르의 흡수력 및 흡유력 평가 결과를 그림 C-14에 나타냄. 일반옥수수전분을 이용한 경우에 있어 지방산전분에스테르들은 지방산의 종류와 관계없이 대조군(무처리 생전분)과 유사하거나 낮은 수준의 흡수력을 나타냄. 반면에 알파옥수수전분을 이용하였을 때, 지방산전분 에스테르들은 대조군(무처리 생전분)에 비해 높은 수준의 흡수력을 나타냄. 이는 용적이 큰 지방산들이 전분분자에 결합되면서 알파옥수수전분분자들의 응집력을 감소시켰기 때문으로 판단됨. 게다가 지방산의 탄소수가 12개에서 16개로 증가하면서 흡수력은 감소하였고, 지방산의 탄소수가 18개로 증가하였을 때 흡수력은 다시 증가하는 경향을 나타냄.

흡유력의 경우 일반옥수수전분의 지방산전분에스테르들은 지방산의 탄소수가 12개에서 18개로 증가하면서 감소하는 양상을 나타내었으며, 대조군(무처리 생전분)에 비해 모두 낮은 흡유력을 나타냄. 반면에 알파옥수수전분의 지방산에스테르들은 지방산의 탄소수와 관계없이 대조군(무처리 생전분)의 흡유력과 유사한 수준을 나타냄. 또한 일반옥수수전분

보다는 알파옥수수전분을 이용하는 것이 더욱 높은 흡유력을 나타내는 것으로 관찰됨.

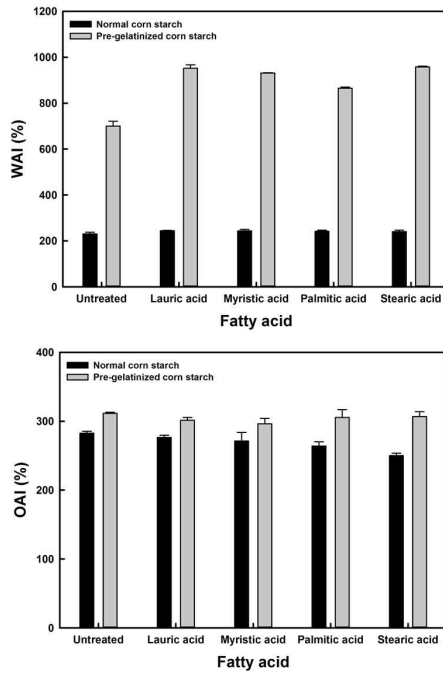


그림 C-14. FASE 소재의 흡수력 및 흡유력

(4) 팽윤력 및 용해도 측정

지방산전분에스테르의 팽윤력과 용해도는 그림 C-15에 나타냄. 여기서 알파옥수수전분과 이로부터 제조된 지방산전분에스테르는 팽윤된 전분층과 상등액을 원심분리로 분리할 수 없어 측정할 수 없어, 일반옥수수전분의 지방산전분에스테르의 결과만을 제시함. 팽윤력은 대조군(무처리 생전분)에 비해 지방산전분에스테르들이 낮은 수준을 나타내었으며, 지방산전분에스테르에 수식된 지방산의 탄소수가 증가하면서 감소하는 경향을 나타냄. 한편 용해도의 경우에 있어 지방산전분에스테르들은 대조군 (무처리 생전분)에 비해 높은 용해도를 나타냄. 그러나 지방산의 탄소수에 따른 특징적인 경향은 관찰되지 않았으나, palmitic acid > lauric acid > myristic acid > stearic acid에 의한 지방산 전분에스테르들의 순서로 용해도가 낮아짐.

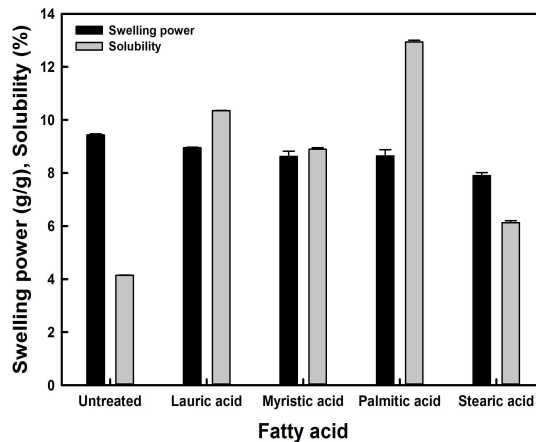


그림 C-15. FASE 소재의 팽윤력 및 용해도

(5) 소재의 반죽 특성 관찰

지방산전분에스테르들의 페이스팅 점도 프로파일과 특성치들은 그림 C-16과 표 C-7에 나타냄. 일반 옥수수전분의 지방산전분에스테르들은 대조군(무처리 생전분)보다 낮은 수준의 페이스팅 점도 프로파일을 나타내었으며, 지방산의 탄소수가 12에서 18로 증가하면 서면 지방산전분에스테르들의 페이스팅 점도 수준을 감소함. 또한 starch propionate와 유사하게 지방산전분에스테르의 점도가 낮아 유화제로 사용하기에 적절한 것으로 판단됨. 알파옥수수전분의 지방산에스테르들은 일반옥수수전분의 것들과 다른 경향을 나타냄. Stearic acid의 경우 부분적으로 대조군보다 낮은 수준의 페이스팅 점도 수준을 나타내었지만, 대조군(무처리 알파옥수수전분)보다 지방산전분에스테르들이 높은 점도 수준을 나타냄. 또한 lauric acid > myristic acid > palmitic acid > stearic acid의 지방산전분에스테르들의 순서로 페이스팅 점도가 감소함.

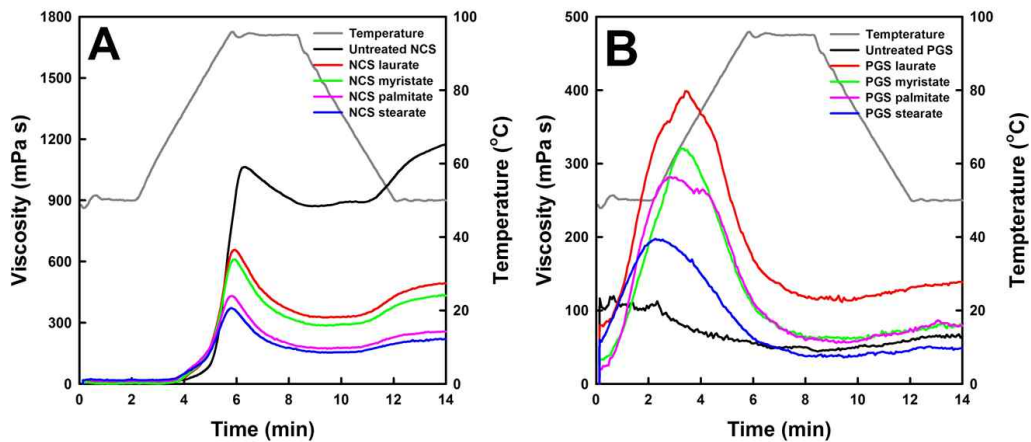


그림 C-16. FASE 소재의 반죽 특성

일반옥수수전분과 알파옥수수전분의 지방산전분에스테르들의 setback 점도 특성치들은 지방산의 탄소수가 증가하면서 감소하는 경향을 나타내어 아밀로오스 분자들 사이의 회합에 따른 노화를 방지할 수 있는 것으로 판단됨. 특히 알파옥수수전분의 지방산전분에스테르들의 setback 점도는 일반옥수수전분의 것보다 현저히 낮아 유화특성을 보유한 전분소재로서 적절한 것으로 판단됨. 이외에 최고점도, 최저점도, 붕괴점도, 최종점도 등도 지방산의 탄소수가 증가하면서 감소하였으며, stearic acid 처리군들이 가장 낮은 수준을 나타냄.

표 C-7. FASE 소재의 반죽 특성치

| Corn starch     | Fatty acid    | T <sub>p</sub> <sup>1)</sup><br>(°C) | Pasting viscosity (mPa·s) |           |                |            |          |
|-----------------|---------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------|----------------|------------|----------|
|                 |               |                                      | Peak                      | Trough    | Breakdown<br>n | Final      | Setback  |
| Native          | -             | 86.5±0.0                             | 1072.0±9.9                | 75.0±8.5  | 97.0±1.4       | 1194.5±7.8 | 19.5±0.7 |
|                 | Lauric acid   | 84.4±0.5                             | 662.0±5.7                 | 325.0±5.7 | 337.0±0.0      | 493.0±7.1  | 68.0±1.4 |
|                 | Myristic acid | 84.0±2.3                             | 610.5±6.4                 | 287.0±9.9 | 23.5±3.5       | 438.5±9.2  | 51.5±0.7 |
|                 | Palmitic acid | 86.1±0.7                             | 431.5±2.1                 | 72.5±0.7  | 59.0±2.8       | 256.0±1.4  | 3.5±0.7  |
|                 | Stearic acid  | 85.2±0.5                             | 377.0±9.9                 | 52.5±9.2  | 24.5±0.7       | 225.0±9.9  | 2.5±0.7  |
| Pre-gelatinized | -             | N/D <sup>2)</sup>                    | 118.5±0.7                 | 4.0±4.2   | 74.5±4.9       | 64.5±4.9   | 0.5±0.7  |
|                 | Lauric acid   | 50.0±0.0                             | 405.5±9.2                 | 4.0±8.5   | 331.5±0.7      | 100.5±2.1  | 6.5±6.4  |
|                 | Myristic acid | 55.3±0.4                             | 323.0±2.8                 | 9.0±0.0   | 264.0±2.8      | 79.0±0.0   | 0.0±0.0  |
|                 | Palmitic acid | 50.0±0.0                             | 287.5±9.2                 | 0.5±9.2   | 233.5±4.9      | 82.0±9.9   | 4.0±2.8  |
|                 | Stearic acid  | 50.0±0.0                             | 201.5±3.5                 | 5.5±9.2   | 69.5±7.8       | 48.5±9.2   | 3.0±0.0  |

1)Pasting temperature.

2)Not detected.

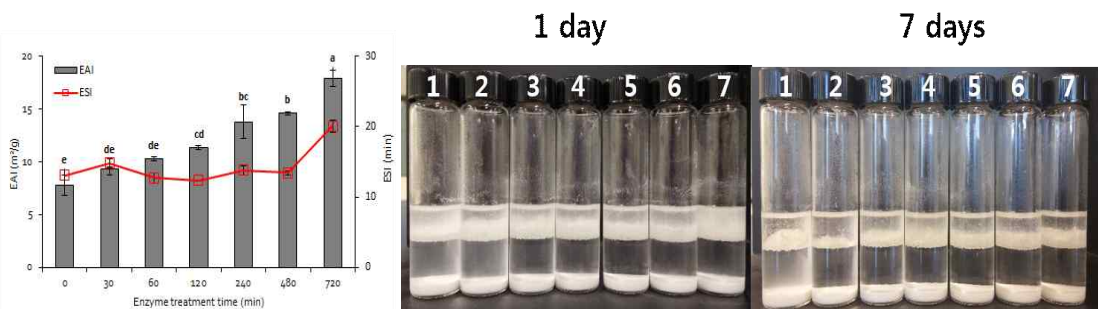
마. maltogenic amylase(Novamyl®) 처리에 따른 소재의 유화 및 이화학적 특성 관찰

(1) 소재의 유화특성 관찰

(가) 효소처리시간에 따른 유화특성 관찰

① 고구마전분

고구마전분에 Novamyl®을 처리하였을 때의 유화특성 결과를 그림 C-17에 나타냄. 결과를 살펴보자면 고구마전분의 경우 EAI 값이 대조구의 경우 7.77 g/m<sup>2</sup>수준에서 효소처리시간이 길어짐에 따라 12시간 후 17.89 g/m<sup>2</sup>수준까지 상승하는 것을 확인할 수 있음. 하지만 유화능이 낮아 더 이상 효소 처리하는 것은 의미가 없다고 판단됨. 유화 안정능(ESI)을 살펴보았을 때에는 효소처리를 진행함에도 대체로 안정능이 비슷한 것을 확인할 수 있었으며, 12시간 처리하였을 때 20.10 min 수준으로 가장 높은 값을 갖는 것을 확인하였기에 고구마전분의 최적 효소처리시간을 12시간으로 정하여 실험을 진행함.

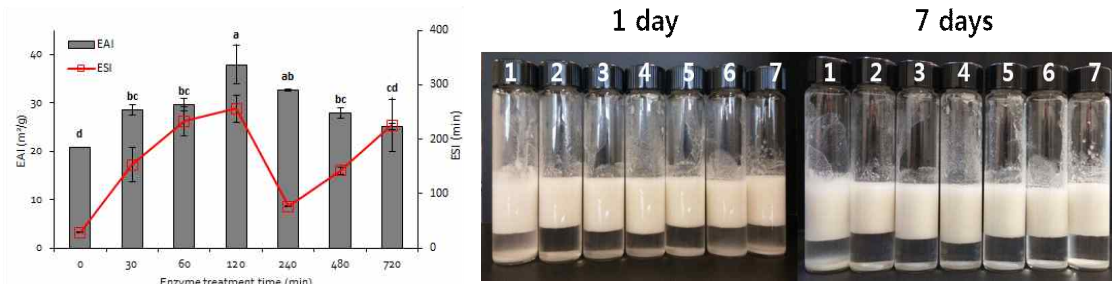


1: 0, 2: 30, 3: 60, 4: 120, 5: 240, 6: 480 and 7: 720 min

그림 C-17. Novamyl®처리시간에 따른 고구마전분의 유화 특성

② 쌀가루

쌀가루에 Novamyl®을 처리하였을 때의 유화특성 결과를 그림 C-18에 나타냄. 결과를 살펴보자면 쌀가루의 경우 EAI 값이 대조구의 경우 20.87 g/m<sup>2</sup>수준에서 효소처리 시간이 2시간일 때 최대값인 37.86수준으로 상승하는 것을 확인할 수 있음. 하지만 시간이 더 지남에 따라 유화능이 점점 떨어지는 경향을 나타냄. 유화안정능(ESI) 역시 2시간 효소 처리하였을 때 가장 높은 유화안정능을 갖는 것을 확인할 수 있었으며, 4시간 처리하였을 때에는 유화 안정능이 낮아지는 경향을 보임. 따라서 쌀가루의 최적 효소처리시간을 2시간으로 정하여 실험을 진행함. 쌀가루가 고구마전분에 비해 유화능 및 유화안정능이 우수한 것을 확인할 수 있음.

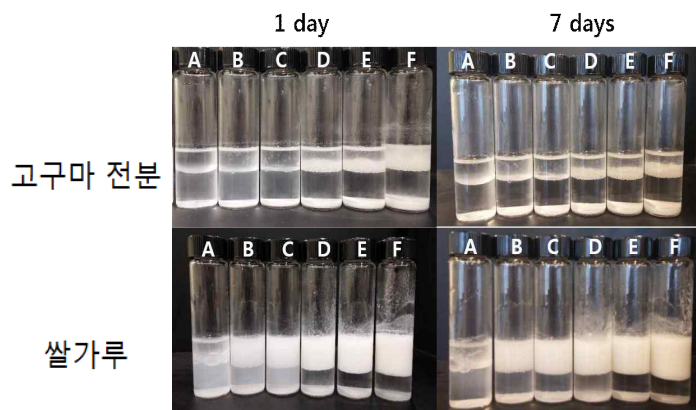


1: 0, 2: 30, 3: 60, 4: 120, 5: 240, 6: 480 and 7: 720 min

그림 C-18. Novamyl®처리시간에 따른 쌀가루의 유화 특성

(나) 함량에 따른 유화능 관찰

함량에 따른 유화능을 그림 C-19에 나타내었으며, 소재의 첨가량이 증가함에 따라 에멀전이 더 많이 생성되는 것을 확인할 수 있었으며, 군별 차이를 확인하고자 100 mg/ml 수준으로 첨가하여 유화특성 판별을 진행하였음.



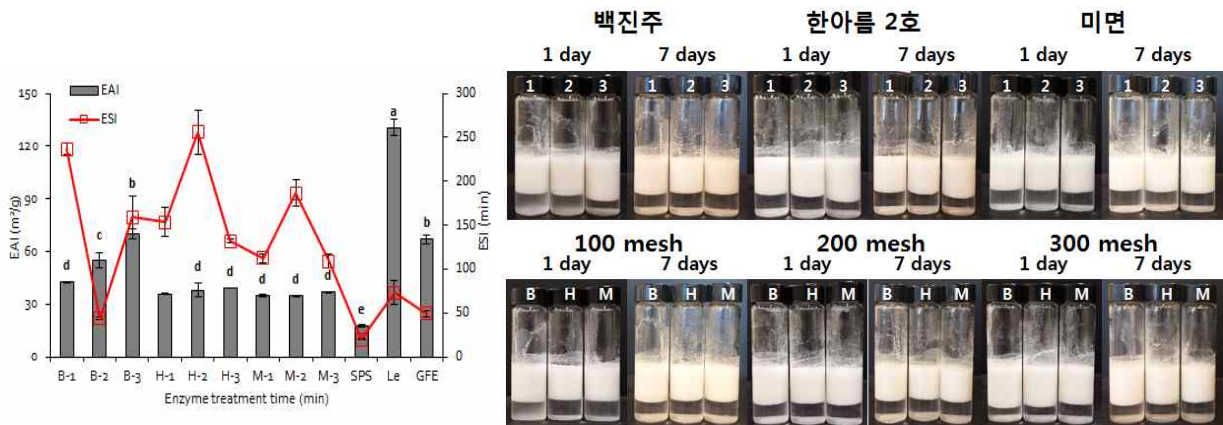
A: 1, B: 5, C: 10, D: 30, E: 50 and F: 100 mg/ml

그림 C-19. Novamyl®처리 소재 함량에 따른 유화능



(다) 아밀로오스함량 및 입도에 따른 유화특성 관찰

군 간의 유화특성 관찰 결과를 그림 C-20에 나타냄. 아밀로오스 함량 및 입도에 따른 유화특성을 살펴보았을 때, 우선 고구마전분의 경우 쌀가루에 비해 유화능 및 유화안정능이 현저히 떨어지는 것을 확인할 수 있음. 또한 쌀가루의 경우 아밀로오스 함량이 낮을수록, 입자의 크기가 작을수록 유화능이 우수한 것을 확인할 수 있음. 그리고 유화안정능의 경우에는 입자의 크기가 작은 군보다는 입자의 크기가 큰 군이 안정한 경향을 나타내는 것을 확인할 수 있음. 대조구인 대두레시틴, 글리세린지방산에스테르와 비교하였을 때 백진주 300 mesh군의 경우 유화능과 유화안정능이 각각 70.2 m<sup>2</sup>/g, 159.3 min으로 글리세린지방산에스테르의 66.9 m<sup>2</sup>/g, 59.4 min보다 조금 더 높은 유화능과 유화안정능을 갖는 것을 확인할 수 있음. 하지만 대두레시틴의 유화능(130.6 m<sup>2</sup>/g)보다 낮은 경향을 나타 냄. 하지만 유화안정능에서는 더 우수한 것을 확인할 수 있음



1: 100, 2: 200 and 3: 300 mesh, B: 백진주, H: 한아름 2호, M: 미면, Le: 대두레시틴, GFE: 글리세린지방산에스테르

그림 C-20. 아밀로오스 함량 및 입도에 따른 유화특성 관찰(Novamyl® 처리군)

(2) 효소처리시간에 따른 환원당정량 및 회수율

쌀가루 및 고구마에 Novamyl® 처리하였을 때 상등액 내의 환원당량 및 건조 후 최종 산물의 회수율을 측정된 결과는 그림 C-21에 나타냄. 상등액 내의 환원당량은 효소처리가 진행됨에 따라 증가하며, 고구마전분에 비해 쌀가루가 효소작용이 더 잘 일어나는 것을 확인할 수 있었음. 이러한 경향은 회수율에서도 측정할 수 나타남. 회수율의 경우 일반적으로 회분이 제거되기도 하며, 효소작용 시에는 효소작용이 일어남에 따라 maltose가 생성되어 상등액 속에 녹아들어가 낮아지는데, 이 때 환원당 정량 데이터와 마찬가지로 쌀가루가 효소작용이 더 잘 일어나 회수율이 고구마전분에 비해 낮은 것을 확인할 수 있음.



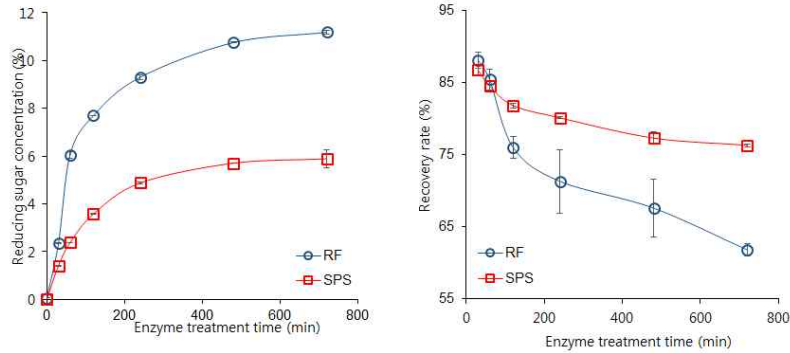


그림 C-21. Novamyl®처리시간에 따른 전분질원료의 환원당 정량 및 회수율

### (3) 소재의 흡수율(WAD) 및 흡유율(OBI) 측정

소재의 흡수율 및 흡유율 역시 유화능에 영향을 미칠 것이라 생각이 되어 측정을 하였으며, 해당 결과는 그림 C-22에 나타냄. 쌀가루의 경우 아밀로오스 함량이 낮아짐에 따라 물을 잘 흡수하는 것을 확인할 수 있음. 하지만 흡유율의 경우 아밀로오스 함량에 따른 차이는 미미하였으며, 입자의 크기가 작을수록 기름을 잘 흡수하는 것을 확인할 수 있음. Novamyl®처리 후 흡수율과 흡유율 전체적으로 증가하였으며 하였으며 흡수율의 경우 효소처리 전 후의 경향이 일정함. 하지만 흡유율의 경우 효소처리 전 쌀가루는 아밀로오스의 함량에 따른 차이는 미미하였으며 입자의 크기가 작을수록 기름을 잘 흡수하는 성질을 확인할 수 있음.

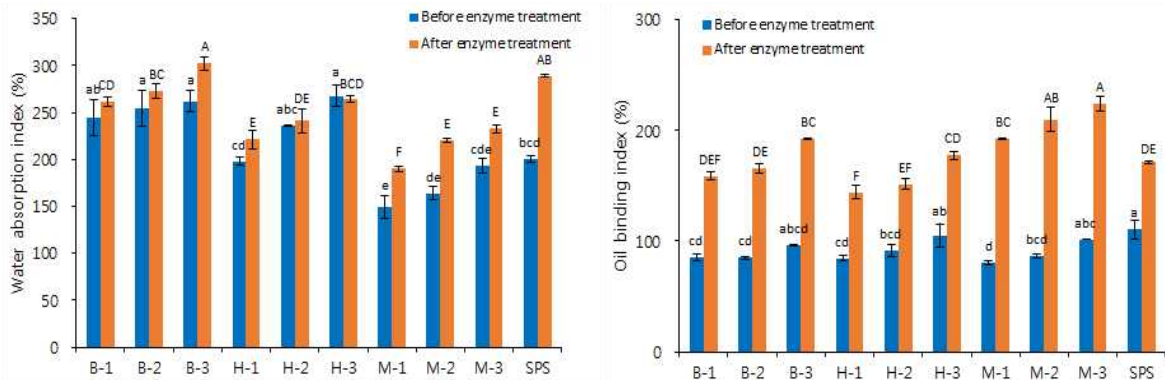


그림 C-22. Novamyl®처리 전 후의 전분질원료의 흡수력 및 흡유력

### (4) 구조적 특성 분석(분지사슬분포 분석)

HPAEC-PAD를 이용하여 전분의 분지사슬분포를 분석하였으며 쌀가루와 고구마전분의 효소처리 전후 분지사슬분포 분석 결과를 그림 C-23, C-24에 나타냄. 쌀가루 효소처리 후 세척을 통하여 상등액을 제거하기 때문에 열적특성에서 관찰할 수 있는 경향과 마찬가지로 중간 길이의 사슬(DP 10~22)의 양이 감소하고 비교적 사슬의 길이가 긴 사슬(DP 24~64)이 많이 관찰되는 것을 확인할 수 있음. 또한 대부분 짧은 길이의 사슬(DP 5~9)의 양이 증가하는 것을 관찰할 수 있음. 고구마전분의 경우 효소처리 시 쌀가루보다 짧은 사슬(DP 4~9)의 증가폭이 조금 더 커진 것을 확인할 수 있었으며, 고구마전분 역시 짧은 길이의 사슬(DP 11~23)의 양이 감소하고 긴 길이의 사슬(DP 25~64)의 양이 증가하는 경

향을 확인할 수 있음.

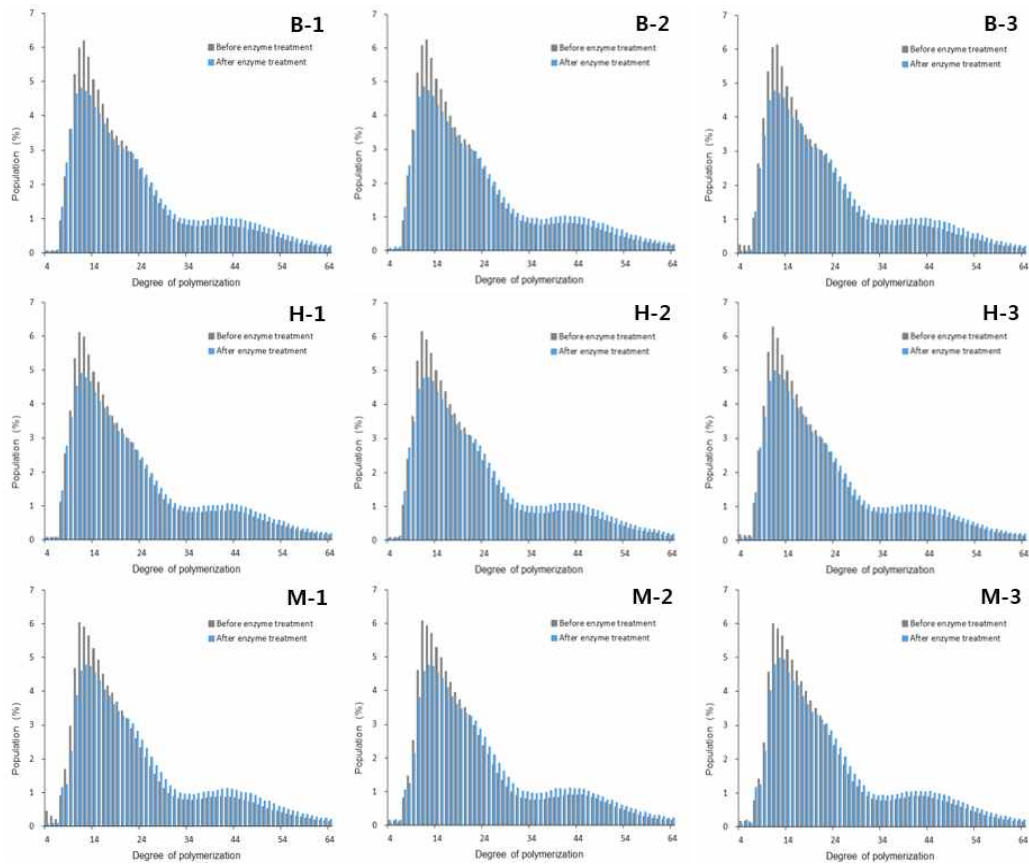


그림 C-23. HPAEC-PAD를 이용한 Novamyl®처리 전후 쌀가루의 분지사슬분포 분석

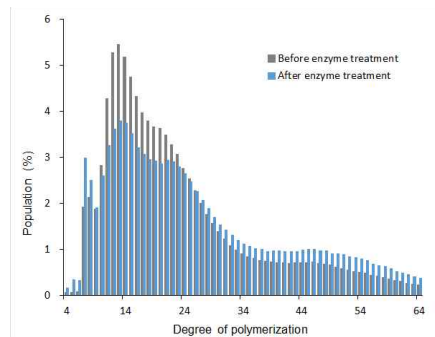


그림 C-24. HPAEC-PAD를 이용한 Novamyl®처리 전후 고구마전분의 분지사슬분포 분석

(5) 형태학적 특성 관찰(FE-SEM)

(가) 고구마전분의 효소처리 전 후의 형태학적 특성

고구마전분의 경우 등근 형태를 띤 전분이 관찰되었으며, 상등액의 환원당 정량 및 회수율을 측정하였을 때의 결과와 마찬가지로 효소처리 전 후의 차이가 많이 나타나지 않고 부분적으로 전분의 입자가 깨진 구조가 관찰이 되었음.

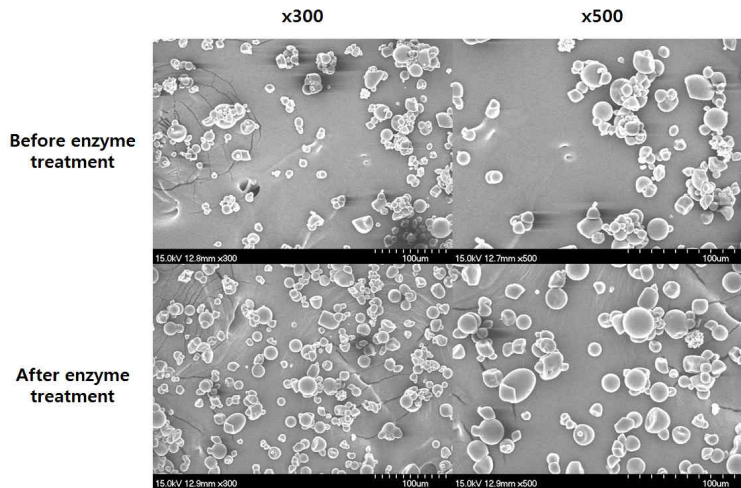
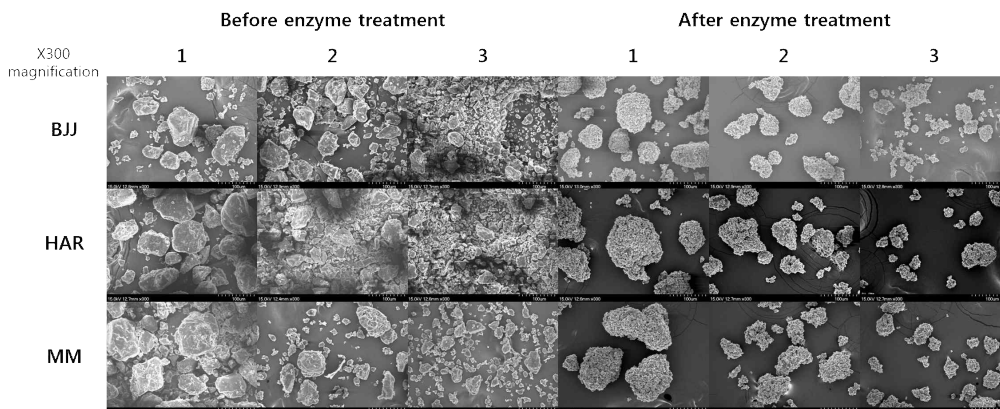


그림 C-25. Novamyl®처리 전 후의 고구마 전분의 형태학적 특성

(나) 쌀가루의 효소처리 전 후의 형태학적 특성

쌀가루의 표면을 각각 300배, 500배 확대하여 관찰한 결과를 그림 C-26, C-27에 나타냄. 쌀가루의 표면을 보았을 때 표면이 울퉁불퉁한 형태를 갖고 있는 것을 확인할 수 있으며, 입자의 크기는 백진주-한아름 2호-미면 순으로 작은 것을 확인할 수 있음. 또한 효소처리 후의 결과를 살펴보았을 때에는 쌀가루 입자의 크기에는 영향을 주지 않았으며, 쌀가루 입자 표면에 작은 전분들이 달라붙은 듯한 형태를 갖는 것을 확인할 수 있음.



BJJ: 백진주, HAR: 한아름 2호, MM: 미면, 1: 100, 2: 200 and 3: 300 mesh  
그림 C-26. Novamyl®처리 전 후 쌀가루의 형태학적 특성(x300)

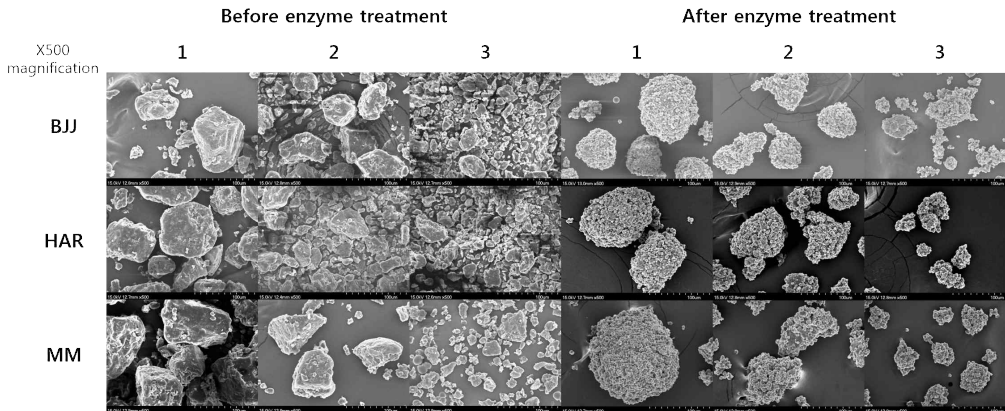


그림 C-27. Novamyl® 처리 전 후 쌀가루의 형태학적 특성(x500)

(6) 열적 특성 분석(DSC)

효소 처리한 전분질원료를 DSC를 통하여 열적 특성을 관찰한 결과를 그림 C-28에 나타냄. 결과를 살펴보면 우선 쌀가루의 입자의 크기가 클수록, 아밀로오스 함량이 높을수록 엔탈피 변화량이 큰 것으로 나타남. 그리고 maltogenic amylase 처리를 하였을 때 전분의 호화가 좁은 범위에서 일어나는 것을 확인할 수 있었음. 또한 엔탈피 변화량 값이 커지는 경향을 나타냄. 이러한 결과가 나타나는 이유는 효소처리 후 세척과정을 통하여 상등액에 용해되어 있는 작은 분자량의 분자들이 제거 되어 비교적 분자량이 큰 고형분들만 남기 때문이라 생각됨.

| E. T. | T <sub>0</sub>        |                       | T <sub>p</sub>        |                        | T <sub>c</sub>         |                        | T <sub>c</sub> - T <sub>0</sub> |                       | ΔH                      |                         |
|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
|       | °C                    |                       |                       |                        |                        |                        |                                 |                       |                         |                         |
|       | BE                    | AE                    | BE                    | AE                     | BE                     | AE                     | BE                              | AE                    | BE                      | AE                      |
| BJJ-1 | 61.9±0.0 <sup>d</sup> | 70.1±0.1 <sup>e</sup> | 70.8±0.0 <sup>h</sup> | 74.2±0.1 <sup>ef</sup> | 78.2±0.1 <sup>g</sup>  | 79.4±0.1 <sup>f</sup>  | 16.3±0.1 <sup>a</sup>           | 9.3±0.0 <sup>i</sup>  | 12.22±0.28 <sup>b</sup> | 7.28±0.09 <sup>h</sup>  |
| BJJ-2 | 63.4±0.1 <sup>h</sup> | 70.9±0.1 <sup>d</sup> | 70.6±0.3 <sup>i</sup> | 74.9±0.1 <sup>e</sup>  | 77.6±0.2 <sup>h</sup>  | 79.5±0.1 <sup>f</sup>  | 14.2±0.1 <sup>bc</sup>          | 8.6±0.1 <sup>k</sup>  | 10.25±0.04 <sup>d</sup> | 5.58±0.07 <sup>m</sup>  |
| BJJ-3 | 63.5±0.2 <sup>h</sup> | 69.5±0.2 <sup>f</sup> | 71.0±0.1 <sup>h</sup> | 73.9±0.4 <sup>f</sup>  | 78.0±0.0 <sup>gh</sup> | 78.6±0.0 <sup>g</sup>  | 14.6±0.2 <sup>b</sup>           | 9.2±0.2 <sup>j</sup>  | 8.80±0.01 <sup>ef</sup> | 5.39±0.14 <sup>m</sup>  |
| HAR-1 | 62.7±0.1 <sup>i</sup> | 67.7±0.0 <sup>g</sup> | 68.9±0.1 <sup>i</sup> | 71.5±0.1 <sup>gh</sup> | 75.3±0.1 <sup>i</sup>  | 76.7±0.1 <sup>k</sup>  | 12.6±0.0 <sup>gh</sup>          | 9.0±0.1 <sup>j</sup>  | 8.41±0.04 <sup>f</sup>  | 10.34±0.16 <sup>d</sup> |
| HAR-2 | 62.9±0.1 <sup>h</sup> | 67.8±0.3 <sup>g</sup> | 68.6±0.0 <sup>i</sup> | 72.0±0.2 <sup>g</sup>  | 74.4±0.1 <sup>m</sup>  | 77.0±0.4 <sup>j</sup>  | 11.5±0.1 <sup>g</sup>           | 8.3±0.1 <sup>i</sup>  | 6.63±0.00 <sup>o</sup>  | 7.53±0.01 <sup>gh</sup> |
| HAR-3 | 63.2±0.1 <sup>h</sup> | 67.9±0.0 <sup>g</sup> | 69.2±0.0 <sup>i</sup> | 71.5±0.0 <sup>gh</sup> | 75.1±0.1 <sup>i</sup>  | 76.3±0.1 <sup>k</sup>  | 11.9±0.0 <sup>g</sup>           | 8.3±0.1 <sup>k</sup>  | 5.33±0.05 <sup>m</sup>  | 5.88±0.14 <sup>l</sup>  |
| MM-1  | 69.0±0.1 <sup>f</sup> | 70.5±0.2 <sup>e</sup> | 76.0±0.0 <sup>d</sup> | 76.8±0.7 <sup>cd</sup> | 82.2±0.1 <sup>de</sup> | 82.4±0.4 <sup>de</sup> | 13.2±0.1 <sup>e</sup>           | 11.9±0.1 <sup>g</sup> | 10.06±0.02 <sup>d</sup> | 10.89±0.00 <sup>c</sup> |
| MM-2  | 69.1±0.1 <sup>f</sup> | 70.9±0.0 <sup>d</sup> | 76.3±0.1 <sup>d</sup> | 77.2±0.1 <sup>c</sup>  | 82.0±0.1 <sup>e</sup>  | 82.6±0.1 <sup>de</sup> | 12.9±0.0 <sup>f</sup>           | 11.7±0.1 <sup>g</sup> | 7.77±0.05 <sup>g</sup>  | 9.90±0.20 <sup>e</sup>  |
| MM-3  | 69.0±0.2 <sup>f</sup> | 72.0±0.3 <sup>c</sup> | 76.2±0.1 <sup>d</sup> | 77.6±0.4 <sup>c</sup>  | 81.9±0.1 <sup>e</sup>  | 83.0±0.1 <sup>e</sup>  | 12.9±0.0 <sup>f</sup>           | 11.0±0.0 <sup>h</sup> | 6.16±0.08 <sup>k</sup>  | 8.84±0.10 <sup>e</sup>  |
| SPS   | 72.9±0.0 <sup>b</sup> | 74.4±0.1 <sup>a</sup> | 81.1±0.0 <sup>b</sup> | 83.0±0.0 <sup>a</sup>  | 86.8±0.1 <sup>b</sup>  | 88.1±0.1 <sup>a</sup>  | 13.9±0.1 <sup>d</sup>           | 13.7±0.0 <sup>d</sup> | 6.37±0.00 <sup>j</sup>  | 12.91±0.04 <sup>a</sup> |

BE: before enzyme treatment, AE: After enzyme treatment,  
 TO: onset temperature, TP: peak temperature TC: conclusion temperature

그림 C-28. Novamyl® 처리 소재의 열적 특성

바. Cyclodextrin glucanotransferase(Toruzyme®) 처리 소재의 유화특성 관찰

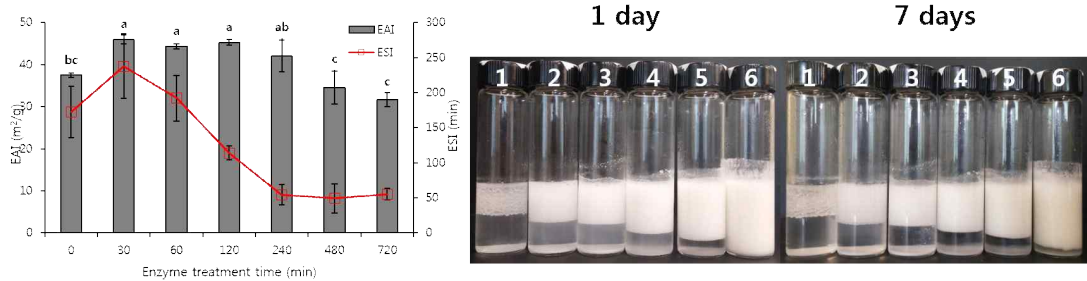
(1) 소재의 유화특성 관찰

(가) 효소처리시간에 따른 쌀가루의 유화특성 관찰

효소처리시간에 따른 소재의 유화능을 그림 C-29에 나타내었으며, Toruzyme® 처리 시간에 따른 유화능을 살펴보았을 때 유화능의 경우 30분에서 2시간까지 비슷한



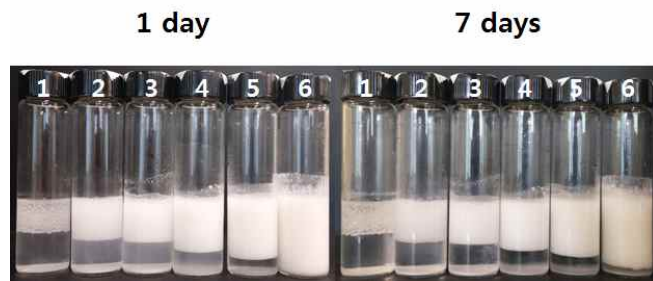
수준을 나타내는 것을 확인할 수 있음. 하지만 유화안정능의 경우 30분처리 군에서 가장 높은 것을 확인할 수 있어 Toruzyme® 최적 효소처리시간을 30분으로 정하여 실험을 진행함.



1: 0, 2: 30, 3: 60, 4: 120, 5: 240, 6: 480 and 7: 720 min  
 그림 C-29. Toruzyme® 처리시간에 따른 쌀가루의 유화능

(나) 함량에 따른 유화특성 관찰

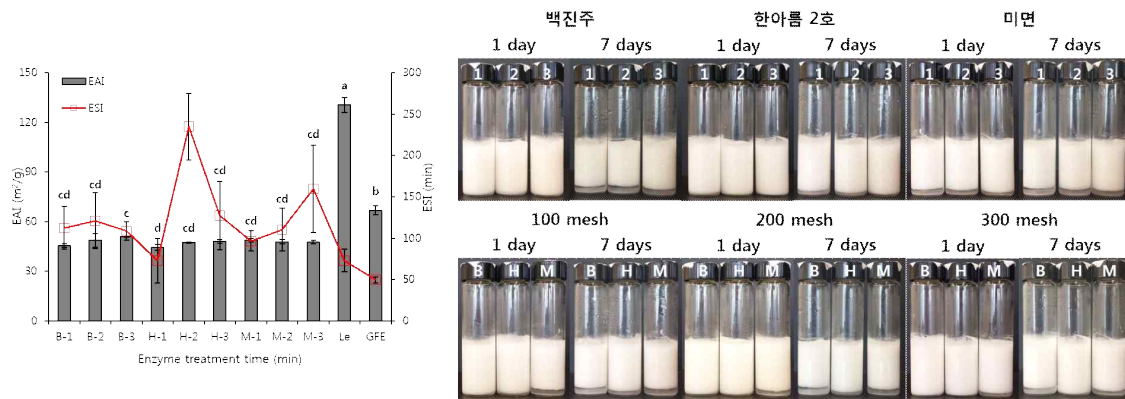
함량에 따른 유화능을 그림 C-30에 나타내었으며, Toruzyme® 처리 소재 역시 첨가량이 증가함에 따라 에멀전이 더 많이 생성되는 것을 확인할 수 있었음. 군별 차이를 확인하고자 Novamyl® 처리소재와 같은 100 mg/ml 수준으로 첨가하여 유화특성 판별을 진행하였음.



1: 1, 2: 5, 3: 10, 4: 30, 5: 50 and 6: 100 mg/ml  
 그림 C-30. Toruzyme® 처리 쌀가루의 함량에 따른 유화능

(다) 아밀로오스함량 및 입도에 따른 유화특성 관찰

Toruzyme® 처리 쌀가루의 아밀로오스 및 입도에 따른 유화특성을 그림 C-31에 나타냄. 결과를 살펴보면 유화능의 경우 모든 군이 50가까이의 EAI를 나타내는 것으로 보아 비슷한 수준인 것을 확인할 수 있음. 하지만 유화 안정능에 있어서 백진주군이 가장 불안정하고, 한아름 200 mesh군이 230.7 min으로 가장 안정한 것을 확인할 수 있음. 이러한 특성은 사진 결과를 통해서도 확인할 수 있었음. 하지만 대조구인 대두레시틴과 글리세린지방산에스테르와 비교하여 보았을 때 유화안정능은 훨씬 우수하였으나 유화능의 경우 대두 레시틴의 약 2분의 1수준이며 글리세린지방산보다 20%정도 낮은 것을 확인할 수 있음.



1: 100, 2: 200 and 3: 300 mesh, B: 백진주, H: 한아름 2호, M: 미면, Le: 대두레시틴, GFE: 글리세린지방산에스테르

그림 C-31. 아밀로오스 함량 및 입도에 따른 유화특성 관찰(Toruzyme® 처리군)

### 5. 소재의 유화 및 이화학적 특성 분석을 통한 탄수화물 기반 유화대체소재 선정

여러 소재의 유화 및 이화학적 특성 분석을 통하여 우수한 유화대체소재 후보군을 선정하여 보자면, 우선 amylose-lipid complex의 경우 유화시 에멀전보다 겔에 가깝게 크림을 형성하기에 유화대체소재로 적합하지 않다고 판단됨. Starch propionate와 FASE는 대조군에 비해 용해도가 높고 점도가 낮아 전분성 유화제로 이용하기 적합한 것으로 판단됨. 또한 starch propionate의 치환도는 0.12-0.17 사이에서 일반옥수수전분을 이용하였을 때 유화력과 유화 안정성이 높아 높은 잠재력을 보유하고 있음. FASE의 경우 알파옥수수전분을 사용하여 stearic acid를 사용하여 제조하는 것이 가장 적절한 것으로 판단됨.

효소처리 소재의 경우 Novamyl®처리군에서는 유화능이 타군보다 우수한 백진주 300 mesh군을 그리고 Toruzyme®처리군에서는 유화안정능이 타군보다 우수한 한아름 200 mesh군을 후보군으로 선정하는 것이 적절한 것으로 판단됨.

### [2차년도] 할랄 기준에 부합하는 식물성 분리단백 및 폴리페놀 추출물 탐색 및 확보

#### 1. 할랄 기준에 부합하는 대체자원 탐색

할랄 식품에 부합하기 위해선 사용되는 모든 원재료가 할랄 기준에 부합하여야 함. 따라서 할랄 식품에 적용하기 위한 소재들 역시 할랄 기준에 부합하여야 함. 할랄 기준에 대하여 서술되어 있는 투고논문은 존재하지 않기에 web searching을 통하여 모든 자료를 얻어야 함.

##### 가. 식물성 분리단백

JAKIM(Jabatan Kemajuan Islam Malaysia)의 Malaysian standard(MS 1500:2009)에 의하였을때 식물 유래의 물질은 독성이 있고 위험한 물질 이외의 모든 물질들이 할랄1)이라고 정의되어 있음. 현재 2차년도에 사용하고자 하는 후보로는 식물 유래의 분리단백으로 대두, 귀리, 완두분리단백이 있음.(MS 1500:2009 3.5.1.2).

미국의 할랄관련 정보를 얻을 수 있는 웹사이트(muslimconsumergroup.com)를 통하여 식물성 분리단백 중 분리대두단백(soy protein isolate, SPI)이 할랄기준에 부합하는 함을 그림 C-1

을 통해 확인함.

**SEARCH CATEGORY: INGREDIENTS**

Search results for the term: *protein isolate*

Total results generated: 1

| Halal Status | Ingredient          | Category                        | Description  |
|--------------|---------------------|---------------------------------|--|
| ✔            | Soy Protein Isolate | Grain & Plant based Ingredients | The Soy Protein Isolate is obtained soybean flour by extracting the protein by water according to Solae Company. |

그림 C-1. 대두분리단백의 할랄 기준 부합여부(muslimconsumergroup.com)

또한 두류의 일종인 완두로부터 추출한 완두분리단백(pea protein isolate, PPI) 역시 대두 분리단백과 마찬가지로 독성이 없는 식물로부터 추출한 재료이기 때문에 할랄식품에 사용하여도 무리가 없을 것이라 판단되며, 곡류인 귀리로부터 추출한 귀리분리단백(oat protein isolate, OPI)도 식물로부터 추출한 재료이기에 사용이 가능할 것이라 판단됨. 그림 C-2와 같이 귀리가 할랄 기준에 부합하는 것을 확인할 수 있음. 그 이외에 밀단백질(글루텐), 옥수수단백질(zein), 가수분해된 채소단백질 역시 할랄식품에 적용 가능함을 그림 C-3에서 확인함.

Total results generated: 5

| Halal Status | Ingredient             | Category                                       | Description   |
|--------------|------------------------|--|---|
| ✔            | Oat                    | Grain & Plant based Ingredients                | A cereal.   |
| ✔            | Oat Flour              | Grain & Plant based Ingredients                | Flour obtained from oat cereal.   |
| ✔            | Oatmeal                | Grain & Plant based Ingredients                | Meal obtained from oats.  |
| ✔            | Sodium Benzoate        | Mineral, Chemical, Synthetic based Ingredients | A chemical preservative.  |
| ✔            | Soy Sauce(All Purpose) | Grain and plant based ingredients              | All Purpose Soy Sauce is non naturally brewed soy sauce which is obtained without fermentation by blending hydrolyzed soy protein, salt, water, corn sunup and sodium benzoate. It is not made with Wheat and Soy. La Choy is a leading Halal brand of All Purpose Soy Sauce in USA and Canada. |

그림 C-2. 귀리의 할랄 기준 부합여부(www.canadianhalalfood.com)

Total results generated: 9

| Halal Status | Ingredient                   | Category                          | Description   |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------|---|
| ✔            | Soy Protein Isolate          | Grain & Plant based Ingredients   | The Soy Protein Isolate is obtained soybean flour by extracting the protein by water according to Solae Company.  |
| ✔            | Gluten                       | Grain & Plant based Ingredients   | A plant protein.  |
| ✔            | Hydrolyzed Vegetable Protein | Grain & Plant based Ingredients   | A flavor enhancer obtained from vegetable protein.  |
| ✔            | Protease Enzyme              | Grain & Plant based Ingredients   | An enzyme which break the protein and it is obtained from plant or bacterial source.  |
| ✔            | Corn Gluten                  | Grain & Plant based Ingredients   | It is a corn protein.   |
| ✔            | Textured Vegetable Protein   | Grain & Plant based Ingredients   | A vegetable protein which is extrudes to look like beef strip or nuggets.   |
| ✔            | Vital Wheat Gluten           | Grain & Plant based Ingredients   | Vital wheat gluten is a protein obtained from wheat grain.  |
| ✔            | zein.                        | Grain & Plant based Ingredients   | It is a corn protein.   |
| ✔            | Soy Sauce(All Purpose)       | Grain and plant based ingredients | All Purpose Soy Sauce is non naturally brewed soy sauce which is obtained without fermentation by blending hydrolyzed soy protein, salt, water, corn sunup and sodium benzoate. It is not made with Wheat and Soy. La Choy is a leading Halal brand of All Purpose Soy Sauce in USA and Canada. |

그림 C-3. 할랄 기준에 부합하는 다양한 단백질류(www.muslimconsumergroup.com)

나. 효소

효소의 경우 식물, 동물, 미생물 등 다양한 생물 유래로부터 얻을 수 있음. 할랄식품 생산의 경우 에서도 미생물 유래의 효소를 halal 유제품, 제빵 등에 사용함을 확인할 수 있음 (Halal food production, CRC Press, 2003). 다만 동물 유래의 효소의 경우 할랄기준에 부합하지 않는 동물로부터 얻은 효소는 할랄 기준에 부합하지 않음. 다음의 그림 C-4 및 인도네시아 할랄인증 규정집을 통하여 확인해보았을 때 papain, bromelain 등의 식물 유래의 효소와 미생물 유래의 protease가 할랄식품 제조에 사용이 가능함을 알 수 있음.(HAS 23201 5.3.6.6) 다만 인도네시아 할랄인증 규정집을 통하여 확인하였을 때 동물 및 인간 유래 효소의 경우 사용할 수 없으며, 미생물의 배지 원료에 돼지 또는 그 파생물이 첨가되어서는 안되며, 돼지유래의 물질이 아닌 하람<sup>2)</sup> 또는 나지스<sup>3)</sup> 성분이 첨가될 경우 반드시 가공 과정에서 이슬람의 원칙(타티히르 샤란 -tathhir syar' an,) (1.1.3.1)에 따라 정화되어야 한다고 명시되어 있음. 따라서 미생물 유래 효소를 사용할 경우 돼지 유래 성분이 포함되지 않는 이상 정화과정을 거친다면 사용이 가능하다고 판단됨.

Total results generated: 4

| Halal Status | Ingredient      | Category                        | Description  |
|--------------|-----------------|---------------------------------|--|
| ✔            | Malt            | Grain & Plant based Ingredients | It is produced from barley a source of enzymes.                                      |
| ✔            | Papain          | Grain & Plant based Ingredients | An enzyme obtained from Papaya fruit for tenderizing meat.                           |
| ✔            | Protease Enzyme | Grain & Plant based Ingredients | An enzyme which break the protein and it is obtained from plant or bacterial source. |
| ✔            | Amylase (alpha) | Grain & Plant based Ingredients | It is an enzyme obtained from plant and bacterial sources                            |

그림 C-4. 할랄기준에 부합하는 효소류(muslimconsumergroup.com)

(1) 뮤탄나지스(Mutannajjis) 미생물 제품의 정화 과정 요구사항

뮤탄나지스 미생물 제품이란 배지 또는 가공 보조제에서 비롯된 나지스 재료에 의해 오염된 미생물 제품임. 이러한 제품은 이슬람의 원칙(타티히르 샤란)에 따라 반드시 정화되어야 함

(가) 뮤탄나지스 미생물 제품의 예

- 피, 소 추출물, 펩톤을 포함하고 있는 생산 배지에서 생산된 제품
- 맥주 발효 부산물로서의 효모 추출물

(나)이슬람 원칙에 따른 뮤탄나지스 미생물 제품의 정화 방법

- 나지스 재료의 맛, 냄새, 색이 사라질 때까지 물을 부음
- 나지스 재료의 맛, 냄새, 색이 사라질 때까지 다량의 물로 세척
- 위의 나지스 재료는 나지스트 뮤타와시타흐<sup>5)</sup>(najist mutawassithah)로서, 무카파파흐 (mukhaffafah) 나지스<sup>6)</sup>, 뮤갈라자흐(mugahallazah) 나지스<sup>7)</sup>를 제외한 나지스를 뜻함



(다) 최대 한도의 정화 과정이 이루어졌으나 나지스 재료의 냄새 또는 색 중 하나가 제거가 어려울 경우 해당 제품은 소비가능한 정결한 할랄로 간주 함

(라) 세척에 물 외의 기타 재료가 수반되는 경우, 해당 재료/세척제/가공 보조제는 반드시 할랄이거나 나지스가 아니어야 함. 재료/세척제/가공 보조제의 예로는 활성탄, 에탄올 등을 들 수 있음

#### 다. 식물유래의 폴리페놀

식물유래 폴리페놀의 경우 식물로부터 추출하는 공정을 거쳐 얻게되는 물질로써 인간의 건강에 나쁜영향을 미치거나 독성을 갖지 않을 경우 사용하여도 문제가 없음. 하지만 추출 공정상에 있어 공정 중 하랍요인(에탄올 등)에 의해 오염이 될 경우 할랄 기준에 부합하기 위해선 이를 정화하는 공정이 추가적으로 필요함. 인도네시아 할랄인증규정집에 따르면 ‘석유화학 및 미생물 공정에서 유래한 에탄올은 최종 제품에서 에탄올이 검출되지 않고 중간 제품(직접적으로 소비되지 않는 것)에서 에탄올 함량이 1%을 넘지 않는 경우 사용할 수 있다.’ 라고 규정되어 있음(HAS 23201 5.3.8).

#### 마. 카라기난

카라기난이란 해조류로부터 추출할 수 있는 검류의 일종으로써 muslim consumer group에 따르면에탄올을 이용하여 추출한 카라기난은 할랄이 되지 않으며, 이소프로필알콜을 사용하여 추출한 후 모두 제거하거나 아예 알코올을 사용하지 않고 추출한 카라기난의 경우 할랄기준에 부합하여 사용할 수 있다고 설명되어있음. 또한 해당 연구에 사용한 카라기난 제품은 MSC사의 아이오타카라기난(SP-100)으로 JAKIM 인증을 마친 소재로 할랄식품에 적용이 가능함.

#### 바. GMO(genetically modified organism) 식품

한국이슬람교 공식 홈페이지 상의 내용을 보았을 때 유전자조작생물(genetically modified organism)을 이용한 원료를 첨가한 식품 혹은 음료는 샤리아법4)에 의하여 할랄로 정의되지 않음을 확인할 수 있음. 하지만 이슬람협력기구(OIC) 및 말레이시아 할랄인증기관인 JAKIM 등의 보고서를 살펴보았을 때, ‘GMF(genetically modified foods), GMO or ingredients or products containing GMOs shall not be made by the use of genetic material which is non-halal’ 이라고 정의되어 있어 ‘샤리아법상 halal이 아닌 동물의 유전물질로 만든 GMO를 포함한 식품 및 음료는 halal이 아니다’ 라고만 정의되어 있음(MS 1500:2009 3.5.1.6). 또한 인도네시아 할랄인증 규정집을 살펴보았을 때 미생물 제품이 재조합 미생물에서 비롯된 경우, 해당 미생물은 ‘돼지 또는 인간에서 유래한 유전자를 사용해선 안된다’ 라고 명시되어 있음.

#### 사. 화학물질(chemicals)

화학물질 역시 식품가공 중 식품첨가물의 형태로 많이 사용되는 물질로써, 제품생산 후 할랄인증을 받기 위해 할랄기준에 부합하는지 확인하여야 함. 말레이시아 할랄인증기관

JAKIM의 Malaysian standard : MS1500:2009를 통하여 확인하였을 때, 화학물질의 경우 독성을 가지거나 위험한 물질을 제외한 모든 자연유래의 무기질과 화학물질은 halal임이 정의됨(MS 1500:2009 3.5.1.4).

## 2. 단백질-폴리페놀 상호작용 및 단백질효소처리를 통하여 대체소재 개발 및 특성 분석

### 가. 실험 재료

#### (1) 분리단백

실험에 사용한 분리단백으로는 대두분리단백(SPI, (주)광일, 대한민국), 완두분리단백(PPI, Roquette, 프랑스), 귀리분리단백(OPI, Tate&Lyle, 영국)을 사용함.

#### (2) 폴리페놀추출물

폴리페놀추출물로는 보성에서 생산된 녹차, 고창에서 생산된 오디, 정선에서 생산된 오가자 그리고 고창에서 생산된 복분자를 추출소재로 선정하여 사용함.

#### (3) 효소류

단백질의 분자량을 조절하기 위하여 Sigma Aldrich사의 protease from *Streptomyces griseus* (type X IV, >=3.5U/mg)와 아지노모토사의 transglutaminase를 사용함.

#### (4) 시약

Sigma Aldrich사의 DPPH, ABTS, tannic acid, gallic acid, Folin-Ciocalteu's phenol reagent, Sodium azide와 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>를 사용함.

#### (5) 기타재료

유화모델시스템에 사용한 올리브유는 CJ-제일제당의 100%압착올리브유를 사용하였으며 카라기난은 MSC사의 아이오타카라기난(SP-100)을 사용함.

#### (6) 기기

연구에 사용하기 위하여 UV/Vis spectrophotometer(Beckman coulter Inc., CA, USA), homogenizer 및 probe는 대한과학(대한민국)제품을 사용하여 연구를 진행함.

## 3. 실험 방법

### 가. 단백질-폴리페놀 상호작용을 적용한 유화대체소재 개발

#### (1) 폴리페놀 추출물의 제조

녹차와 오가자는 각각 건조잎, 건조과실의 형태의 원물을 사용하였으며, 오디와 복분자는 냉동(-80°C)상태의 과실을 사용함. 원물은 건량기준 10 g을 분쇄한 후 100 mesh 체를 이용해 걸러낸 후 200 mL 증류수를 가하여 shaking waterbath에서 1 시간동안 추출함. 최적추출온도는 선행문헌(Optimizing conditions for extracting polyphenols and antioxidant activities from Korean berries and green tea, Lee et al., Korean Society of

Food Science and Technology, 2014)를 참고하였음. 그 후 4400 xg에서 추출물을 원심분리한 후 상등액을 Whatman filter No 2.로 여과시켜 침전물을 제거하여 총 페놀함량을 0.1%에 맞추어 농축/희석하여 사용함. 이러한 방식으로 추출한 추출액의 총 페놀함량은 table 1과 같음.

표 C-1. 추출액의 총 페놀함량

|                               | 녹차      | 오디      | 오가자      | 복분자     |
|-------------------------------|---------|---------|----------|---------|
| Total phenolics content (ppm) | 3162±40 | 1023±63 | 1448±143 | 1006±86 |

(2) 총 페놀함량 측정

총 페놀함량은 Folin-Ciocalteu's method를 이용하여 측정함. 희석 후의 추출물 50 µL에 증류수 450 µL를 가하고, 0.2 N Folin-Ciocalteu's phenol reagent 2.5 mL와 7.5% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 2mL을 첨가하여 50°C에서 5 min간 반응시킴. 이를 방랭 후 UV/Vis spectrophotometer(Beckman coulter Inc., CA, USA)로 760 nm에서 흡광도를 측정함. 총 폴리페놀 함량은 3회 반복 측정하였으며, 표준검량선  $y = 10.222x + 0.0174$  ( $R^2 = 0.9995$ )을 이용하여 gallic acid 상당량 (GAE)으로 계산함.

(3) 단백질-폴리페놀 조합별 상호작용능력패턴 분석

단백질-폴리페놀 조합별 상호작용능력을 저온(40C), 상온(250C), 고온(400C)에서 0.1% 폴리페놀추출물과 분리단백 분산액을 1:1비율로 섞어준 후 24시간동안 water bath (150 rpm)에서 반응시킴. 그 후 반응액을 0.2 um syringe filter로 여과시킨 후 총 페놀함량을 측정하여 control군 대비 감소한 총 페놀함량값을 계산하여 %로 나타냄.

(4) 시료의 자유라디칼 소거능 측정 (DPPH assay)

DPPH시약을 에탄올에 녹여 약 100 mM stock solution을 제조한 후 에탄올로 희석하여 spectrophotometer 517 nm과장에서 흡광도 값이  $0.7 \pm 0.02$ 가 되도록 만든 후 호일에 감싸 보관. 그 후 vitamin C(ascorbic acid)를 standard 물질로 하여 0, 12.5, 25, 50, 100 ppm 수준으로 하여 standard curve를 만듦. 반응방법은 DPPH solution 1.45 mL에 sample 50 ul를 첨가해준 후 암실에서 30분간 반응. 그 후 흡광도를 측정하여 standard curve에 대입하여 VCEAC를 계산함.

(5) 시료의 자유 라디칼 소거능 측정 (ABTS assay)

7 mM ABTS stock solution을 제조한 후 2.45 mM potassium persulfate와 2:1(v:v) 비율로 혼합(ABTS · + solution). 그 후 상온, 암실에서 2일정도 안정. 안정시킨 다음 spectrophotometer 734 nm에서 흡광도 값이  $0.7 \pm 0.02$ 가 되도록 만든 후 호일에 감싸 보관. standard 물질은 vitamin C로 하여 0, 12.5, 25, 50, 100 ppm이 되게끔 만들어 줌. ABTS · + solution 950 uL에 sample 50 uL 첨가하여준 후 300C 암실에서 반응 후 흡광도를 측정하여 standard curve에 대입하여 VCEAC를 계산.

(6) 시료의 유화능 관찰

0.4 oil fraction 용액에 소재를 첨가해준 후 homogenizer를 이용하여 4000 rpm에서 3분간 균질화시켜줌. 그 후 cream이 생성된 정도를 비교하여 유화능을 관찰함.

나. 단백질기반의 유화대체소재 개발

(1) 단백질 효소처리 방법

Protease와 transglutaminase는 분자량을 조절하는 효소임. Protease의 최적 pH 및 온도는 7.0-8.0, 40oC이며, transglutaminase는 7.5-8.0 55oC에서 반응시킨다. 단백질효소처리 정도는 단백질의 친수성기 함량을 토대로 하여 계산함.

(2) 효소처리정도 관찰

단백질 효소처리정도는 단백질의 용해도계산을 통하여 관찰할 수 있음.

(3) 소재의 흡수율(WAI) 및 흡유율(OBI) 측정

흡수율 측정: 50 ml conical tube에 3' D.W. 30 ml를 넣어준 후 0.1 g의 소재를 첨가함. 그 후 shaking waterbath에서 30 min간 반응(30oC, 100 rpm)함. Centrifuge(5804, Eppendorf)를 이용하여 원심분리(25oC, 12000 g, 30 min)함. 상등액을 버린 후 conical tube에 남아있는 침전물의 무게를 잴.

흡유율 측정: 15 ml conical tube에 paraffin liquid 5 ml를 넣어준 후 0.1 g의 소재를 첨가함. 그 후 shaking waterbath에서 30 min간 반응(30oC, 100 rpm)시킴. Centrifuge를 이용하여 원심분리 (25oC, 12,000 g, 30 min)함. 상등액을 제거한 후 conical tube에 남아있는 침전물의 무게를 잰 후 식 C-5에 대입하여 계산함.

$$\text{흡수율, 흡유율(\%)} = \frac{\text{침전물의 양 (g)}}{\text{초기 첨가된 전분질원료의 양 (g)}} \times 100$$

식 C-5. 소재의 흡수율, 흡유율 계산식

4. 실험결과

가. 단백질-폴리페놀 조합별 상호작용능력패턴 분석

단백질-폴리페놀 조합별 상호작용능력결과는 그림 C-5에 나타내었다. 0.1% 폴리페놀 추출물과 단백질 분산액을 각 온도에서 24시간 반응시킨 후 여과하였을 때 총 페놀함량에 차이를 바탕으로 조합별 상호작용능력패턴을 분석하였을 때 GTE와 PPI간의 상호작용이 모든 온도에서 25%이상으로 가장 강력한 상호작용을 갖는 것을 확인할 수 있었음. 특히 고온(40oC)에서 반응시켰을 때에는 31.1%에 이르는 것을 확인할 수 있었음. 그리고 이외의 단백질(OPI, SPI)와도 10-15% 수준의 상호작용을 나타냄.

ME 역시 PPI와 비교적 강한 상호작용을 일으키는 것을 확인할 수 있었음. GTE와 다른

점은 GTE는 고온에서 PPI와 가장 강한 상호작용을 일으키는 반면에 ME는 반응온도가 낮아질수록 강한 상호작용(28.0%)을 일으키는 것을 확인할 수 있었음.

OE는 SPI와 고온에서 비교적 강한 상호작용(21.1%)을 일으키며 PPI, OPI 등과는 큰 상호작용을 일으키지 않는 것을 확인할 수 있었으며, RE는 어떠한 분리단백과도 상호작용을 일으키지 않는 것을 확인할 수 있었음.

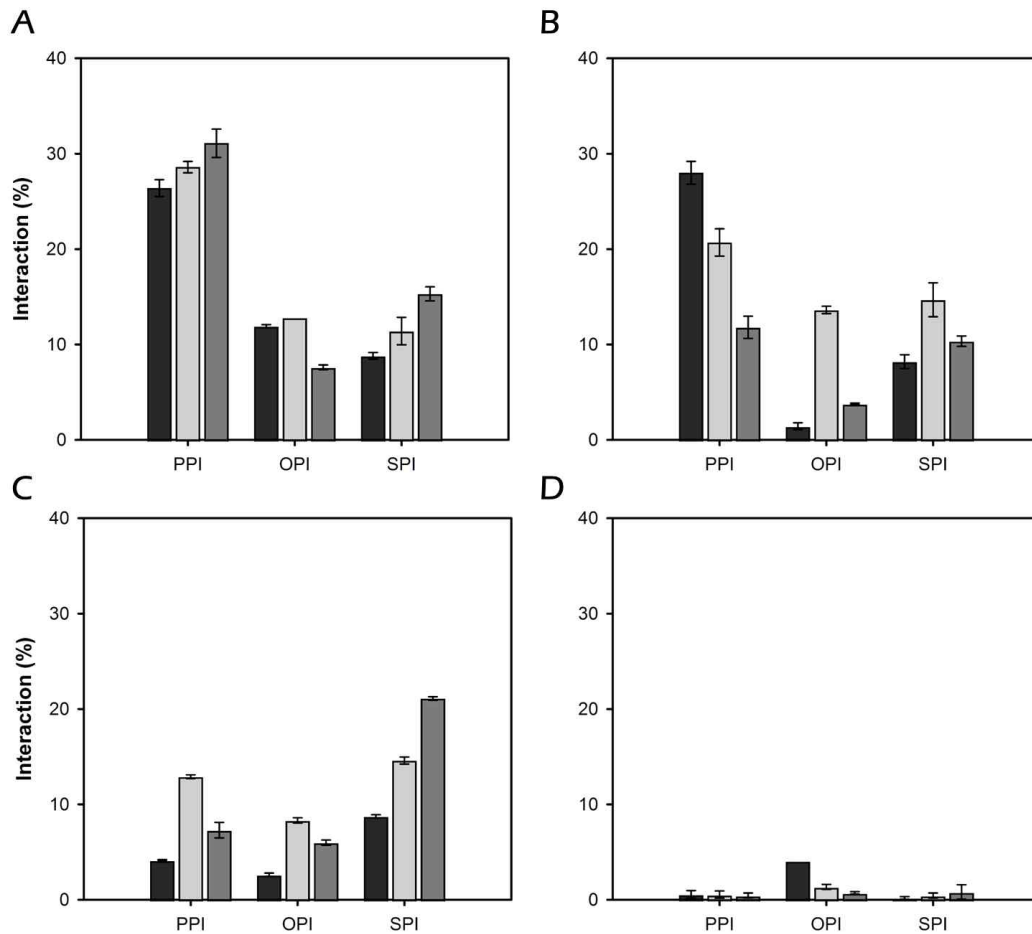


그림 C-5. 단백질-폴리페놀 조합별 상호작용능력. A, GTE; B, ME; C, OE; D, RE; ■, 40C; □, 25oC; ▒, 40oC.

나. 단백질-폴리페놀 상호작용 형성 시 항산화능에 미치는 영향 관찰 (TP, DPPH, ABTS)

단백질-폴리페놀 상호작용이 형성되었을 시 폴리페놀추출물의 항산화능(총 페놀함량 및 자유라디칼 소거능)에 미치는 영향을 관찰한 결과를 그림 C-6, 7, 8에 나타냄.

결과를 살펴보면 TP함량, DPPH, ABTS 라디칼소거능 측정 모두 비슷한 경향이 나타남. 단백질-폴리페놀 반응직후(0 일차) 반응액의 항산화능은 추출물 내의 일부 폴리페놀이 단백질과 비공유결합을 진행함에 따라 일부가 가려져 대조군(추출물)보다 낮게 측정되는 것을 관찰할 수 있음. 실험결과 중 DPPH 라디칼소거능을 통해 분리단백과 GTE의 상호작용이 항산화능에 미치는 영향에서는 control GTE는 초기 100% 항산화능을 갖는 반면에 분리단백과 반응시켰을 때에는 92.2-93.6%의 항산화능으로 대조군대비 낮은 항산화능을 갖는 것

을 확인할 수 있음. 하지만 저장을 진행하며 항산화능을 관찰하였을 때에는 7일 저장시 GTE는 93.3%, 분리단백과 반응한 군의 경우 81.5-87.6% 수준으로 떨어지는 것으로 보아 단백질-폴리페놀 상호작용이 형성에 따른 항산화능 감소효과보다 대조군과 같이 저장에 따른 자연적인 항산화능의 감소라고 판단됨. 대부분의 실험군들이 이러한 경향과 비슷하게 관찰됨.

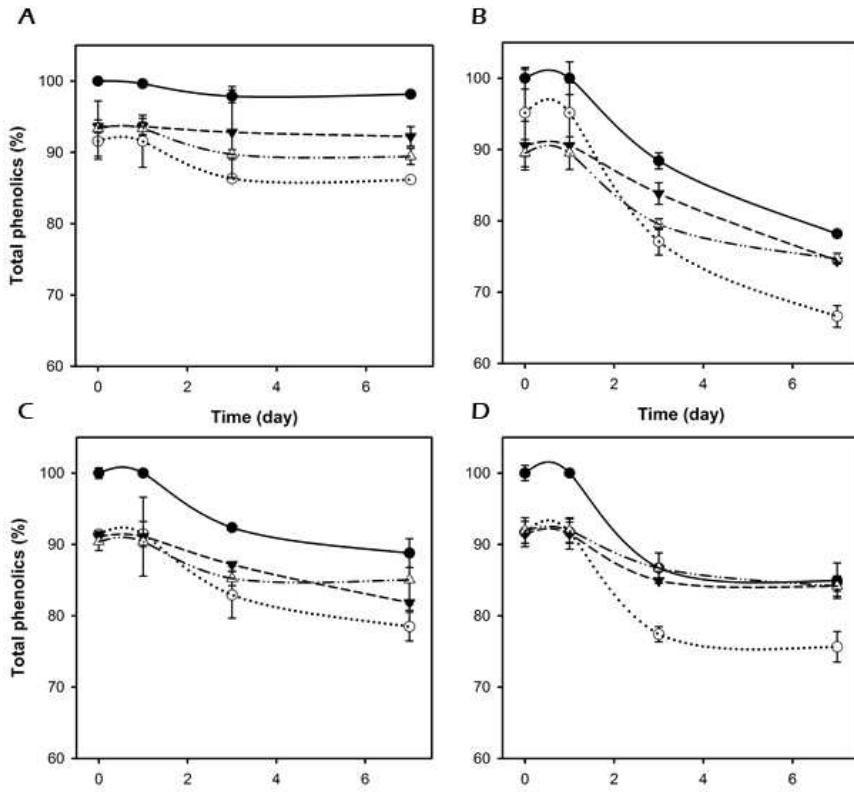


그림 C-6. 반응시간에 따른 폴리페놀-단백질 반응액의 총 페놀함량. A, 녹차추출물; B, 오디추출물; C, 오가자추출물; D, 복분자추출물; ●, 폴리페놀 추출물; ○, 폴리페놀추출물+SPI; ▼, 폴리페놀추출물+OPI; △, 폴리페놀 추출물+PPI.

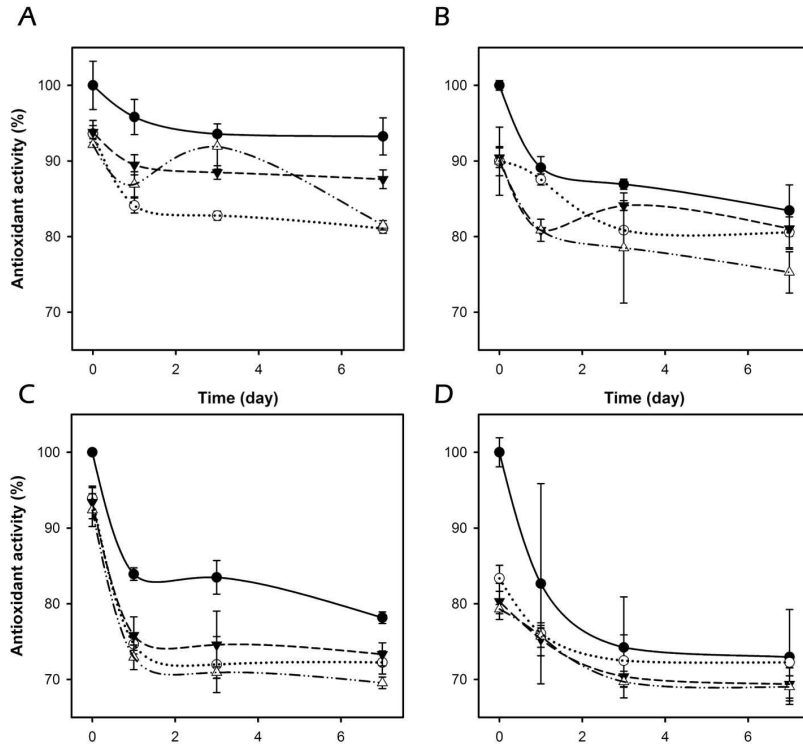


그림 C-7. 반응시간에 따른 폴리페놀-단백질 반응액의 DPPH 자유라디칼 소거능. A, 녹차추출물; B, 올리브추출물; C, 오가자추출물; D, 복분자추출물; ●, 폴리페놀 추출물; ○, 폴리페놀 추출물+SPI; ▼, 폴리페놀추출물+OPI; △, 폴리페놀 추출물+PPI.

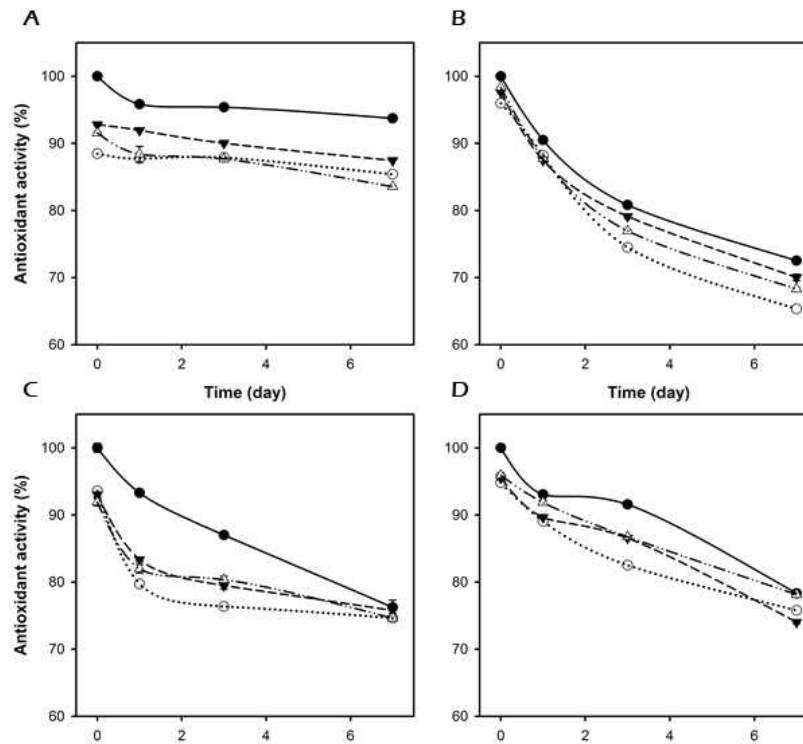


그림 C-8. 반응시간에 따른 폴리페놀-단백질 반응액의 ABTS 자유라디칼 소거능. A, 녹차추출물; B, 올리브추출물; C, 오가자추출물; D, 복분자추출물; ●, 폴리페놀 추출물; ○, 폴리페놀 추출물+SPI; ▼, 폴리페놀추출물+OPI; △, 폴리페놀 추출물+PPI.

다. 단백질-폴리페놀 상호작용이 유화능에 미치는 영향 관찰

단백질-폴리페놀 상호작용 형성되었을 때 유화능에 미치는 영향을 물-올리브유(oil fraction 0.4) model system에 적용하여 관찰하였으며, 결과를 그림 C-9에 나타냄.

결과를 살펴보면 폴리페놀추출물 중에서 OE가 가장 우수한 유화능을 갖는 것을 확인할 수 있었으며 이 외의 추출물(GTE, ME, RE)는 유화능이 없는 것을 확인할 수 있었음. OE가 유화능이 우수한 이유를 참고문헌(K. Yoshizumi et al., Lupane-type saponins from leaves of *Acanthopanax sessiliflorus* and their inhibitory activity on pancreatic lipase, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54: 335-341, 2006)을 통하여 조사해보았을 때 오가자가 본래 함유하고 있던 사포닌(sessiloside, chiisanoside, 11-deoxyisochiisanoside, isochiisanoside)이 추출과정에서 추출됨에 따라 추출물이 유화능을 갖게 만든 것으로 판단됨. 하지만 추출물을 분리단백과 반응시킨 후 유화능을 관찰하였을 때에는 오히려 좋지 않은 효과가 나타나는 것을 확인할 수 있었음.

분리단백의 경우 SPI와 PPI가 우수한 유화능을 갖는 것을 확인할 수 있었으며, SPI와 PPI는 상업적으로 많이 사용되는 O/W 유화제인 대두레시틴보다 우수한 유화능을 갖는 것을 관찰할 수 있음.

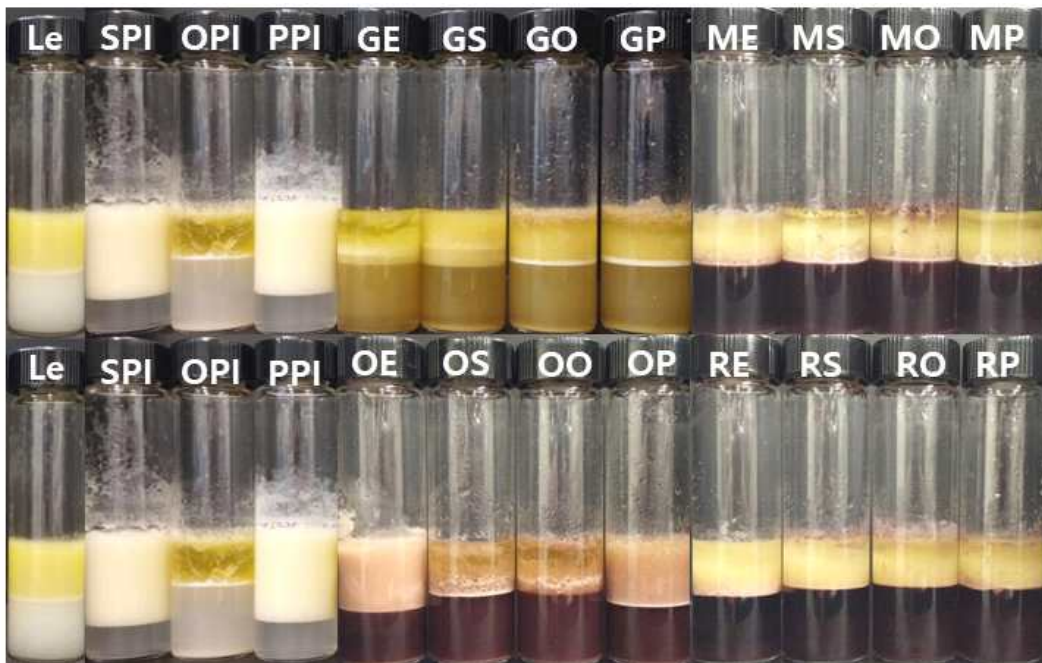


그림 C-9. 단백질-폴리페놀 상호작용이 유화능에 미치는 영향. Le, 대두레시틴, G, GTE; M, ME; O, OE; R, RE; E, extract; S, with SPI; O, with OPI; P, with PPI.

라. 오가자추출물의 유화능 관찰

(1) 오가자추출물 농도에 따른 유화능 관찰

2.3.3에서 우수한 유화능을 갖는 것으로 관찰된 OE농도에 따른 유화능을 관찰해 보았으며, 결과를 그림 C-10에 나타냄. control군으로는 W/O 유화제로 많이 사용하는 레시틴을



선정하여 비교함. 결과를 살펴보면 OE의 농도가 높아짐에 따라 model system 내의 크림이 많이 생성되는 것으로 보아 유화가 잘 일어나는 것을 확인할 수 있었음. 하지만 대두레시틴과 같은 양을 첨가하여 유화시킨 균과 대두레시틴균을 비교해보았을 때에는 레시틴보다 유화능이 조금 떨어지는 것을 확인할 수 있음.



그림 C-10. OE농도에 따른 유화능 관찰. Le, 대두레시틴(250 ppm); 1, 100 ppm; 2.5, 250 ppm; 5, 500 ppm; 10, 1000 ppm.

(2) 오가자추출물의 pH에 따른 색상변화, 유화능 관찰

추가적으로 오가자추출물은 pH 5.0으로 산성을 띠며, 안토시아닌계열의 색소를 포함하고 있음. 안토시아닌계열 색소는 pH에 따라 색이 바뀌며, pH가 유화능에 영향을 미칠 수 있을 것이라 판단되어 오가자 추출물의 pH에 따른 색 변화 및 유화능을 관찰하였으며 결과는 그림 C-11, 12에 나타냄.



그림 C-11. 오가자추출물의 pH에 따른 색상변화 관찰(10배 희석 후 관찰, 숫자는 pH를 나타냄).



그림 C-12. OE의 pH에 따른 유화능 관찰(100 ppm, 숫자는 pH를 나타냄).

그림 C-11의 결과를 살펴보면 OE의 pH 5.2, 6, 7에서 pH에 따른 색상변화는 크게 없지만 pH가 높아지면서 푸른 빛이 조금씩 더 띠는 것을 확인할 수 있었음. 또한 pH에 따른 유화능도 관찰하였을 때 pH가 가장 낮은 5.2에서 가장 우수한 유화능을 갖는 것을 확인할 수 있었음.

#### 라. 효소처리를 통한 분리단백의 유화능 향상

##### (1) 단백질 농도에 따른 유화능 관찰

분리단백의 농도에 따른 유화능을 관찰해보았음. PPI, OPI, SPI 중 가장 유화능이 우수한 것으로 보여지는 SPI의 농도별 유화능을 100, 250, 500, 1000 ppm 수준으로 첨가하여 유화능을 관찰하였으며 결과는 그림 C-13에 나타냄. 결과를 보면 250 ppm까지는 층분리가 많이 일어나고 에멀전의 입자크기가 큰 것으로 관찰되는데 500 ppm 이상 첨가하였을 때에는 에멀전입자의 크기가 작게 관찰되어 불투명한 흰 빛으로 보이며 층분리된 물의 양 역시 훨씬 적게 관찰되었음. 분리단백 자체로도 이와 같이 유화능이 우수한 것을 관찰할 수 있었으므로 분리단백의 유화능을 관찰해보고자 가수분해효소 및 transglutaminase 처리를 통해 분자량을 조절하여 유화능을 향상시키고자 함.

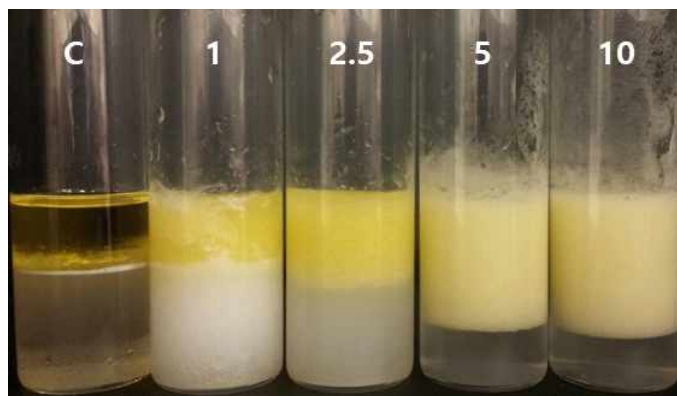


그림 C-13. 대두분리단백의 농도에 따른 유화능 관찰. C, control; 1, 100; 2.5, 250; 5 500 and 10, 1000 ppm.

(2) 단백질가수분해에 따른 분리단백의 용해도 관찰

10% 분리단백 분산액을 가수분해효소(protease from *Streptomyces griseus* (type X IV, >=3.5 U/mg), Sigma Aldrich) 최적온도조건에서 0.5 U/mL씩 처리하여 시간에 따른 분리단백의 용해도를 관찰하였음. 초기 분리단백(PPI, OPI, SPI)의 용해도는 PPI와 SPI는 25-30% 수준이었으며, OPI는 그보다 낮은 7.67%인 것으로 관찰되었음. PPI와 SPI는 효소처리시간이 늘어남에 따라 4시간 처리군의 용해도는 59.8, 58.6%수준으로 증가한 반면에 OPI는 효소처리가 진행되어도 27.5%에 그치는 것을 확인할 수 있었음. 그림 C-14에서와 같이 비교적 용해도가 높게 측정된 PPI, SPI가 그렇지 않은 OPI에 비해 유화능이 우수한 것으로 보아 단백질의 용해도가 유화능에 영향을 미칠 것이라 판단하였음. 분리단백의 효소처리시간은 효소처리전의 분리단백과 모두 분해된 시간대의 샘플, 그리고 중간수준의 용해도를 갖는 군을 선정하였음. 따라서 PPI는 30분, 120분 처리시료, SPI는 30분, 60분 처리시료, 그리고 OPI는 60분, 240분 처리시료를 선정하여 추가연구를 진행하였음.

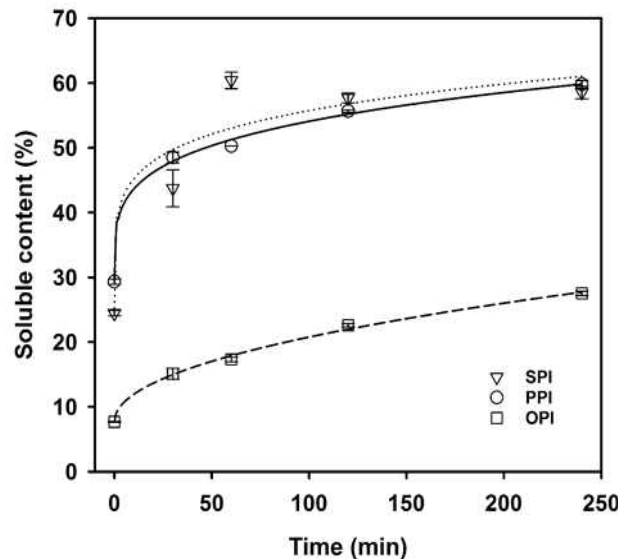


그림 C-14. 단백질가수분해효소처리에 따른 분리단백의 용해도(0.5 U/mL)

(3) 단백질 가수분해효소처리에 따른 유화능 관찰

단백질 가수분해효소처리에 따른 유화능 관찰결과는 그림 C-14에 나타냄. 결과를 살펴보면 우선 OPI는 분리단백 자체가 유화능이 좋지 않은 것을 관찰할 수 있었는데 효소처리를 진행해도 유화능에 미치는 영향이 크게 없는 것을 관찰할 수 있었음. SPI는 효소처리를 진행함에 따라 유화능이 조금 감소하는 경향을 확인할 수 있었으며 PPI는 효소처리를 할 때 급격히 유화능이 감소하는 것을 관찰할 수 있었음. PPI의 경우 효소불활성화를 위해 10분간 끓는 물에서 중탕하는 과정에서 단백질이 변성되어 유화능이 급격히 감소하는 것이라고 추측되며 SPI 역시 어느 정도의 영향이 있을 것이라 판단되어 추가실험으로 가수분해효소의 불활성화처리를 하지 않고 소재를 생산하여 유화능을 관찰하였음.

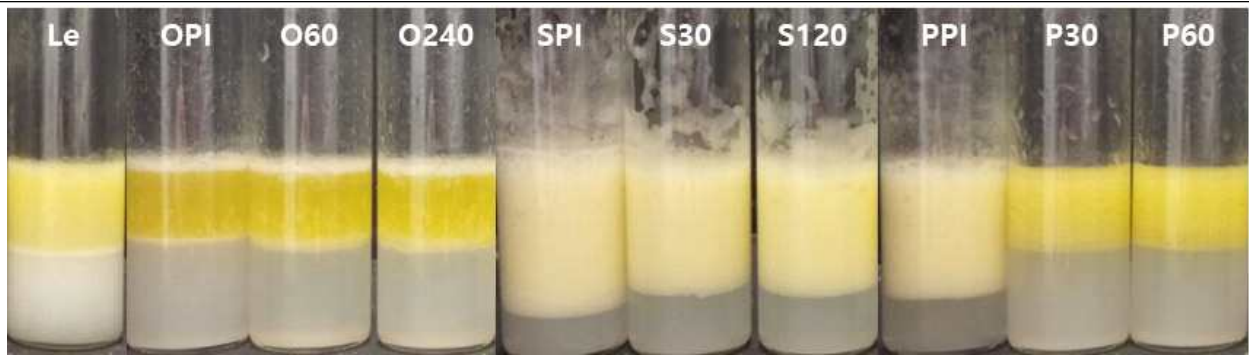


그림 C-14. 단백질가수분해효소처리 분리단백의 유화능(500 ppm). Le, soybean lecithin; O, oat protein isolate; S, soy protein isolate; P, pea protein isolate; 숫자는 효소처리시간(분)을 뜻함.

#### (4) Transglutaminase 처리 단백질의 유화능 관찰

Transglutaminase는 glutamin의 carboxyamide기와 lysine의 유리아민기 간에 공유결합을 형성하여 단백질의 분자량을 크게 만들어주는 효소로써 어묵, 소세지 등을 제조하는데 많이 사용된다. 분리단백에 TG를 1시간 처리하였을 때의 유화능 결과를 그림 C-15에 나타냄. 귀리분리단백은 가수분해효소처리와 마찬가지로 TG를 처리하였을 때 유화능에 미치는 영향이 크지 않음을 볼 수 있음. 가수분해효소처리 SPI와 PPI는 TG처리 전에 비해 유화능이 우수해진 것을 확인할 수 있었으나 분리단백 자체에 비해 유화능이 좋지 않은 것을 확인할 수 있었음. 다만 가수분해효소처리를 하지 않은 SPI, PPI는 대조군과 비슷한 수준의 유화능을 갖는 것을 확인할 수 있었으며 그 중에서도 TG처리 SPI가 가장 우수한 유화능을 가지는 것을 확인함.

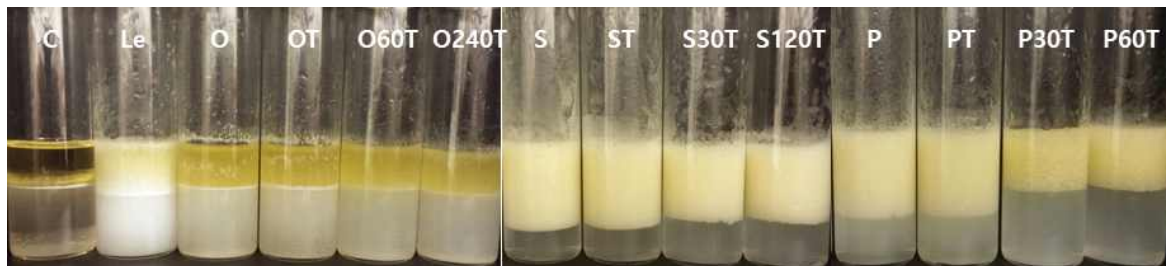


그림 C-15. Transglutaminase 1시간 처리 분리단백의 유화능(500 ppm). C, control; Le, soybean lecithin; O, oat protein; T, transglutaminase treated; S, soy protein isolate; P, pea protein isolate; 숫자는 가수분해효소처리시간(분)을 뜻함.

#### (5) 단백질 가수분해효소처리에 따른 흡수율, 흡유율 관찰

효소처리에 따른 흡수율 및 흡유율이 유화능에 영향을 미칠 것이라 생각되어 측정하였으며 결과는 그림 C-16에 나타냄. 우선 분리단백 자체의 흡수율을 비교하였을 때 SPI-PPI-OPI순서대로 흡수율이 높은 것을 확인할 수 있었음. 그 이유는 SPI와 PPI는 물에 분산시킬 경우 겔이 형성되어 그렇지 않은 OPI에 비해 물을 많이 흡수하고 있기 때문이라 사료됨. 분리단백에 효소처리를 진행할 경우 흡수율은 모두 감소하는 경향을 확인할 수 있음. 다만 transglutaminase처리보다 가수분해효소처리를 할 경우 그 감소폭이 더욱

증가하는 경향을 확인할 수 있음. 흡유율의 경우 transglutaminase처리를 할 때는 분리단백과 비슷하거나 더 높은 흡유율을 갖는 경향을 가졌으며 가수분해를 진행하면 흡유율이 감소하는 경향이 나타남. 이러한 결과를 바탕으로 유화능결과와 같이 비교해보았을 때 단백질소재의 경우 수분을 흡수하는 능력이 기름을 흡수하는 능력보다 유화능에 미치는 영향이 더 크다고 판단하였음.

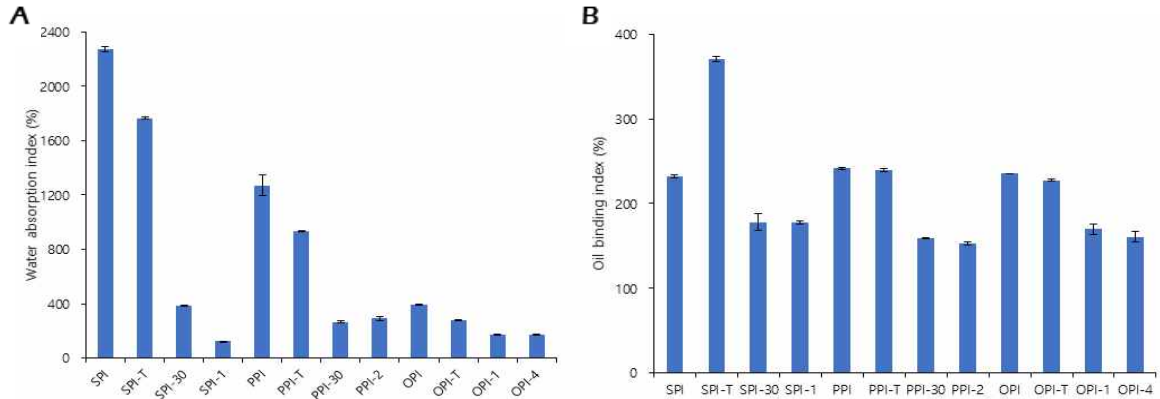


그림 C-16. 단백질 효소처리에 따른 흡수율(A), 흡유율(B). SPI: 분리대두단백, T:transglutaminase처리군, PPI: 분리완두단백, OPI: 분리귀리단백, 숫자는 가수분해효소처리 시간을 뜻함.

마. 분리대두단백-아이오타 카라기난 혼합소재

(1) 분리대두단백-아이오타 카라기난 혼합소재의 유화능 관찰

분리대두단백과 아이오타카라기난, 그리고 혼합소재를 각각 적용한 후 유화시켰을 때의 결과를 그림 C-17과 표 C-2에 나타냄. 결과를 살펴보면 분리대두단백만을 사용하여 유화시켰을 때에는 시간이 지난 후 물과 기름으로 층분리가 일어나는 것을 확연히 관찰할 수 있었으며, 아이오타 카라기난만을 사용하였을 때에는 저장 시 에멀전이 불안정하여 입자의 크기가 점점 커져 대두유색이 점점 나타나는 것을 확인할 수 있었음. 하지만 분리대두단백과 아이오타 카라기난을 동시에 사용하여 유화시킬 경우 층분리가 일어나지 않고 아주 안정한 유화능을 갖는 것을 확인할 수 있었음.



그림 C-17. 분리대두단백, 아이오타 카라기난 및 혼합소재 적용시 에멀전의 유화특성 관찰

표 C-2. 분리대두단백, 아이오타 카라기난 및 혼합소재 적용시 에멀전의 유화능 및 유화안정성

| 에멀전 형성 용액                | 유화능<br>( $\times 10^2 \text{ m}^2/\text{g}$ ) | 유화안정성<br>(min) |
|--------------------------|---|----------------|
| 분리대두단백 용액 단독             | 14.7  | 측정불가           |
| 이오타카라기난 용액 단독            | 2.8   | 304.8          |
| 분리대두단백-이오타카라기난 혼합용액      | 33.0  | 908.8          |
| 약산성화 분리대두단백-이오타카라기난 혼합용액 | 24.9  | 920.8          |

(2) 분리대두단백 농도 최적화 및 pH에 따른 유화특성 및 입자의 평균크기 관찰

분리대두단백의 농도 최적화 및 pH에 따른 유화특성을 관찰한 결과는 표 C-3에 나타냄. 결과를 보면 분리대두단백-아이오타 카라기난 혼합용액 내의 분리대두단백의 농도가 증가할수록 에멀전 및 약산성화 에멀전의 유화능이 감소하였으며 식초를 첨가하여 pH를 낮추었을 때 역시 유화능이 감소하는 것을 확인할 수 있었음. 그리고 유화안정성은 분리대두단백의 농도의 영향을 받지 않는 것을 확인할 수 있었음. 다만 식초를 통해 pH를 약산성으로 만들어 주었을 때 유화안정성이 감소하는 것을 확인할 수 있었으며, 유화능이 높으며 유화안정성이 가장 우수한 분리대두단백의 최적 농도는 0.3%로 설정하여 추가실험을 진행함.

표 C-3. 분리대두단백의 농도, 에멀전의 약산성화에 따른 유화특성 관찰

| 분리대두단백-이오타카라기난<br>혼합용액 내의 분리대두단백<br>농도 | 유화능<br>( $\times 10^2 \text{ m}^2/\text{g}$ ) |             | 유화안정성<br>(min) |             |
|--|---|-------------|----------------|-------------|
|  | 에멀전   | 약산성화<br>에멀전 | 에멀전            | 약산성화<br>에멀전 |
| 0.1%                                   | 53.3  | 52.6        | 168.4          | 521.7       |
| 0.3%                                   | 33.0  | 26.1        | 504.3          | 765.5       |
| 0.5%                                   | 24.0  | 20.6        | 346.0          | 538.6       |
| 1.0%                                   | 14.6  | 14.9        | 461.5          | 485.7       |

분리대두단백 농도 및 약산성화에 따른 에멀전의 제타전위차 및 에멀전 입자의 평균 크기는 그림 C-18에 나타냄. 제타전위차는 -값이 클수록 안정하다고 일반적으로 알려져 있으며, 분리대두단백의 농도가 낮을수록 제타전위차가 커지는 것으로 보아 더 안정한 것을 할 수 있음. 하지만 0.1%, 0.3%수준으로 사용한 군은 군 간의 유의적 차이가 없는 것을 확인할 수 있었으며, 0.5%와 1.0% 사용한 군 역시 유의적인 차이가 없는 것을 확인할 수 있었음. 또한 0.1% 수준을 제외하고는 식초첨가를 통해 약산성화를 시켜주었을 때 더 제타전위차가 더 크게 나타나 표 C-3의 유화안정성과 비슷한 경향을 나타내는 것을 확인할 수 있었음. 한편 에멀전과 약산성화 에멀전의 유적 평균크기는 분리대두단백에 대한 농도의존성이 관찰되지 않았으며 약산성화 에멀전의 경우 주어진 분리대두단백의 농도에서 대조구에 비해 유적의 평균크기가 증가하는 것을 관찰할 수 있었음.



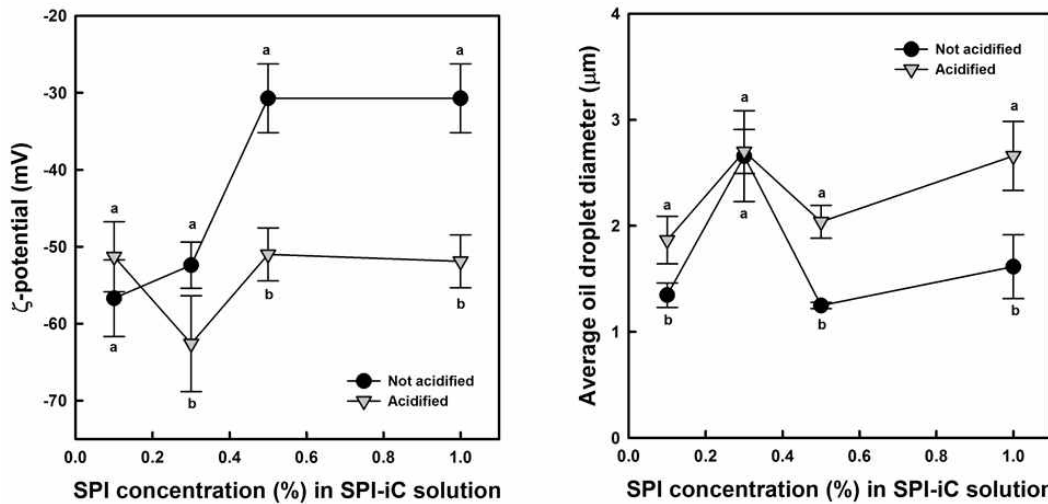


그림 C-18. 분리대두단백 농도 및 약산성화에 따른 에멀전의 제타전위차 및 유적의 평균크기.

(3) 에멀전의 oil fraction에 따른 소재의 유화능 관찰

에멀전의 기름함량을 증가시킴에 따른 소재의 유화특성을 관찰하였을 때의 결과를 그림 C-19에 나타냄. 0.3% 분리대두단백, 1.0% 아이오타카라기난 혼합용액에 중량대비 (w/w) 40-150%에 해당하는 양의 대두유를 가해주어 에멀전을 제조하였으며 결과와 같이 모든 에멀전에서 에멀전층과 수용액 층으로 상분리가 되지 않고 안정한 에멀전을 형성한 것을 확인할 수 있음. 또한 기름의 함량이 증가할수록 점도가 점점 증가하여 5:7.5 수준 까지 높여주었을 때에는 마요네즈와 비슷한 제형을 갖는 것을 확인할 수 있었음. 이 결과를 토대로 분리대두단백과 아이오타카라기난 복합소재를 사용할 경우 수중유적형 (O/W)부터 유중수적형(W/O) 에멀전에도 적용이 가능할 것이라 판단됨.

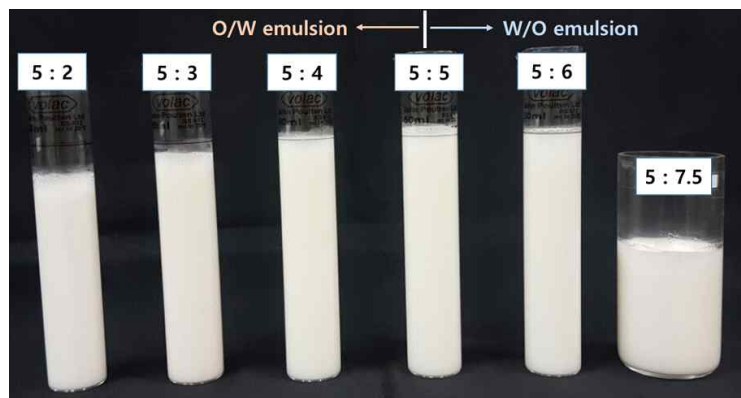


그림 C-19. 대두유의 함량에 따른 분리대두단백-아이오타카라기난 혼합용액 첨가 에멀전 관찰.

(4) 에멀전의 oil fraction에 따른 소재의 유화 특성 및 입자크기 관찰

에멀전의 oil fraction에 따른 분리대두단백-아이오타카라기난 소재 첨가 에멀전의 유화능 및 유화안정능 지표값은 표 C-4에 나타냄. 결과를 살펴보면 에멀전과 약산성화 에멀전 내 대두유의 함량이 증가할수록 유화능은 증가하였으며 약산성화를 시켜주었을 때 그렇지 않은 군에 비해 유화능이 조금씩 감소되는 것으로 관찰됨. 다만 유화안정능을 관찰하였을 때에는 에멀전의 점도가 점점 높아지는 경향을 보여 5:1비율 외에는 측정이 불가능하였으며 약산성화를 시켰을 때에는 oil fraction이 높아질수록 안정능이 조금씩 감소하는 경향을 나타내었음.

표 C-4. 에멀전의 oil fraction에 따른 소재의 유화 특성

| 분리대두단백-이오타카라기난<br>혼합용액과 대두유의<br>혼합비율<br>(중량기준) | 유화능<br>( $\times 10^2$ m <sup>2</sup> /g) |             | 유화안정성<br>(min) |             |
|--|---|-------------|----------------|-------------|
|  | 에멀전                                       | 약산성화<br>에멀전 | 에멀전            | 약산성화<br>에멀전 |
| 5 : 1  | 33.4                                      | 25.2        | 504.3          | 765.5       |
| 5 : 2  | 44.8                                      | 42.5        | 측정불가           | 94.0        |
| 5 : 3  | 55.6                                      | 48.8        | 측정불가           | 101.0       |
| 5 : 4  | 60.8                                      | 50.1        | 측정불가           | 296.4       |
| 5 : 5  | 77.5                                      | 57.1        | 측정불가           | 100.4       |
| 5 : 6  | 81.8                                      | 65.1        | 측정불가           | 41.3        |
| 5 : 7.5  | 69.4                                      | 67.8        | 측정불가           | 39.8        |

분리대두단백-아이오타카라기난 혼합용액의 제타전위차 및 유적의 평균크기에 대한 결과는 표 C-5에 나타냄. 분리대두단백-아이오타카라기난 혼합용액과 대두유의 모든 혼합비율에서 제타전위차는 식초를 첨가하였을 때 그렇지 않은 군보다 높은 수준을 나타내어 조금 더 안정한 것을 확인할 수 있었음. 하지만 유적의 평균크기는 에멀전의 oil fraction 및 약산성화 등의 영향을 크게 받지 않으며 0.9-2.7  $\mu\text{m}$ 에 수준을 나타내는 것을 확인할 수 있었음.

표 C-5. 에멀전 내 oil fraction에 따른 제타전위차 및 유적의 평균크기

| 분리대두단백-이오타카라기<br>난 혼합용액과 대두유의<br>혼합비율<br>(중량기준) | 제타전위차<br>(mV) |             | 유적의 평균크기<br>( $\mu\text{m}$ ) |             |
|---|---------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|   | 에멀전           | 약산성화<br>에멀전 | 에멀전                           | 약산성화<br>에멀전 |
| 5 : 1   | -52.4         | -62.6       | 2.7                           | 2.7         |
| 5 : 2   | -56.1         | -49.6       | 2.1                           | 2.5         |
| 5 : 3   | -51.8         | -53.8       | 1.9                           | 2.5         |
| 5 : 4   | -37.6         | -43.2       | 0.9                           | 1.9         |
| 5 : 5   | -24.3         | -35.8       | 1.3                           | 2.1         |
| 5 : 6   | -23.7         | -44.4       | 2.1                           | 1.6         |
| 5 : 7.5   | -11.3         | -17.4       | 3.1                           | 1.9         |



### 3차년도. 천연 탄수화물 및 식물성 단백질 기반 대체소재의 가공 적성 평가 및 적용 제품 개발

#### 1. 개발 대체소재의 가공 적성 평가 및 적합 소재 3종 선정

##### 가. 대체소재의 가공 적성 평가

###### (1) 실험재료

엑스트라 버진 올리브유는 CJ 제일제당(Seoul, Korea)의 것을 분리완두단백(PPI, pea protein isolate)은 Roquette Korea (Seoul, Korea)로부터 공급받았다. 오가자 추출물은 1차 년도에 확립된 추출법에 따라 열수추출한 후 분무건조하여 제조하였음

###### (2) 실험방법

###### 2.3.1.1.2.1 에멀전 용액 제조

0.4 oil fraction 용액에 소재를 최종농도가 0.2%가 되도록 첨가해준 후 유화상태를 안정적으로 유지하기 위해 이오타카라기난(iCG)을 최종농도의 0.2%가 되도록 첨가함. 모든 시료를 첨가한 뒤 homogenizer를 이용해 균질화 함.

###### 2.3.1.1.2.2 유화안정성

0.4 oil fraction 용액에 소재를 첨가해준 후 homogenizer를 이용하여 4000 rpm에서 3분 간 균질화시켜줌. 균질 후 10분이 지난 emulsion 50  $\mu$ L를 0.1% SDS용액 50 mL에 분산시켜준 후 UV/Vis spectrophotometer를 이용하여 500 nm에서 흡광도를 측정하고 10분동안 감소한 emulsion양을 측정하여 이를 토대로 에멀전의 안정성을 측정함

$$\text{ESI (Emulsion stability index, min)} = \frac{A_{10} * \Delta t}{\Delta A}$$

$A_{10}$ : absorbance at 10 min after homogenization

$\Delta t$ : elapsed time (10min)

$\Delta A$ : difference in absorbance values between initial and final readings

###### (3) 실험결과

###### 2.3.1.1.3.1 오가자추출물, 분리완두단백의 유화안정성 평가

첨가된 유화제에 따른 에멀전의 유화안정성은 표 C-6에 나타냄. 두 유화대체제를 비교해 본 결과 iCG을 혼합하지 않고 단독 사용했을 경우에는 상분리가 일어나 측정이 불가하였음. iCG을 혼합한 에멀전에서는 더욱 안정한 유화액이 형성되었으며 그중 분리완두단백과 iCG을 혼합한 경우 가장 우수한 유화안정성을 보임.

표 C-6 유화안정성 평가결과

| 첨가 유화대체제   | 유화안정성 (min) |
|------------|-------------|
| 오가자추출물     | 측정불가        |
| 오가자추출물-iCG | 87          |
| 분리완두단백     | 측정불가        |
| 분리완두단백-iCG | 334         |

## 2. 개발 대체소재를 활용한 시제품 제조, 특성 평가 및 제품 개선

### 가. 개발된 유화 대체소재를 적용한 시제품 제조 및 특성 분석

#### (1) 실험재료

엑스트라 버진 올리브유, 진한참기름, 레몬식초, 다시다는 CJ 제일제당(Seoul, Korea)의 것을, 간장은 몽고식품(Changwon, Gyeongnam, Korea)의 것을, 액상과당은 대상(주)(Seoul, Korea)의 것을 시중에서 구입하여 소스의 원료로 사용함. 자몽종자추출물(DF-100), polysorbate 80 (Tween 80), 분리대두단백(SPI, soy protein isolate)과 이오타카라기난(i-carrageenan)은 ES식품원료(Gunpo, Gyeonggi, Seoul)로부터 구입함. 분리완두단백(PPI, pea protein isolate)은 Roquette Korea (Seoul, Korea)로부터 공급받았다. 오가자추출물은 1차 년도에 확립된 추출법에 따라 열수추출한 후 분무건조하여 제조함.

#### (가) 에멀션 베이스 제조를 위한 수용상 용액의 제조

##### ① 이오타카라기난(iCG) 용액 제조

이오타카라기난 6 g을 증류수 294 g에 넣고 가열하면서 용액이 투명해질 때까지 교반한 후 냉수욕조에서 상온으로 냉각함. 이오타카라기난을 용해시키는 동안 손실된 물을 가하여 최종적으로 2%(w/w) 농도로 조정한 후 유화안정제 용액으로 사용함.

##### ② 분리대두단백과 분리완두단백 용액 제조

식물단백(분리대두단백 또는 분리완두단백) 1.8 g을 증류수 298.2 g에 넣고 진탕수욕조(27.5℃, 200 strokes/min)에서 30분간 수화시키고 끓는 물 수욕조로 옮겨 20분간 교반한 후 냉수욕조(~18℃)에서 상온으로 냉각함. 식물단백을 용해시키는 동안 손실된 물을 가하여 0.6%(w/w) 농도로 조정한 후 유화제 용액으로서 사용함. 식물단백 용액들은 사용하기 직전에 제조함.

##### ③ 오가자 추출물과 polysorbate 80 용액 제조

오가자 추출물 분말과 polysorbate 80을 제조된 소스의 최종 무게의 각각 0.5%와 1.0%에 해당하는 무게를 칭량하여 증류수 150 g에 넣어 상온에서 30분간 교반함. 오가자 추출물과 polysorbate 80 용액들은 유화제 용액으로 사용함.

##### ④ 오리엔탈 소스 제조

제조된 오리엔탈 소스의 배합비는 표 C-7에 나타냄. 유화제 용액(75 g)과 유화안정제

용액(75 g)을 혼합한 수용상 용액을 10,000 rpm으로 균질하면서 혼합기름 150 g을 4 분 동안 주사기를 이용하여 드롭방식(dropwise)으로 가하여 에멀션 베이스를 제조함. 혼합기름은 올리브유와 참기름을 중량대비 10:4의 혼합비율로 혼합하여 제조함. 제조된 에멀션 베이스를 10,000 rpm으로 균질하면서 가미용액(물, 액상과당, 다시다, 자몽 종자추출물 혼합용액)을 2분 동안 주사기를 이용하여 드롭방식으로 가함. 여기에 간장은 4분에 걸쳐, 식초는 2분에 걸쳐 순차적으로 첨가됨. 간장과 식초를 첨가하는 동안 10,000 rpm으로 지속적으로 균질함. 또한 제조된 소스는 폴리프로필렌 튜브에 담아 4℃에서 36시간 동안 숙성한 것을 0일차 시료로 하였으며, 4℃와 25℃에서 저장하면서 30일 간격으로 품질평가를 수행함.

표 C-7. Formulation of oriental sauce

| Ingredient                                  | Composition (g) |
|---|-----------------|
| Emulsifier solution <sup>1)</sup>           | 75.0            |
| Emulsion stabilizing solution <sup>2)</sup> | 75.0            |
| Mixed oil <sup>3)</sup>                     | 150.0           |
| Water                                       | 75.1            |
| Fructose syrup                              | 22.5            |
| Beef seasoning                              | 2.3             |
| Grapefruit seed extract                     | 0.1             |
| Soy sauce                                   | 37.5            |
| Vinegar                                     | 22.5            |
| Total                                       | 460.0           |

1)2%(w/w) i-Carrageenan solution.

2)Solutions of soy protein isolate (0.6%, w/w), pea protein isolate (0.6%, w/w), ogaja extract (0.5% of total oriental sauce weight), and polysorbate 80 (1.0% of total oriental sauce weight).

3)Prepared by mixing extra virgin olive oil and sesame oil to the mixing ratio of 10:4 (w/w).

(2) 실험방법

(가) 점도측정

오리엔탈 소스를 유리튜브(지름 40 mm, 높이 100 mm)에 넣고 25℃에 도달할 때까지 상온에 방치한 후 겔보기 점도를 회전점도계(LVDV-1+, Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Middleboro, MA, USA)를 이용하여 측정함. 겔보기 점도는 spindle No. 61이 0.5 rpm의 회전속도로 10분간 회전하였을 때의 점도로 함.

(나) 유화안정성

① 제타전위차 및 평균입도

제조된 오리엔탈 소스들의 제타전위차( $\zeta$ -potential)은 electrophoresis 원리에 의해 Zetasizer Nano-ZS 90 (Malvern Instruments, Worcestershire, UK)을 이용하여 분석함. 오리엔탈 소스 100  $\mu$ L를 탈이온수 450 mL에 희석하고 1 mL을 취하여 제타전위차 측정용 cell에 주입하고 3회 반복하여 제타전위차를 측정함. 평균 입자 크기는 dynamic light scattering 원리에 의해 Zetasizer Nano-ZS 90 (Malvern Instruments, Worcestershire, UK)로 분석함. 오리엔탈 소스 100  $\mu$ L를 탈이온수 450 mL에 희석하고 1.5 mL을 취하여 입도분포 분석용 cell에 넣고 3회 반복하여 입도분포를 측정한 후 평균입도로 결정함.

② Creaming index (CI)

제조된 오리엔탈 소스들을 50 mL screw-cap 유리병에 넣어 밀봉한 후 주어진 온도에서 저장하면서 분리된 수용상(serum layer)의 높이를 측정하여 다음 식에 따라 계산함.

$$\text{Creaming index (CI, \%)} = \frac{\text{Height of serum layer (mm)}}{\text{Initial height (90 mm) of oriental sauces}} \times 100$$

(다) 내한성

제조된 오리엔탈 소스들의 내한성을 평가하기 위해 오리엔탈 소스를 각각 4°C와 25°C에서 저장하며 30일 간격으로 품질평가를 수행함.

(라) 산화안정성

① 산가(acid value)

제조된 오리엔탈 소스 10 g에 증류수 20 mL를 가하여 분별깔때기에서 희석한 후 n-hexane 20 mL를 가하여 10분 간격으로 6회 반복하여 진탕하고 1시간 동안 상온에서 방치하여 n-hexane 층을 회수함. n-Hexane 층에 ether-ethanol 혼합용액(1:2, v/v) 100 mL를 혼합하고 페놀프탈레인 지시약을 5방울 가한 후 0.1 N KOH-ethanol 용액(역가 0.98)으로 적정함. 오리엔탈 소스를 제외한 n-hexane과 ether-ethanol 혼합용액을 혼합한 것을 대조군으로 함.

$$\text{Acid value} \left( \frac{\text{mg KOH}}{\text{g sample}} \right) = \frac{(b - a) \times 5.611 \times f}{\text{Sample weight (g)}}$$

여기서, a는 대조군의 0.1 N KOH-ethanol의 소비량, b는 오리엔탈 소스의 0.1 N KOH-ethanol의 소비량, f는 0.1 N KOH-ethanol 용액의 역가를 나타냄.

(마) 색도의 변화

오리엔탈 소스의 색 특성은 소스를 분체용 석영 페트리 디쉬에 1 cm 두께로 담아 색차계(JS555, Color Techno System Co., Tokyo, Japan)을 이용하여 Hunter's color system에 의해 분석함.

### (바) 통계처리

오리엔탈 소스는 각 처리군당 2회 반복하여 제조하였으며, 특성평가는 처리군당 5회 반복 측정하여 일원분산분석(one-way ANOVA)을 수행한 후 평균±표준편차로 나타내었음. 처리군 사이의 분석된 특성치들의 유의성은 Tukey' s HSD multiple range test를 이용하여 95% 신뢰수준에서 검증함. 모든 통계적 계산과 분석은 Minitab 16 (Minitab Inc., State College, PA, USA)을 이용하여 수행함.

### (3) 실험결과

#### (가) 점도측정

##### ① 겔보기 점도의 변화

4종의 유화제를 활용하여 제조된 소스들의 저장온도별, 저장기간별 겔보기 점도를 측정하여 그림 C-20에 나타내었음. 25°C에 저장한 소스들은 미생물학적 문제가 발생하여 30일 저장 시까지만 측정함. 4°C에서 저장한 소스들(그림 C-20A) 중 SPI와 PPI를 사용한 것들은 저장기간이 연장되면서 소스들의 겔보기 점도가 증가하였으며, PPI가 SPI보다 유의적으로 높은 겔보기 점도를 나타내었음. 그러나 polysorbate 80을 사용한 것은 SPI나 PPI를 사용한 것보다 유의적으로 낮은 수준이었으나, 30일 저장 시까지 겔보기 점도가 증가하였으나 30일 저장 이후부터 60일 저장 시까지는 겔보기 점도의 증가는 미미한 수준이었다. 또한 오가자 추출물을 사용한 것은 다른 소스들에 비해 유의적으로 낮은 수준의 겔보기 점도를 나타내었으나, 30일 저장까지는 증가하였고, 30일 저장 이후부터는 완만하게 감소하는 경향을 나타내었음. 이와 같이 점도가 0일차 소스들에 비해 저장기간이 증가하는 것은 제조된 소스들 내에서 지방구 표면을 둘러싸고 있는 SPI, PPI와 간장으로부터 유래한 펩타이드 또는 올리고펩타이드들이 유화안정제로 사용된 음이온성 이오타카라기난과의 정정기적 인력에 의한 coacervation 현상이 저장기간이 연장되면서 증가하여 지방구들의 이동성(mobility)이 낮아진 결과인 것으로 생각되며, 이러한 지방구들의 이동성의 저하는 creaming 현상을 지연시키거나 억제시키는 결과를 초래함. 따라서 SPI와 PPI를 사용한 소스들의 creaming index가 4°C에서 저장 시 60일의 저장기간에 걸쳐 0%를 보이는 것이 설명되는 것 같음. 한편 polysorbate 80과 오가자 추출물을 사용한 경우는 수용상에 존재하는 간장 유래 펩타이드나 올리고펩타이드들과 이오타카라기난 사이의 응집체(flocculate) 형성에 의해 일시적으로 증가하였지만 유화된 소스들로부터 유지성분들의 상분리로 인해 겔보기 점도가 점진적으로 증가하거나 미미하게 감소하는 현상을 보인 것으로 생각됨.

25°C에서 저장된 소스들의 경우에 있어, 30일 저장 시까지 겔보기 점도가 상승하는 양상을 나타내었으며 PPI를 사용한 것들이 가장 높은 수준을 보였으나 4°C에 저장한 것보다는 낮은 수준을 나타내었음. 4°C에서 저장된 소스들에서 관찰된 현상들과 그림 C-23의 외관 관찰의 결과를 종합해볼 때 PPI를 사용한 소스만 겔보기 점도가 증가하고 다른 유화제를 사용한 소스들은 점도가 미미하게 또는 유의적으로 감소하는 양상을 보일 것으로 예상됨.

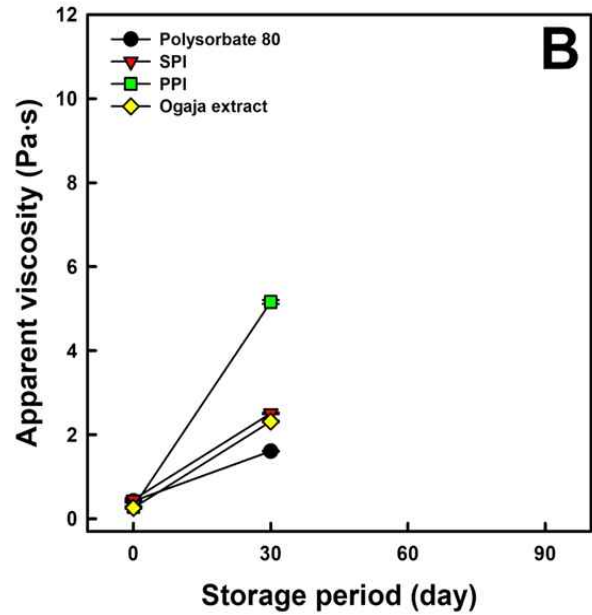
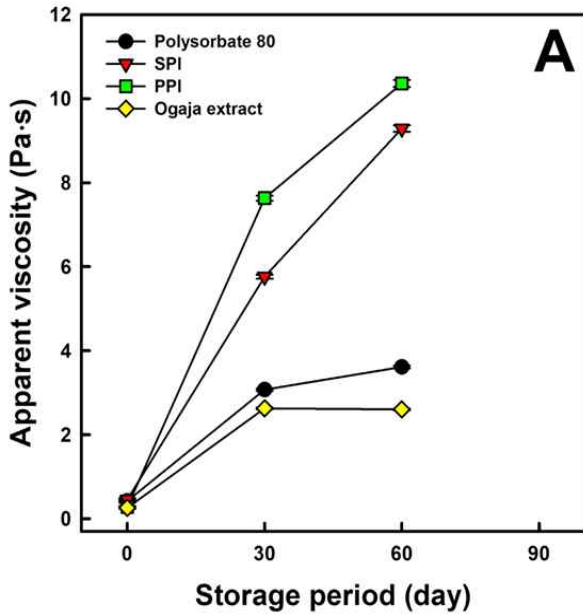


그림 C-20 Changes in apparent viscosity of oriental sauces prepared with polysorbate 80, soy protein isolate (SPI), pea protein isolate (PPI), and ogaja extract as emulsifiers, followed by storage at 4°C (A) and 25°C (B).

(나) 유화안정성

① 제타전위차의 변화

유화물 또는 유화식품의 제타전위차가  $\pm 30$  mV를 초과하거나 근접할수록 이들 내의 지방구들의 분산안정성이 높고, creaming 현상의 발생을 최소화할 수 있는 것으로 보고되고 있음. 본 연구개발에서 유화제를 달리하여 제조된 오리엔탈 소스들을 4°C와 25°C에서 저장하면서 저장기간에 따른 제타전위차를 추적하여 그림 C-22에 제시함. 25°C에서 저장한 소스들은 30일 저장 후 미생물학적인 문제로 더 이상 측정하지 않았음. 4°C 저장의 경우에 있어, 4종의 유화제들을 이용한 소스들은 저장 기간이 연장될수록 제타전위차가 증가하는 양상을 나타내었음. 0일차의 소스들은 PPI가 -95.5 mV로 가장 낮은 제타전위차를 나타내었으며, SPI, polysorbate 80, 오가자 추출물의 순서로 제타전위차가 높아졌음. SPI와 polysorbate 80은 제타전위차의 수준은 차이를 보이지만 증가하는 양상은 유사하였고, 60일 저장 후에도 -30 mV에 근접한 제타전위차를 나타내어 높은 분산안정성을 유지하고 있는 것으로 보임. 그러나 오가자 추출물의 경우는 0일차에 -35.6 mV를 나타내어 분산안정성이 높았지만 60일 저장하였을 때는 -4.8 mV로 분산안정성이 좋지 못함. 반면 PPI의 경우 0일차에 -95.5 mV로 대단히 높은 분산안정성을 나타내었고, 저장기간이 연장되면서 제타전위차의 급격한 증가가 관찰되었음(그림 C-21A). 그럼에도 60일 저장에서 제타전위차는 -33.5 mV로 다른 유화제들을 사용하여 제조된 소스들 보다 높은 분산안정성을 유지함.

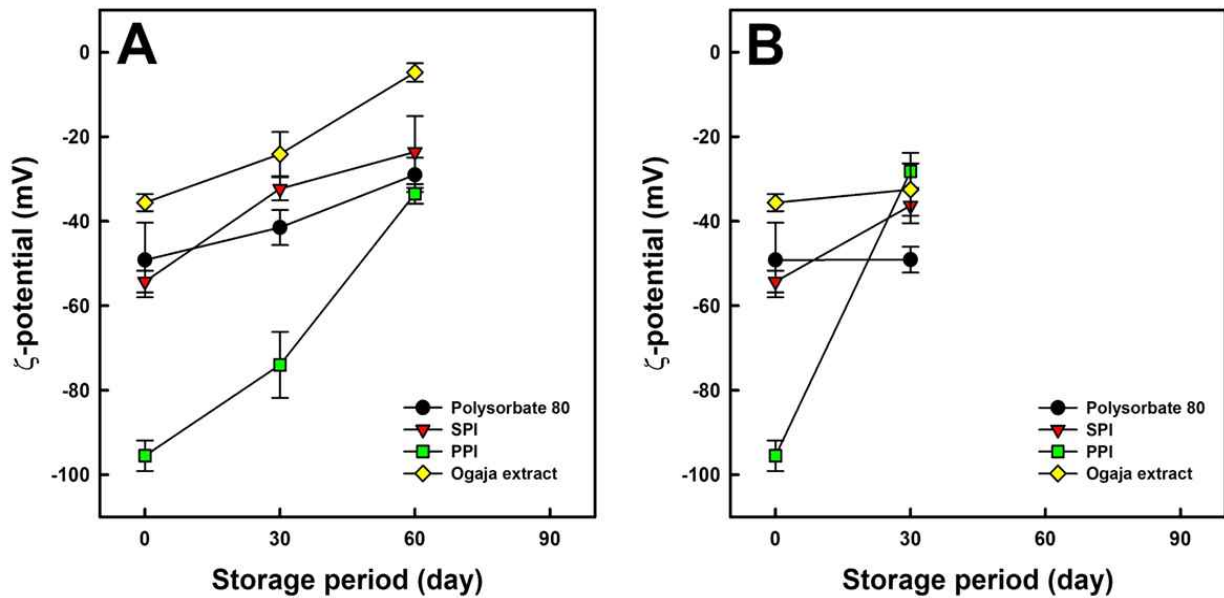


그림 C-21. Changes in  $\zeta$ -potentials of oriental sauces prepared with polysorbate 80, soy protein isolate (SPI), pea protein isolate (PPI), and ogaja extract as emulsifiers, followed by storage at 4°C (A) and 25°C (B).

한편 25°C 저장의 경우(그림 C-21B), SPI와 PPI를 유화제로 사용한 소스들은 30일 저장 후 제타전위차가 증가하는 양상을 보였으나 SPI는 4°C 저장 시와 유의적인 차이를 보이지 않았으나, PPI는 4°C 저장 시보다 낮은 분산안정성을 나타내었음. 그러나 polysorbate 80과 오가자 추출물은 30일 저장 후에도 초기의 제타전위차와 유의적인 차이를 나타내지 않았고, 4°C 시에서 30일 저장한 경우보다 유사하거나 낮은 제타전위차를 나타내었음. 따라서 에멀션 베이스의 오리엔탈 소스의 분산안정성은 온도와 유화제의 종류에 영향을 받는 것으로 판단됨.

## ② 지방구의 평균입도 변화

에멀션 기반의 오리엔탈 소스의 저장안정성과 지방구의 크기는 밀접한 관계를 갖는 것으로 보고되고 있음. 지방구의 분산성이 불안정할 경우 지방구가 인접한 지방구와 뭉쳐 지방구의 크기가 커지며, 이러한 지방구들의 뭉침이 진행될수록 오일상과 수용상으로 분리가 신속히 진행되어 creaming 현상이 발생함. 그래서 4종의 유화제를 활용하여 제조된 오리엔탈 소스들의 지방구의 평균 입도를 저장온도별 저장기간에 따라 측정하여 그림 C-22에 나타내었음. 다른 특성들과 마찬가지로 25°C 저장군들은 미생물학적 문제의 발생으로 30일 저장군들에 대해서만 평균입도를 분석함. 4°C 저장의 경우에 있어, 0일차에는 소스들의 지방구의 평균입도는 0.12~0.66  $\mu\text{m}$ 의 범위로 1  $\mu\text{m}$  보다 작았고, PPI < polysorbate 80 < SPI < 오가자추출물의 순서로 작았음. PPI, SPI와 polysorbate 80을 사용하여 제조된 소스들의 지방구는 유의적인 차이를 보였지만 미미한 차이를 나타내었으나 오가자 추출물은 이들보다 유의적으로 큰 평균입도를 나타내었음. 또한 PPI, SPI와 polysorbate 80에 의한 소스들은 60일 저장 시에도 지방구의 평

균입도가 1  $\mu\text{m}$ 를 초과하지 않았으나, 오가자 추출물을 이용한 소스는 30일 저장하였을 때, 1  $\mu\text{m}$ 에 근접하였고, 60일 저장하였을 때는 3.4  $\mu\text{m}$ 로 지방구의 크기가 급격히 커지는 것을 알 수 있었음. 이와 같은 결과는 그림 C-22에서 제시된 제타전위차의 결과에서 60일 저장 시 오가자 추출물에 의한 소스의 제타전위차가 0 mV에 근접하여 매우 낮은 분산안정성을 나타내었다는 설명을 지지할 수 있음. 따라서 오가자 추출물을 유화제로 사용할 경우 소스의 장기 저장 시 creaming 현상의 발생이 용이할 것으로 생각됨.

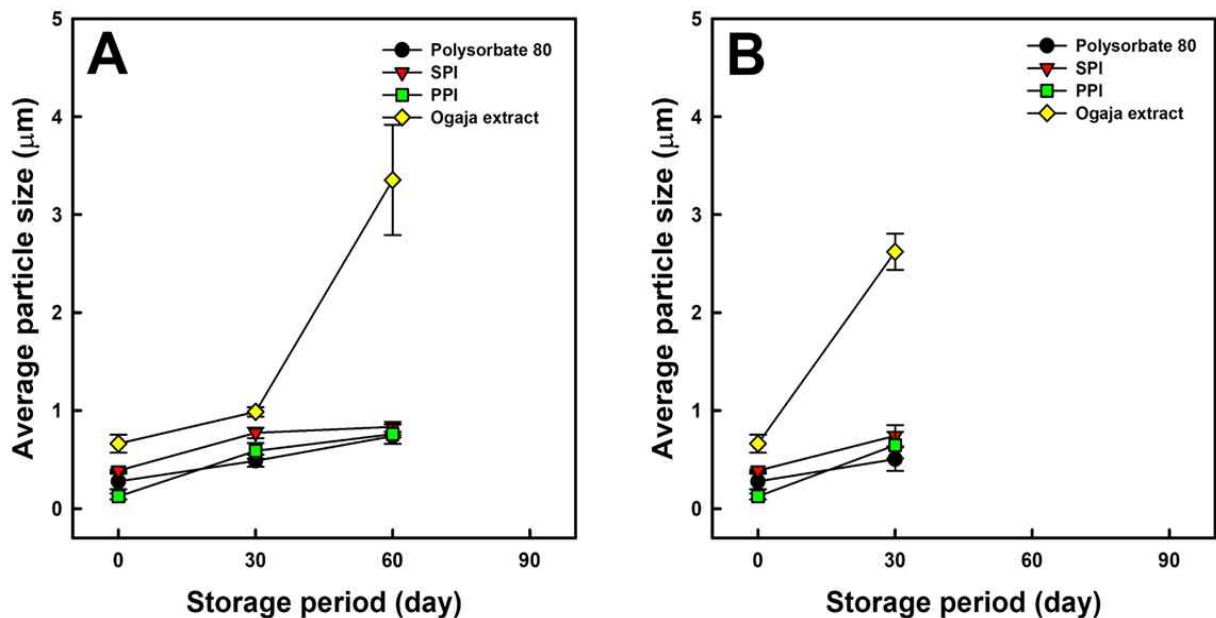


그림 C-22. Changes in average particle size of oriental sauces prepared with polysorbate 80, soy protein isolate (SPI), pea protein isolate (PPI), and ogaja extract as emulsifiers, followed by storage at 4°C (A) and 25°C (B).

한편 25°C에서 저장할 경우 polysorbate 80, SPI, PPI를 유화제로 사용한 소스들은 4°C 저장에서 관찰된 결과들과 유사한 평균입도와 경향을 나타내었음. 그러나 오가자 추출물을 사용한 경우에는 30일 저장된 소스의 지방구들의 평균입도가 2.6  $\mu\text{m}$ 로 0일 차에 비해 급격히 증가하는 양상을 나타내었음. 비록 그림 C-22B의 결과에 의하면 오가자 추출물의 제타전위차가 30일 저장 후에도 큰 변화가 없어 분산안정성이 좋을 것으로 예상되었지만, 오가자 추출물에 의한 소스들의 지방구 평균입도의 급격한 증가는 creaming 현상을 궁극적으로는 발생시킬 것으로 판단됨. 따라서 오가자 추출물을 유화제로 사용하는 것은 온도와 관계없이 오리엔탈 소스의 유화안정성을 낮추는 결과를 초래할 것으로 생각됨.

### ③ Creaming index의 변화

유화제들을 달리하여 제조된 오리엔탈 소스들의 저장안정성을 저장기간에 따른 외관 관찰과 creaming index 평가를 통해 조사하여 각각 그림 C-23과 5에 나타내었음. 그림 C-23에 제시된 소스들의 외관을 관찰하였을 때, 0일차 소스들은 사용된 유화제에



관계없이 하나의 균일한 상으로 존재하는 것을 알 수 있었고, 본 연구개발에서 설정한 배합비와 제조방법들이 적절한 것으로 판단되었음. 4°C에서 30일 저장하였을 때, polysorbate 80, SPI와 PPI를 사용한 소스들은 0일차의 것들과 거의 유사한 외관을 나타내었으며 상분리가 관찰되지 않았음. 그러나 오가자 추출물을 사용한 것은 상분리는 일어나지 않았지만 소스들이 응집하기 시작하는 듯한 양상을 나타내었음. 4°C에서 60일 저장한 경우에는 SPI와 PPI를 사용한 것은 상분리도 없고 외관도 0일차와 큰 차이를 나타내지 않았으나, 오가자 추출물을 사용한 것은 30일 저장한 것과 마찬가지로 상분리는 일어나지 않았으나 여전히 소스가 응집되는 현상이 관찰되었음. 그러나 polysorbate 80을 사용한 것은 상층부에서 소스들이 응집되는 듯한 양상을 보이면서 노란색의 투명한 층이 분리되었음. 이를 바탕으로 4°C에서 저장된 소스들의 creaming index를 계산하였을 때(그림 C-24A), SPI, PPI와 오가자 추출물을 사용한 소스들은 0%의 creaming index를, polysorbate 80을 사용한 것은 2.22%의 creaming index를 나타내었음.

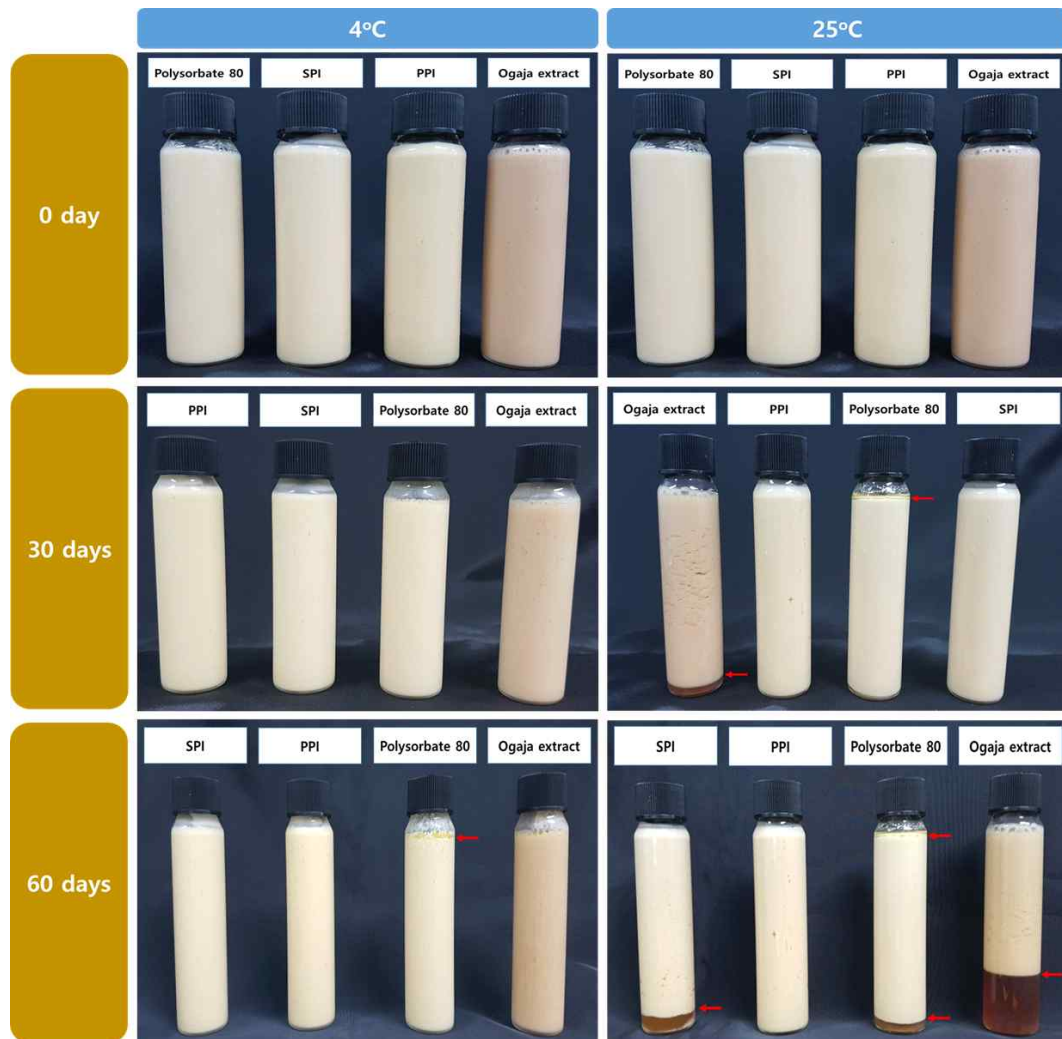


그림 C-23. Appearance of oriental sauces prepared with polysorbate 80, soy protein isolate (SPI), pea protein isolate (PPI), and ogaja extract as emulsifiers, followed by storage at 4°C (A) and 25°C (B).

반면 25°C 저장된 소스들과 관련하여, 30일 저장한 소스들 중 SPI와 PPI를 사용한 것들은 상분리가 없고 0일차와 유사한 외관을 나타내었으나, polysorbate 80를 사용한 것은 외관은 변화 없으나 상층부에 노란색의 투명층이 형성되어 있었고, 오가자 추출물을 사용한 것은 소스가 응집되면서 순두부와 같은 형상을 보이며, 하층부에 상분리가 되었음. 60일 저장한 것들 중 PPI를 사용한 것은 상분리도 없고, 외관도 0일차와 유사하였으나, SPI를 사용한 것은 하층부에 상분리가 일어났으며, 순두부와 같은 형상을 나타내었음. 또한 polysorbate 80을 사용한 것은 상층부뿐만 아니라 하층부에서도 상분리가 발생하였고, 오가자 추출물을 사용한 것은 상분리된 층의 높이가 30일 저장한 것보다 높아졌으며, 순두부와 같은 외관을 나타내었음.

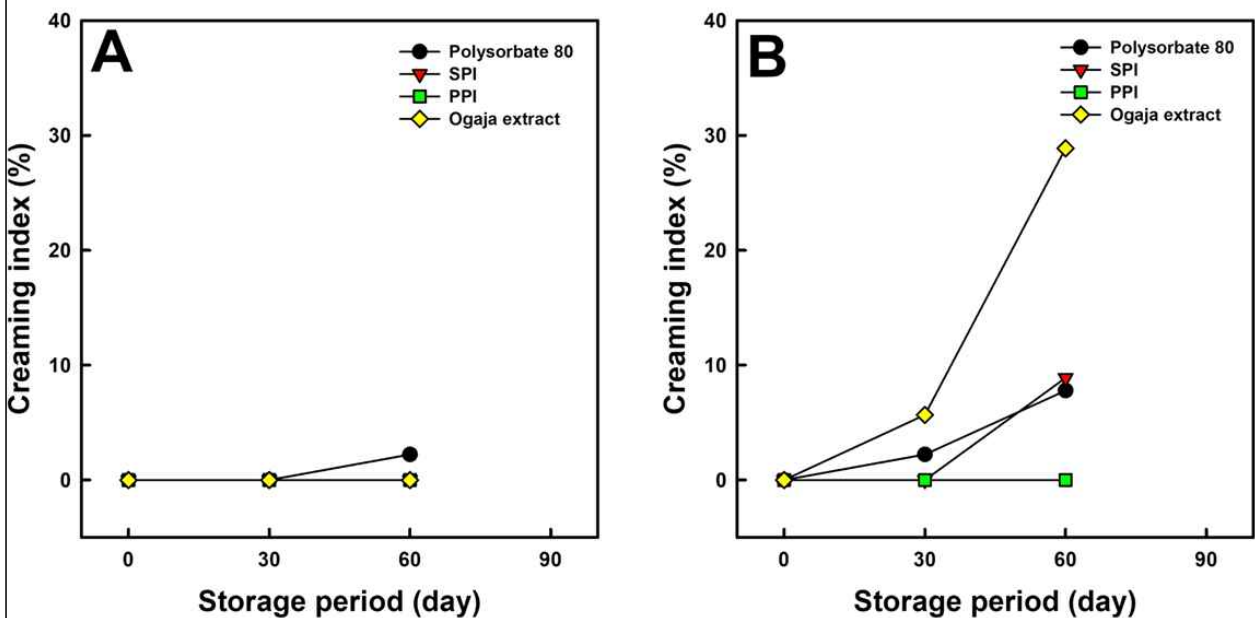


그림 C-24. Changes in creaming index of oriental sauces prepared with polysorbate 80, soy protein isolate (SPI), pea protein isolate (PPI), and ogaja extract as emulsifiers, followed by storage at 4°C (A) and 25°C (B).

그림 C-23에서 관찰된 상분리 높이에 기초하여 creaming index를 계산하였을 때, SPI는 8.89%, polysorbate 80은 7.79%, 오가자 추출물은 28.89%를 나타내었음(그림 C-24B). 그림 C-23과 그림 C-24의 결과를 종합적으로 고려할 때, PPI를 유화제로 사용하는 것이 저장온도에 관계없이 유화안정성이 가장 좋은 것으로 판단됨.

#### (다) 산화안정성

##### ① 산가의 변화

제조된 오리엔탈 소스들은 4°C와 25°C에서 저장하면서 산가의 변화를 측정하여 그림 C-25에 나타내었음. 25°C에서 저장된 소스들은 30일 저장 이후에 곰팡이가 발생한 것이 관찰되어 더 이상 분석하지 않았음. 0일차 오리엔탈 소스들(제조 후 36시간 동안 4°C에서 숙성된 것)의 산가는 1.22~1.65의 범위에 있었으며, SPI > 오가자 추출물 > polysorbate 80 > PPI 순서로 높았음. 식품공전의 식용유지에 대한 기준규격에 의하면 산가는 엑스트라 버진 올리브유에 있어 2.0 이하, 참기름에 있어 4.0 이하이어야 함.

따라서 초기에 소스들의 산가가 높은 것은 엑스트라 버진 올리브유와 참기름의 혼합유지를 사용한 것 때문으로 생각됨. 또한 엑스트라 버진 올리브유나 참기름의 높은 산가는 지용성 폴리페놀성 화합물들에 의한 것으로 보고되고 있음.

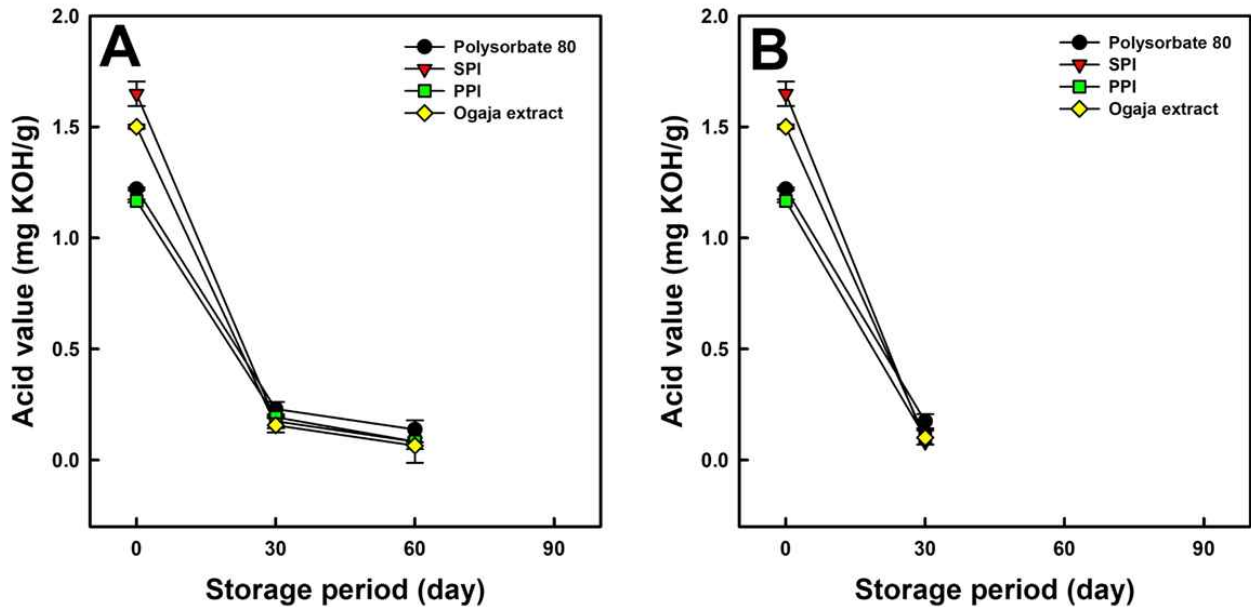


그림 C-25. Changes in acid values of oriental sauces prepared with polysorbate 80, soy protein isolate (SPI), pea protein isolate (PPI), and ogaja extract as emulsifiers, followed by storage at 4°C (A) and 25°C (B).

그러나 30일 저장 후에 4°C에서 저장한 것은 0.16~0.23, 25°C에서 저장한 것은 0.08~0.17로 낮아졌으며, 4°C에서 60일 저장된 소스들은 0.06~0.14로 더욱 낮아졌음. 이와 같은 현상은 지용성 폴리페놀성 성분들이 소스들에 함유되어 있는 단백질들과 결합하였거나 간장에서 유래된 염들과 이온결합으로 인한 비누화 반응에 의해 소스들에서 n-hexane에 의한 지용성 성분들의 추출이 적절치 않았기 때문으로 생각됨. 결과적으로 제조된 소스들은 산패에 대한 높은 안정성을 보유하고 있는 것으로 판단됨.

#### (라) 색도의 변화

4종의 유화제를 달리하여 제조된 소스들을 4°C에서 60일 저장한 후 색 특성을 측정하여 0일차 소스들의 색 특성과 비교하였음(그림 C-25). 0일차 소스들에 대해서 백색도(L)는 SPI > polysorbate 80 ≈ PPI > 오가자 추출물 순서로 높아졌고, 적색도(a)는 오가자 추출물 > polysorbate 80 ≈ SPI > PPI의 순서로 높아졌고, 황색도(b)는 PPI > SPI > 오가자 추출물 > polysorbate 80의 순서로 높아졌음. 4°C에서 60일 저장 후 소스들의 색 특성을 측정하였을 때, polysorbate 80과 오가자 추출물을 사용한 소스들의 색 특성치들은 Hunter's color system의 범위를 벗어나 측정결과를 제시하지 않았음. 이는 polysorbate 80의 부분적인 상분리와 오가자 추출물을 사용한 소스의 응집현상으로 인해 본 연구에서 사용된 색차계의 색 특성의 측정 로직에 영향을 미친 결과로 생각됨. 한편 4°C에서 60일 저장한 SPI와 PPI를 사용한 소스들은 0일차의 것들에 비해 백색도,

적색도 및 황색도가 모두 유의적으로 감소하였음(그림 C-25). 이러한 결과는 소스들 내에 포함되어 있는 소당류와 단백질성 성분들 사이의 갈변반응이 진행되었기 때문으로 생각됨.

표 C-8. Color characteristics<sup>1)</sup> of oriental sauces prepared with polysorbate 80, soy protein isolate (SPI), pea protein isolate (PPI), and ogaja extract as emulsifiers, followed by storage at 4°C

| Emulsifier     | L                     |                       | a                    |                        | b                     |                       |
|----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                | 0 day                 | 60 days               | 0 day                | 60 days                | 0 day                 | 60 days               |
| Polysorbate 80 | 77.4±0.1 <sup>b</sup> | - <sup>2)</sup>       | 5.7±0.1 <sup>b</sup> | -                      | 32.5±0.0 <sup>d</sup> | -                     |
| SPI            | 78.6±0.0 <sup>a</sup> | 43.5±0.0 <sup>b</sup> | 5.7±0.1 <sup>b</sup> | -10.6±0.0 <sup>a</sup> | 35.6±0.0 <sup>b</sup> | 23.3±0.0 <sup>b</sup> |
| PPI            | 77.5±0.0 <sup>b</sup> | 49.0±0.0 <sup>a</sup> | 5.3±0.0 <sup>c</sup> | -13.2±0.0 <sup>b</sup> | 39.0±0.0 <sup>a</sup> | 26.7±0.0 <sup>a</sup> |
| Ogaja extract  | 67.3±0.0 <sup>c</sup> | -                     | 7.1±0.1 <sup>a</sup> | -                      | 35.2±0.0 <sup>c</sup> | -                     |

1)Mean values of three replicate measurements; values sharing the same lowercase letters within columns are not significantly different at p<0.05.

2)Not determined.

### 3. 시제품 기반의 대체 개발 소재의 특성 극대화 제형 및 제품화 전략 수립

Polysorbate 80 (상업용 유화제), 분리대두단백(SPI), 분리완두단백(PPI)와 오가자 추출물을 유화제로, 이오타카라기난을 유화안정제로 사용하여 에멀션 기반의 오리엔탈 소스를 제조하여 저장온도와 저장기간에 따른 소스들의 품질특성을 조사함. 본 연구에서 측정 및 분석된 모든 결과들을 고려할 때, 본 연구에서 채택된 배합비에 따라 제조된 오리엔탈 소스의 저장 안정성은 PPI를 유화제로 사용하였을 때가 상업적인 유화제인 polysorbate 80을 사용하였을 때보다 뛰어났으며, SPI를 유화제로 사용한 소스는 polysorbate 80을 유화제로 사용한 것과 유사하거나 미미하지만 우수한 저장안정성을 나타내었음. 그러나 오가자 추출물을 유화제로 사용하는 것은 단기간 소비를 목적으로 하는 소스를 제조할 때는 적절한 것으로 판단되나 장기간의 저장 및 유통을 요구하는 소스에는 적합하지 않은 것으로 판단됨.

## 4절. 제2협동과제 연구수행 내용 및 결과

[제2협동과제] 한식 즉석조리 식품에 대한 현지 소비자 감각검사

1차년도. 시장선호도 분석을 통한 한국형 할랄 식품품목 선정

### 1. Table R+esearch 및 문헌 조사 결과

#### 1.1 말레이시아의 경제 및 할랄 시장 (말레이시아 국가 동향 보고서, KOTRA, 2013)

##### 1.1.1 경제 구조

- 단일 재배 : 천연고무, 야자, 원목, 주석, 원유가 전체 국가 수출품의 약 70%를 차지.

##### 1.1.2 경제 성장률

- 소득 수준 증가로 소비 성향이 향상하고 있는 시장임.
- 2008년 금융 위기에서 회복한 후, 연평균 6%대 성장 달성.
- 2012년 말레이시아 경제는 5.2% 성장을 기록함.
- 2012년 명목 GDP는 3,068억 달러를 기록하여 최초로 3천억 달러를 돌파.
- 1인당 GDP 역시 2012년 최초로 1만 달러를 돌파함.

##### 1.1.3 말레이시아의 도시화(Urbanization)

- 말레이시아 경제의 또 다른 특징은 도시화로, 2013년 KOTRA 말레이시아 국가 정보 보고서에 따르면 말레이시아의 도시인구는 2015년 전체인구의 76%를 차지할 것으로 전망하였음.
- 지방에 비해 도시 지역 거주자의 소득과 소비 수준이 높고, 도시지역 소비자는 지방에 비해 약 2배 정도 많은 소비를 하는 것으로 알려져 있음.
- 수도권 중심으로 도시화가 진행되면서 형성된 “Urban Lifestyle” 이 점차 지방으로 확산되고 있는 추세임.

##### 1.1.4 한류에 대한 관심

- 말레이시아 시장은 최근 한류로 인한 한국 식품에 대한 관심 또한 증대되고 있음.
- 한국 드라마에서 보이는 의식주를 소비하고 싶은 기대가 반영 된 것.
- 여기에 더해 2012년 최초로 1인당 국민소득 1만 달러를 돌파하는 등 말레이시아 소비자의 구매력이 크게 상승.
- 하지만 고급 식품은 여전히 일본 제품 선호.

##### 1.1.5 말레이시아 진출 유망 품목 (선호 식료품)

- 김, 과자류, 쌀, 차류, 과일 주스(알로에 주스), 김치, 라면 등을 들 수 있음.
- 현지 대형 유통업체 AEON社 관계자에 따르면 판매되고 있는 한국식품 중 90%는 라면, 과자, 음료 등 공장에서 제조된 상품이며, 나머지 10%는 냉동 혹은 신선 제품이라고 함.
- 특히 공장에서 제조된 상품 중 1/5 정도가 라면으로, 라면의 매출 비중이 매우 높다고 언급.
- 소비자들의 선호가 높은 한국 식품으로는 김치, 한국 쌀, 유자차 같은 차류, 알로에 베라 주스, 바나나 우유, 김 등이 있음.
- 김치는 꾸준히 사랑 받는 품목이며 특히 최근에는 한국 쌀에 대한 선호가 크게 높아

지고 있다고 함.

#### 1.1.6 말레이시아의 할랄 시장 (2015, 국제 할랄 산업전)

- 말레이시아는 3천만명 인구의 약 60%가 무슬림이며, 이슬람교가 국교로 지정되어 있어 식품의 수출시 할랄 인증이 반드시 필요함.
- 말레이시아의 이웃 국가인 인도네시아는 2억 5천만명의 인구 중 87%가 무슬림으로 단일 국가로는 세계 최대의 무슬림 국가임. 따라서 말레이시아 할랄 식품 수출은 인도네시아 경제 상황에 따라 인도네시아 할랄 식품 수출과도 연계될 수 있는 시장임.
- 세계적으로 이슬람 국가들은 주로 중동 지역에 밀집되어 있지만, 말레이시아를 비롯한 인도네시아, 브루나이 등의 동남아시아 지역은 무슬림 인구 규모 면에서 중동 보다 큰 할랄 시장을 형성하고 있음.
- 또한, 동남아시아 이슬람 국가들은 지역적으로 거리가 가까워 수출과 인프라 이용이 좀더 용이하고 물류비 절감이 가능하다는 면에서 진출이 좀 더 수월한 할랄 시장이라고 할 수 있음
- 한편, 다수의 중동의 이슬람 국가들은 무슬림들에게만 금융 거래, 식품의 운반, 유통 등이 허락하고 있어 외국 기업의 진출 및 할랄 식품의 수출의 한계가 있음. 따라서 할랄 시장이라는 관점에서는 중동 보다는 동남아시아로의 진출이 상대적으로 용이할 수 있음.
- 국가별로는 말레이시아 JAKIM, 인도네시아 MUI 인증제도를 채택하고 있음.

### 1.2 말레이시아의 한국에 대한 인식

1.2.1 말레이시아에서 한류는 대중음악과 드라마를 중심으로 활성화 되어 있음. 드라마를 통해 한국 여배우들이 현지에서 인기를 얻으면서, 한국 화장품 및 뷰티용품의 진출이 활발해지고 있으며 더페이스샵, 스킨푸드 등이 현지에 진출하면서 큰 인기를 얻고 있음.

### 1.3 말레이시아 식문화의 특징 (말레이시아 쿠알라룸푸르 PDS consulting 글로벌무역 인턴십 14기 보고서 발췌본, 주간무역 2016년 4월 18일자 기사.)

#### 1.3.1 다문화

- 말레이시아는 말레이인 58%, 중국인 25%, 인도/파키스탄인 7%로 구성되어 있음. 국가의 역사와 함께 말레이와 중국, 인도의 문화가 함께 어우러져 발전한 다문화 국가인 만큼 음식 또한 다양함.
- 말레이시아 음식의 또 한가지 특징은 ‘논야’ 음식. 과거 말레이시아에 중국인, 인도인들이 말레이시아에 들어왔다가 말레이계 여인과 결혼하여 태어난 후손을 페라나칸이라고 하는데 이 중 중국계 후손 중 여자를 ‘논야’ 라고 부르며 이들은 중국의 식문화와 말레이의 식문화를 융합하여 독특한 향신과 맛의 독특한 음식을 만들어 냈는데 이를 ‘논야 음식’ 이라고 함.

#### 1.3.2 노점 음식

- 길거리 음식 (노점 음식)이 발달하여 길거리 음식의 천국이라고도 할 수 있음.
- 2012년 여행전문 웹사이트 virtual tourist.com는 말레이시아가 태국, 싱가포르에 이어



세계 3위의 길거리 음식 천국이라고 발표함.


- 말레이시아 정부에서는 말레이시아의 노점 음식이 점차 관광 상품화 되자, 이들을 점차 푸드 트럭으로 교체하는 작업에 착수하고 있음.
- 이전에는 주거지에서 노점 음식점의 밀집 지역으로 이동해야 했다면, 푸드 트럭을 통해 주민들의 노점 음식 접근성의 용이함을 추진하고 있음.

### 1.3.3 인도네시아, 싱가포르와 유사한 식문화가 형성되어 있음.

- 싱가포르, 인도네시아의 길거리 음식들 중 상당수는 말레이시아 음식 혹은 말레이시아 음식에서부터 기인한 음식들이며, 길거리 음식 문화도 상당 부분 공통점이 있음.

### 1.3.4 말레이시아의 대표 음식

- 대표 음식들의 사례는 그림 D-1과 같음.
- 볶음밥, 볶음면 등 기름에 볶은 음식들이 주요 메뉴이기는 하나 한국의 국, 탕과 유사한 메뉴가 존재하고 있어 한식과도 상당 부분 유사성을 공유함.
- 유사성이 존재하면 한국 음식에 생소한 말레이시아인들도 보다 쉽게 친숙하게 여겨 (familiar) 한국 음식을 받아들일 수 있음. 반복적이고 지속적으로 노출로 친숙도 (familiarity)를 증가시키거나 자국의 음식과 유사하여 친숙하게 느낄 경우 수용도가 높아지는 연구 결과들이 보고됨 (Moskowitz et al., 1975; D' Antuono and Bignami 2012; Hong et al., 2014). 따라서, 해외 수출시 현지 소비자들에게 친숙하도록 그 나라 식문화의 중요한 향미 요소를 첨가시켜 변형시키는 방법이 하나의 전략이라고 할 수 있음

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  | <p>나르시막</p> <p>코코넛 밀크로 지은 밥에 계란, 엔초비 등을 곁들이는 식사</p>                |  | <p>나시고랭</p> <p>말레이시아에서 가장 흔한 요리로, 일종의 철판 볶음밥</p>                       |
|  | <p>차콰이 테우</p> <p>중국식 볶음 국수로 칼국수처럼 넓은 국수를 고기, 숙주, 각종 야채와 볶아서 요리</p> |  | <p>미고랭</p> <p>말레이시아, 인도네시아, 싱가포르에서 흔한 볶음 국수. 계란 국수를 야채, 계란과 볶아서 요리</p> |
|  | <p>스탐보트</p> <p>펄펄 끓는 국물에 고기, 야채 등을 데쳐 먹는 일종의 샤브샤브</p>              |  | <p>빨룻인띠</p> <p>바나나잎에 싸 찻쌀밥. 소금, 코코넛밀크, 간장, 소스 등으로 양념해 먹기도 함</p>        |
|  | <p>락사</p> <p>코코넛밀크에 두부튀김, 숙주를 넣은 시큼, 매콤한 쌀국수</p>                   |  | <p>논야꾸이</p> <p>색깔이 화려하고 알록달록한 논야식 떡</p>                                |



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | 요리                                       |  |   |
|  | 사땀<br>소고기, 닭고기 등을<br>꼬치에 꽂아 굽는 꼬<br>치 요리 |  | 이팁팀<br>논야식 오리탕. 우리<br>나라의 삼계탕 비슷한<br>요리로 밥과 함께 먹<br>는 탕국. |

그림 D-1. Representative Malaysian foods (동남아 음식 여행- 잘 먹고 잘 사는 법, 김영사)

## 2. 초점그룹인터뷰 (Focus Group Interview, FGI)를 통한 현지인들의 한식에 대한 인식 조사 결과

### 2.1 초점 그룹 인터뷰 (FGI) 목적 및 진행 방법

#### 2.1.1 목적:

- 현지 시장 배경에 대한 이해를 통해 한식과의 공통점, 친숙성을 찾기 위함.
- 대규모 설문조사와 scale-up된 FGI를 위한 배경 정보 취득.
- 말레이시아와 주변 유사 식문화권 국가의 패널을 대상으로 한식 인식에 대한 특성 파악.
- 수출에 적합한 한식 메뉴 결정을 위해 수출 대상 국가의 패널들에게 친숙성, 선호도가 높은 한식 메뉴 pool을 확보하기 위함.

#### 2.1.2 그룹의 구성 및 모집

- 총 3개의 그룹으로 3회에 걸쳐 인터뷰를 진행함.
- 1그룹 : 국내 체류 중인 말레이시아 유학생 4인으로 구성.
- 2그룹 : 국내 체류 중인 인도네시아 유학생 6인으로 구성
- 3그룹 : 국내 체류 중인 싱가포르 유학생 5인으로 구성

#### 2.1.3 FGI 진행 방법

- 각 FGI는 진행자 1명이 수행하였으며, 인터뷰는 사전에 양해를 구하고 자기 소개를 제외한 부분부터 녹음을 진행함.
- 인터뷰 질문은 크게 3개 파트로 나누어 한식에 대한 인식 및 식태도, 선호하는 한식 메뉴, HMR 제품에 대한 전반적인 인식으로 구성함. 주요 질문의 내용은 표 D-1과 같음.

표 D-1. Summary of interview questions and discussion guide

| Phase         | Questions   |
|---------------|---|
| Warming-up    | Self-introduction of participants   |
| Transition    | How do you think about Korean food?   |
| Key questions | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognition of Korean food</li> <li>- How would you explain about Korean food?</li> <li>- How often do you eat Korean food?</li> </ul> |



|        |   |
|--------|---|
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Where and how do you eat Korean food?</li> <li>• Favorite Korean food</li> <li>- Tell me about your favorite Korean food.</li> <li>- What food would you like to introduce to your friends in home country?</li> <li>- What Korean food do you eat often?</li> <li>• Recognition of HMR</li> <li>- What HMR food do you usually eat in your home country?</li> </ul> |
| Ending | Review answers and other suggestion.  |

## 2.2 초점 그룹 인터뷰 (FGI) 진행 결과

### 2.2.1 인터뷰 참가자들의 특성은 표 D-2에 기록함

표 D-2. Information of participants

| 그룹             | 직업  | 연령 | 성별 | 체류 기간 | 종교  |
|----------------|-----|----|----|-------|-----|
| 말레이시아<br>(n=4) | 유학생 | 21 | 남  | 1개월   | 기독교 |
|                |     | 21 | 여  | 1개월   | 무슬림 |
|                |     | 21 | 여  | 1개월   | 무슬림 |
|                |     | 21 | 여  | 1개월   | 무슬림 |
| 인도네시아<br>(n=6) | 유학생 | 23 | 여  | 8개월   | 기독교 |
|                |     | 24 | 여  | 1년    | 무슬림 |
|                |     | 24 | 남  | 2년    | 무슬림 |
|                |     | 27 | 남  | 3.5년  | 무슬림 |
|                |     | 24 | 남  | 2년    | 무슬림 |
| 싱가포르<br>(n=5)  | 유학생 | 24 | 남  | 1년    | 무슬림 |
|                |     | 22 | 여  | 2개월   | 불교  |
|                |     | 25 | 남  | 2개월   | 무교  |
|                |     | 24 | 남  | 2개월   | 불교  |
|                |     | 22 | 여  | 2개월   | 카톨릭 |
|                |     | 22 | 여  | 2개월   | 불교  |

### 2.2.2 말레이시아 및 유사 식문화권 (인도네시아, 싱가포르) 국적자들의 한식에 대한 인식

- 전반적인 인식을 요약한 결과는 표 D-3과 같음.
- 여러 논문들이 외국인들이 한식에 대해 인식하는 주요 항목이 “hot & spicy” 라고 언급하고 있으며, 동남아시아 국적 패널들도 이와 유사하게 한식의 대표적인 맛 속성을 “hot & spicy” 로 묘사함. “sweet & sour”, “Goso(고소)”, “Gusu(구수)” 와 같은 표현은 한국 체류 기간이 매우 긴 일부 패널에게서만 한정적으로 표현되는 속성이었음. 따라서, 한국 음식의 맛에 대한 첫 인상은 “hot&spicy” 로 요약될 수 있겠음.
- 인식적으로는 한식이 야채가 많고, 건강하며, 정성스럽게 준비 되었으며, 깔끔한 음식 이라고 인식. 본국의 음식보다 기름에 볶는 조리 방법이 적어 건강에 좋을 것이라는 기대가 강함.

- 한국에 거주하며 먹어본 메뉴와 관련하여 집계된 응답은 한정적이었음. 이는 말레이시아, 인도네시아, 싱가포르인의 다수가 무슬림이기 때문에 종교적으로 섭취할 수 있는 식품이 한정되어있기 때문으로 판단됨.
- 한국의 대표 음식인 불고기, 갈비구이, 갈비탕 등의 메뉴를 인지는 하고 있지만 이태원의 할랄 식당 등에서 가끔씩만 먹을 수 있는 메뉴로 거론되었으며, 실제로 체류 3개월 미만의 연구 참가자들은 불고기, 갈비구이, 갈비탕 섭취 경험이 없었음.
- 평상시에 일상적으로는 고기가 함유되지 않은 메뉴를 섭취한다고 응답.
- 특이할만한 것은 길거리에서 사 먹어본 음식인 어묵이나 붕어빵, 팔빙수와 같은 길거리 음식도 모두 한국 전통 식품으로 인지. 또한, 패널 중 대부분이 짬뽕이나 짜장과 같은 음식도 한국 음식으로 인지하고 있어 한국 전통 음식에 대한 명확한 구분은 어려운 것으로 보임.

표 D-3. Recognition of Korean food of Malaysians, Indonesians, Singaporeans.

| 분 류      | 도출된 인식   |
|----------|--|
| 인식적 속성   | 건강에 좋은, 야채가 많은, 건강한 조리법<br>요리해 보고 싶은<br>반찬이 많은<br>먹을 수 없는 (Non-halal)<br>가공식품이 많아 편리한 (긍정적 인식)<br>가공식품이 많아 불필요한 (비판적 인식)<br>보기에 좋은, 깔끔한<br>정성스럽게 조리한<br>탄수화물이 많이 함유된<br>조리법이 다양한 |
| 관능 관련 속성 | Spicy<br>hot<br>맛있는  |
| 메뉴 관련 속성 | 김치, 오징어 볶음, 오징어 덮밥, 파전, 떡볶이, 김밥, 불고기, 송편, 삼계탕, 비빔밥, 잡채, 두부, 갈비, 어묵, 라면, 붕어빵, 냉면, 칼국수, 잔치국수, 생선구이, 해물볶음, 아구찜, 미역국, 순두부찌개, 김치찌개, 김치볶음밥, 갈비탕, 짬뽕, 짜장, 빙수, 치킨, 만두, 찜닭, 꽃감            |

### 2.2.3 말레이시아 및 유사 식문화권 (인도네시아, 싱가포르) 국적자들의 선호 한식 메뉴

- 말레이시아 및 유사 식문화권 국적자들은 종교적 영향으로 육류가 포함되지 않은 메뉴를 일상적으로 섭취하는 것으로 나타남.
- 특히, 종교적인 이유로 halal 음식만 섭취해야하는 무슬림들에게서 메뉴의 편중된 섭취가 두드러짐. 종교적으로 허락되지 않은 non-halal 식품인 돼지고기, 술, 무슬림의 도축 방식으로 도축되지 않은 모든 육류의 섭취를 제한하고 있음. 이런 까닭에 한국 거주 무

슬림들은 육류가 포함된 음식의 섭취가 자유롭지 않았고, 대체 단백질 급원으로 오징어, 생선, 두부를 주재료로 한 메뉴들을 선호한다고 응답함.

- 주로 선호하며 자주 섭취 한다고 응답된 메뉴들은 오징어 볶음, 오징어 덮밥, 김밥, 참치김치찌개, 떡볶이, 어묵, 비빔밥, 생선구이, 순두부찌개, 미역국, 두부 등임. 특히 오징어 볶음 혹은 오징어 덮밥은 저렴한 재료와 가정에서도 손쉽게 조리할 수 있는 메뉴 특성상 자주 섭취하는 메뉴 중의 하나로 언급됨.

- 메뉴의 형태에 따른 친숙성 : 밥, 국, 찌개, 탕, 죽, 반찬 등의 대부분의 메뉴 형태에 대해 비교적 친숙하고 자국의 메뉴와 연관성이 높은 것으로 생각된다고 응답.

- 한국 음식의 매운맛 선호 여부 : 대부분의 패널들이 한국의 매운맛을 선호한다고 응답함.

- 한국 음식 중 대표적인 비선호 음식 : 물냉면, 비빔냉면, 깻잎은 패널들의 대다수가 비선호한다고 언급. 그 밖에 된장찌개, 청국장도 비선호 음식으로 언급됨.

- 한식 메뉴에 대한 국적별 차이 : 전체적인 한식에 대한 인식은 국적에 따라 차이를 보이지는 않았음. 응답자들 스스로도 말레이시아, 인도네시아, 싱가포르 3개국의 식문화가 유사하다고 언급하며, 종교 뿐 아니라 자라온 지역의 식문화 환경을 많이 받고 있다고 언급하여, 3개국의 식문화가 유사함을 확인함.

#### 2.2.4 말레이시아 및 유사 식문화권 (인도네시아, 싱가포르) 국적자들의 HMR 제품에 대한 인식

- HMR 제품에 대한 인식은 패널들의 국적에 따른 차이를 보임.

- 싱가포르 국적자들은 본국에서 냉동 형태의 HMR 제품을 종종 접해 보았고, 편의점 이용율도 높은 편이었으며, 가공식품은 편리하지만 건강에 좋지 않다는 인식이 존재함.

- 반면, 말레이시아, 인도네시아 국적자들은 HMR 제품을 인지하지 못하고 있고, 컵라면 외의 HMR 제품은 본국에서 거의 먹어보지 못하였다고 응답. 한국은 즉석밥이 판매되고 있어 매우 편리하다고 응답.

- 말레이시아와 인도네시아 패널들은 본국에서의 편의점 이용율이 높지 않아 HMR 제품이 본국에서 판매된다고 하면 편의점 보다는 대형 마트에서의 구입을 선호할 것이라고 응답함. 대형 마트를 선호하는 주요 이유는 경제성임 (상대적으로 저렴한 가격, 묶음 판매를 통해 대량 제품 구입 가능).

- HMR 이용 환경 : 편의점에서 HMR 제품을 이용할 수 있는 환경에 대해서는 3개국의 패널들이 모두 환경이 적합하지 않다고 응답함. 그 이유는 편의점 내 뜨거운 물 외의 조리 공간이나 전자레인지 비치가 된 사례가 드물고, 편의점 내에서 취식 가능한 환경 (테이블, 의자, 젓가락, 스푼, 포크 등을 제공)이 제공되지 않기 때문이라고 응답함.

### 3. 현지 국적자를 대상으로 한 한식 메뉴 및 인지도 설문 조사 결과

#### 3.1 설문 조사 시행 방법

##### 3.1.1 응답자의 구성 및 모집 :

- 설문 조사 대상 : 조사 시점을 기준으로 한국에 체류 중인 만 19세 이상의 말레이시아, 인도네시아, 싱가포르 국적자.
- 응답자의 모집 : 동남아시아 유학생들이 많이 체류하는 대학교의 기숙사, 이태원의 이슬람 사원, 이태원의 할랄 식당, 무슬림 관광객들이 모이는 할랄 게스트 하우스 등에 모집 공고문을 부착하여 100명을 모집.
- 설문지는 한국어로 작성하여 번역 전문 기관에서 말레이시아어, 인도네시아어, 영어로 각각 번역한 후 응답자의 국적에 맞추어 해당 언어로 제시함.

3.1.2 설문 조사의 구성 : 설문 조사 질문의 구성은 크게 3개의 파트로 나누어 시행.

- part 1 : 패널과 관련한 일반사항과 Food Neophobic Scale 관련 질문
- part 2 : 한국 음식에 대한 메뉴별 인지도 (check-all-that-apply method (CATA)) 및 기호도 (5점 기호도 척도: 1점 매우 싫다 - 5점 매우 좋다)
- part 3 : HMR 식품에 대한 구매 의향 및 구매시 중요하게 생각하는 속성 (5점 척도: 1점 절대 사지 않겠다/전혀 중요하지 않다 - 5점 반드시 구매하겠다/매우 중요하다)

3.1.3 Food Neophobia Scale (FNS)

- 응답자들의 food neophobia (FN) 성향을 분석하기 Food Neophobia Scale 측정함
- Food Neophobic Scale 측정 방법 : Food neophobia 성향과 관련한 질문 10가지 문항을 7점 척도로 측정하여 개인의 성향에 따라 최하 10점 ~ 최고 70점까지 점수가 산출되도록 구성함. Food Neophobia 성향이 강할수록 FNS 점수가 높게 산출되도록 구성함 (표 D-4).

3.1.4 인지도 조사용 한식 메뉴의 선정 :

- 설문 조사의 한식 인지도, 선호도 조사에 사용한 한식 메뉴는 모두 20가지로 FGI 인터뷰에서 인지도가 높은 것으로 언급되었던 메뉴를 중심으로 주식과 부식, 국, 찌개, 죽류, 면류 등의 조리법이 골고루 배치되도록 감안하여 구성.
- 설문지와 함께 메뉴 사진을 제시하고 먼저 메뉴를 인지하고 있는지 여부를 질문 한 후 인지하고 있는 메뉴에 한하여 취식 경험 여부를 질문하였으며, 취식 경험이 있는 메뉴에 한해서는 해당 메뉴 선호도를 5점 척도로 취합함
- 할랄 HMR 제품 개발을 위한 목적으로 시행하는 만큼 할랄에 위배되는 돼지고기, 술을 재료로 사용하는 메뉴는 설문 메뉴에서 제외함.
- 설문에 사용된 구체적인 메뉴 20가지는 아래 그림 D-2와 같음.

3.1.5 설문 결과의 통계처리

- SPSS (IBM, ver 23)을 사용하여 빈도 분석, chi-square analysis, 분산 분석 시행함 (p<0.05)

3.1.6 설문 조사 및 이후 진행된 FGI와 같은 검사 방법은 사전에 국민대학교 생명윤리위원

회 (IRB)의 심의를 거쳐 (승인번호 KMU-201509-HR-074-P1) 진행되었으며 사전에 조사 대상자에게 검사 목적 및 내용을 공지한 후 검사 참여에 대한 동의를 얻은 후 진행함.

표 D-4. Food Neophobia Scale Questionnaire

|  | 매우<br>그렇지<br>않다          | 그렇지<br>않다                | 그렇지<br>않은<br>편이다         | 보통<br>이다                 | 그런<br>편이다                | 그렇다                      | 매우<br>그렇다                |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1R <sup>1)</sup> . 나는 새롭고 다른 음식을 끊임없이 맛본다. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 나는 새로운 식품은 신뢰하지 않는다.                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 음식에 사용된 재료를 알 수 없다면 나는 맛보지 않겠다.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4R. 나는 여러나라의 음식들을 좋아한다.                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 새롭게 접하는 외국 음식은 먹기에 좀 꺼려진다.              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6R. 뷔페나, 모임, 파티에 가면 새로운 음식을 먹어볼 것이다.       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. 그 전에 전혀 먹어보지 않은 음식들을 먹어보는 일이 두렵다.       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. 내가 먹을 음식에 대해서는 아주 까다롭다.                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9R. 나는 무엇이든 다 잘 먹는다.                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10R. 나는 새로운 외국 음식을 하는 레스토랑에 가보기를 좋아한다.     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

<sup>1)</sup> 1R, 4R, 6R, 9R, 10R : reverse score

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|    | 불고기 (Bulgogi)<br>Korean classic<br>marinated grilled beef  |    | 김밥 (Gimbap)<br>Rolled rice  |
|    | 갈비탕 (Galbitang)<br>Short rib soup  |    | 김치 (Kimchi)<br>Kimchi   |
|    | 삼계탕 (Samgyetang)<br>Clear chicken soup<br>with ginseng   |    | 떡볶이 (Tteokbokki)<br>Chewy rice cake in<br>spicy sauce                     |
|    | 육개장 (Yukgaejang)<br>Hot spicy beef stew  |    | 전복죽 (Jeonbokjuk)<br>porridge with abalone                                 |
|   | 된장찌개<br>(Doenjang-jjigae)<br>Soy bean paste stew   |   | 물냉면<br>(Mul-naengmyeon)<br>Chilled buckwheat<br>noodle soup               |
|  | 김치찌개<br>(Kimchi-jjigae)<br>Kimchi stew   |  | 김치볶음밥<br>(Kimchi bokumbap)<br>Fried rice with<br>Kimchi                   |
|  | 순두부찌개<br>(Sundubu-jjigae)<br>Spicy soft tofu stew  |  | 오징어 덮밥 (Ojingeo<br>deopbap)<br>Spicy stir-fried squid<br>on rice          |
|  | 장국류<br>(Ugeoji-doenjang guk<br>sogogi-janggek etc.)<br>soy bean paste soups<br>(often containing<br>cabbage or beef etc) |  | 맑은국류 (Miyeokguk,<br>bukoeguk,<br>kongnamulguk, etc.)<br>Korean clear soup |
|  | 잔치국수 (Guk-su)<br>Noodle soup   |  | 잡채 (Japchae)<br>Glass noodle with<br>sauted vegetables                    |
|  | 비빔밥 (Bibimbap)<br>Rice mixed with<br>vegetables and beef   |  | 떡국 (Tteokguk)<br>Rice cake soup   |

그림 D-2. Twenty representative Korean menu items presented in the survey.

### 3.2 설문 조사 결과

#### 3.2.1 대상자의 일반 사항

- 응답자 수 : 총 응답자 100명 중 불량 응답자를 제외하고 총 97명으로 통계 처리함.
- 응답자의 나이 분포 : 19~27세.
- 성별 : 남성 35%, 여성 65%.
- 국적 : 말레이시아 70%, 인도네시아 19%, 싱가포르 11%.
- 직업 : 학생 64%, 사무직 14%, 전문직 9%, 기타 (공무원, 예술인 등) 13%.
- 종교 : 이슬람교 97%, 기타 (기독교, 불교) 3%.
- 한국 체류 기간 : 3개월 이하 44.3%, 3~6개월 26.8%, 6개월~1년 5.2%, 1~3년 12.4%, 3~5년 9.3%, 5년 이상 2.1%
- 한국 방문 목적 : 여행 37.9%, 교육 54.7%, 기타 10% (친척방문, 취업, 결혼 등)
- 한식 경험 채널 (다중 응답): 본국의 한국 음식점 48.5%
  - 한국에서 한국 식당, 할랄 식당, 학교 식당 등 69.1%
  - 한국에서 길거리 음식으로 54.6%
  - 한국에서 가공식품으로 17.5%
  - 한국 음식을 직접 조리하여 섭취 21.6%
  - 기타 3%

#### 3.2.2 Food neophobia 수준

- Food neophobia : 응답자들의 FN 점수의 평균은  $37.3 \pm 8.3$ 점으로 집계됨. FN 점수의 평균 범위 (평균  $\pm$  표준편차) 점수의 응답자들을 medium 그룹, 평균 범위 이하의 점수 응답자들을 low 그룹, 평균 범위 이상의 점수 응답자들을 high 3그룹 나누어 FN 그룹과 응답 결과와의 상관 관계를 분석함. 구체적인 점수는 표 D-5와 같음.

표 D-5. Classification of participants according to their food neophobia level

| FN Group              | FN Score | n  |
|-----------------------|----------|----|
| Low FN Group (LFN)    | 10~28    | 18 |
| Medium FN Group (MFN) | 29~45    | 64 |
| High FN Group (HFN)   | 46~70    | 15 |

#### 3.2.3 한식에 대한 전반적인 기호도 조사 결과

- 응답자 전체의 전반적인 한식 기호도 점수 :  $3.9 \pm 0.8$ 로 집계 되어, 응답자들이 한식에 대해서는 전반적으로 선호하는 것으로 나타남.

- FN score에 따른 한식 선호도 : low FN 그룹 (LFN)이  $4.00 \pm 0.84$ , medium FN 그룹 (MFN)이  $3.98 \pm 0.77$ , high FN (HFN) 그룹이  $3.33 \pm 0.72$ 로 food neophobia 성향이 높은 그룹에서 한식에 대한 기호도가 유의적으로 낮아짐 ( $p < 0.05$ ). 그 밖에도 메뉴에 따라 HFN의 기호도 점수가 다른 두 그룹보다 낮아지는 경향을 보임 (그림 D-3). 이중 김밥과 잡채는 특히 유의적인 차이를 보임 ( $p < 0.05$ ).

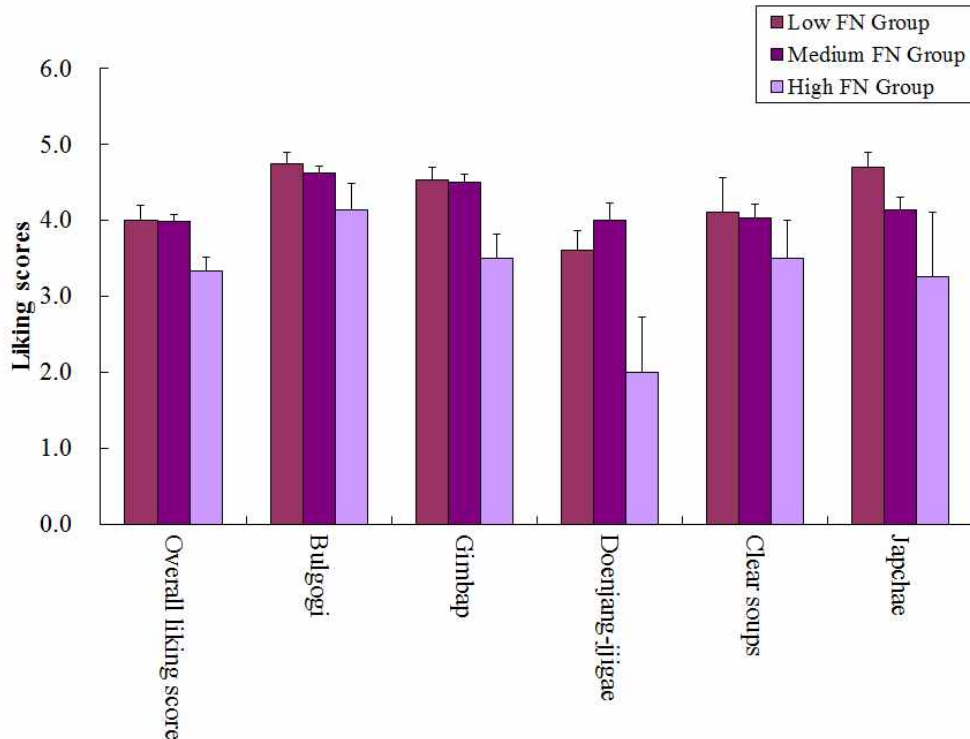


그림 D-3. Effect of food neophobia on the liking scores of Korean foods.

### 3.2.4 한식 메뉴에 대한 인지도 조사 결과

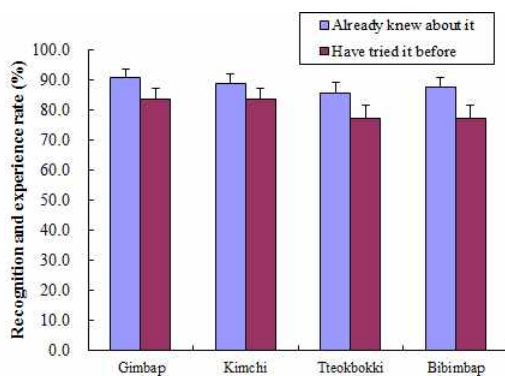
- 메뉴별 인지율 및 취식율 : 전체 응답자 중 해당 메뉴를 인지하고 있다고 응답한 응답자의 비율을 인지율, 해당 메뉴를 먹어본 경험이 있다고 응답한 비율을 취식율로 정의하였음. 설문 조사에서 제시한 총 20개의 메뉴 중 메뉴에 대한 인지율 및 취식율, 선호 점수의 결과는 표 D-6에 제시함.
- 인지율이 높은 상위 메뉴 5개 메뉴는 김밥(90.7%), 불고기(89.7%), 김치(88.7%), 비빔밥(87.6%), 떡볶이 (85.6%) 순으로 집계 됨.
- 인지하고 있다고 응답한 각각의 메뉴에 대해 취식 경험을 물었을 때, 전체 응답자 중 취식 경험율이 높은 상위 5개 메뉴는 김밥 (83.5%), 김치 (83.5%), 비빔밥 (77.3%), 떡볶이 (77.3%), 불고기 (69.1%) 순으로 집계됨.
- 불고기는 인지율에 비해 취식율이 현격히 낮아지는 것이 관찰됨. 이 결과는 무슬림이 대부분인 응답자의 특성상 종교적인 영향으로 육류가 주재료인 메뉴의 소비나 섭취 빈도가 낮아지기 때문인 것으로 판단됨 (그림 D-4).



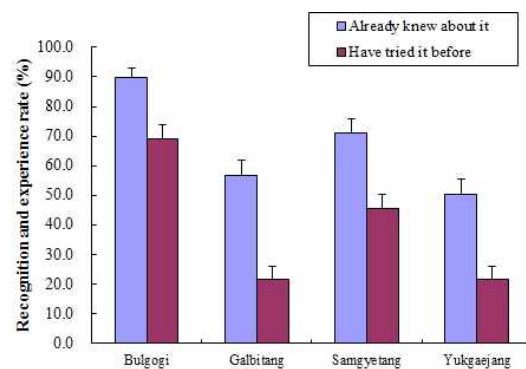
㉞ D-6. Participants' recognition and experience rates and overall liking scores of the Korean food menus.

| Korean Menu        | Recognition rate(%) | Experience rate (%) | Overall liking score (mean±standard deviation) |
|--------------------|---------------------|---------------------|--|
| Bulgogi            | 89.71)              | 69.1                | 4.59±0.70                                      |
| Gimbap             | 90.7                | 83.5                | 4.36±0.84                                      |
| Galbitang          | 56.7                | 21.6                | 4.05±1.02                                      |
| Kimchi             | 88.7                | 83.5                | 3.65±1.15                                      |
| Samgyetang         | 71.1                | 45.4                | 4.21±1.01                                      |
| Tteokbokki         | 85.6                | 77.3                | 4.16±1.13                                      |
| Yukgyejang         | 50.5                | 21.6                | 3.67±1.06                                      |
| Jeonbokjuk         | 50.5                | 24.7                | 3.96±0.99                                      |
| Doenjangjjigae     | 60.8                | 43.3                | 3.81±1.15                                      |
| Kimchi bokumbap    | 80.4                | 67.0                | 3.97±1.03                                      |
| Kimchi-jjigae      | 72.2                | 52.6                | 3.86±1.18                                      |
| Mul-naengmyun      | 55.7                | 35.1                | 3.41±1.42                                      |
| Soondubu-jjigae    | 72.2                | 58.8                | 4.19±1.06                                      |
| Ojingo deopbap     | 70.1                | 54.6                | 4.40±0.93                                      |
| Soybean paste soup | 45.4                | 22.7                | 3.43±1.17                                      |
| Clear soup         | 60.8                | 46.4                | 4.00±1.09                                      |
| Guk-su             | 61.9                | 45.4                | 3.98±1.02                                      |
| Japchae            | 69.1                | 56.7                | 4.20±1.08                                      |
| Bibimbap           | 87.6                | 77.3                | 4.19±1.08                                      |
| Tteokguk           | 56.7                | 29.9                | 3.90±1.08                                      |

<sup>1)</sup> Bold letters indicate top 5 menus that were most recognized and experienced by participants, and menus whose liking scores were above 4.0.



< Vegetable-based menu >



< Meat-based menu >

그림 D-4. Participants' recognition of and experience with the vegetable-based and meat-based menus

### 3.2.5 한식 메뉴별 기호도

- 섭취 경험이 있는 한식 메뉴별 기호도 점수는 표 D-7에 제시하였음.
- 메뉴에 대한 만족도가 4.0점 (보통) 이상으로 높은 메뉴는 총 10개로 불고기 (4.59), 오징어덮밥 (4.40), 김밥 (4.36), 삼계탕 (4.21), 잡채 (4.20), 비빔밥 (4.19), 순두부찌개 (4.19), 떡볶이 (4.16), 갈비탕 (4.05), 맑은국류 (4.00) 순으로 집계 됨.

### 3.2.6 한식 노출 빈도가 한식 메뉴의 기호도에 미치는 영향

- 일반적으로 한식을 사전에 접해본 경우 친숙도가 증가하여 한식에 대한 기호도가 증가할 것이라고 추측됨. 한국 거주 기간이 길수록 한식 섭취 경험이 증가할 것이라 판단되며, 한식 섭취 빈도수는 한식에 대한 친숙도의 지표가 될 것이라고 판단되어 거주 기간과 섭취 빈도가 한식 메뉴 기호도와 관련성이 있는지 분석하였음
- 거주 기간과 섭취빈도는 한식에 대한 기호도에 유의적인 영향을 미치지 않았음. 반면, 한식 메뉴 인지도와 취식율에 영향을 미쳤음 (표 D-7).
- 한식을 주 1회 이상 섭취하는 응답자와 6개월 이상 거주한 응답자가 한식 메뉴를 더 많이 인지하고 있으며 더 많은 한식 메뉴를 취식한 경험이 있는 것으로 나타났음.
- 거주 기간과 섭취빈도가 기호도에 유의적 영향을 미치지 않은 이유는 메뉴별로 취식 경험자가 다르며, 일부 메뉴의 경우 취식 경험자 수가 너무 적어 유의적 통계 효과를 측정하기에 충분한 사례 수가 확보되지 않았기 때문인 것으로 판단됨.

표 D-7.  $\chi^2$  -values associated with the dependence of recognition of and experiences with some selected Korean foods on the degree of exposure.

| Menu                  | Duration of stay<br>(< 3 Mo, 3-6 Mo, > 6 Mo) |                 | Consumption frequency<br>(< 1/2wks, > 1/wk) |                 |
|-----------------------|--|-----------------|---|-----------------|
|                       | Knew about it                                | Tried it before | Knew about it                               | Tried it before |
| <i>Bulgogi</i>        | 9.6**1                                       | 16.5***         | 2.7   | 3.7             |
| <i>Gimbap</i>         | 12.5**                                       | 15.1***         | 1.6   | 4.6*            |
| <i>Kimchi</i>         | 11.1**                                       | 14.5**          | 0.8   | 2.4             |
| <i>Samgyetang</i>     | 11.4**                                       | 25.9***         | 8.1**                                       | 15.8***         |
| <i>Tteokbokki</i>     | 20.6***                                      | 30.3***         | 2.4   | 2.5             |
| <i>Sundubu-jjigae</i> | 18.6**                                       | 31.3**          | 5.6*  | 7.7**           |
| <i>Ojingoedeopbap</i> | 11.2**                                       | 20.1***         | 11.0**                                      | 17.2***         |
| <i>Clear soups</i>    | 7.6*   | 15.1**          | 2.7   | 6.1*            |
| <i>Japchae</i>        | 6.4*   | 16.3***         | 5.7*  | 6.7*            |
| <i>Bibimbap</i>       | 17.2***                                      | 18.0***         | 1.5   | 4.4*            |
| <i>Tteokguk</i>       | 3.5  | 14.2**          | 3.0   | 7.8**           |

1\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

### 3.2.7 한식에 대한 생각, 이미지, 감정에 대한 주관식 응답 분석 결과

- 한식하면 떠오르는 생각, 이미지, 감정 등의 개인의 생각을 주관식 응답으로 수집하여 단어의 빈도를 분석한 결과는 표 D-8와 같음.
- 전체적으로는 맛 혹은 관능 품질과 관련한 속성 (spicy, good, delicious, colorful, etc.) 이 많이 자주 출현하였음.
- 맛 속성 다음으로는 건강과 관련한 속성 (healthy, lots of vegetables, not greasy, etc.) 이 많이 자주 출현하였음.
- 주관식 응답 항목의 빈도를 그룹별로 구분지어 보면, 그룹별로는 LFN 그룹이 다른 두 그룹에 비해 맛에 대한 언급이 적고 감정과 관련한 내용이 유의적으로 더 자주 언급됨.
- HFN 그룹은 다른 두 그룹에 비해 종교와 관련한 언급이 많았음.
- 특히, HFN 그룹은 한국 음식의 비선호 이유로 “non-halal” 이라고 응답한 비율이 60% 정도로 타 그룹 (LFN 16.7%, MFN 12.5%) 에 비해 유의적으로 높았음 (p<0.05).

표 D-8. Frequency of citation of images, ideas, impressions, and thoughts associated with Korean foods by groups with different neophobia levels.

| category     | Descriptors                          | LFN       | MFN        | HFN       | Total      | Chi-square <sup>2</sup>     |
|--------------|--------------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------------------------|
| Taste        | <i>spicy</i>                         | 4         | 21         | 6         | 31         |                             |
|              | <i>good, delicious</i>               | 6         | 25         | 6         | 37         |                             |
|              | <i>not good</i>                      | 0         | 1          | 1         | 2          |                             |
|              | <i>not spicy</i>                     | 0         | 4          | 0         | 4          |                             |
|              | <i>sweet &amp; sour</i>              | 2         | 6          | 0         | 8          |                             |
|              | <i>colorful</i>                      | 1         | 4          | 2         | 7          |                             |
|              | <i>salty</i>                         | 0         | 3          | 0         | 3          |                             |
|              | <b>Subtotal</b>                      | <b>13</b> | <b>64</b>  | <b>15</b> | <b>92</b>  | <b>23.14***<sup>3</sup></b> |
| Menu         | <i>examples of Korean menu items</i> | 5         | 15         | 5         | 25         |                             |
|              | <b>Subtotal</b>                      | <b>5</b>  | <b>15</b>  | <b>5</b>  | <b>25</b>  | <b>0.67<sup>n.s.</sup></b>  |
| Value        | <i>cheap</i>                         | 2         | 3          | 0         | 5          |                             |
|              | <b>Subtotal</b>                      | <b>2</b>  | <b>3</b>   | <b>0</b>  | <b>5</b>   | <b>2.15<sup>n.s.</sup></b>  |
| Emotional    | <i>unique</i>                        | 7         | 1          | 1         | 9          |                             |
|              | <i>like</i>                          | 0         | 3          | 2         | 5          |                             |
|              | <i>interesting</i>                   | 2         | 3          | 0         | 5          |                             |
|              | <b>Subtotal</b>                      | <b>9</b>  | <b>7</b>   | <b>3</b>  | <b>19</b>  | <b>13.61**</b>              |
| Religion     | <i>non halal</i>                     | 0         | 7          | 5         | 12         |                             |
|              | <i>halal</i>                         | 1         | 1          | 0         | 2          |                             |
|              | <b>Subtotal</b>                      | <b>1</b>  | <b>8</b>   | <b>5</b>  | <b>14</b>  | <b>8.74*</b>                |
| Health       | <i>healthy</i>                       | 2         | 11         | 3         | 16         |                             |
|              | <i>a lot of vegetables</i>           | 0         | 6          | 2         | 8          |                             |
|              | <i>not greasy</i>                    | 0         | 1          | 1         | 2          |                             |
|              | <i>fermented</i>                     | 0         | 2          | 0         | 2          |                             |
|              | <i>fresh &amp; natural</i>           | 0         | 3          | 0         | 3          |                             |
|              | <b>Subtotal</b>                      | <b>2</b>  | <b>23</b>  | <b>6</b>  | <b>31</b>  | <b>4.51<sup>n.s.</sup></b>  |
| <b>TOTAL</b> |                                      | <b>32</b> | <b>120</b> | <b>34</b> | <b>186</b> |                             |

<sup>1</sup> LFN: the group with the low FN level, MFN: the group with medium FN level, HFN: the group with high FN level.

<sup>2</sup>  $\chi^2$ -test to test significance of difference between the LFN, MFN, and HFN.

<sup>3</sup> n.s not significant, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

### 3.2.8 할랄 한식 HMR 제품 구매 의향

- 본국에서의 구매의향 : 할랄 한식 HMR 제품이 개발되어 말레이시아, 인도네시아, 싱가포르 본국에서 판매된다고 가정할 때 구매의향은 평균 4.03 이었음 (1점 : 절대 사지 않을 것이다, 5점 반드시 살 것이다)
- 한국에서의 구매의향 : 할랄 한식 HMR 제품이 개발되어 한국에서 판매된다고 가정할 때 구매의향은 평균 4.18 이었음 (1점 : 절대 사지 않을 것이다, 5점 반드시 살 것이다)
- 할랄 한식 HMR 제품의 구매 의향이 본국에서보다 한국에서 높게 나타나는 이유는, 한국에 체류 중인 무슬림들이 섭취할 수 있는 halal certified 혹은 halal friendly 음식이 부재하기 때문임. 한국 내에서 할랄 식당은 주로 이태원에 밀집되어 있어 현실적으로 한국에 체류 하며 할랄 음식만을 먹을 수는 없는 환경이며, 이마저도 인증을 받은 음식이라고 할 수는 없음.
- HMR 구매시 응답자들이 중요하게 생각하는 항목의 중요도 평균 점수는 할랄 인증 기관의 신뢰성 4.74, 제품의 맛 4.59, 제품에 대한 상세한 설명 4.48, 적절한 가격 4.44, 좋아하는 메뉴 4.44 순으로 나타남. 세부 항목별 점수는 아래 그림 D-5와 같음.

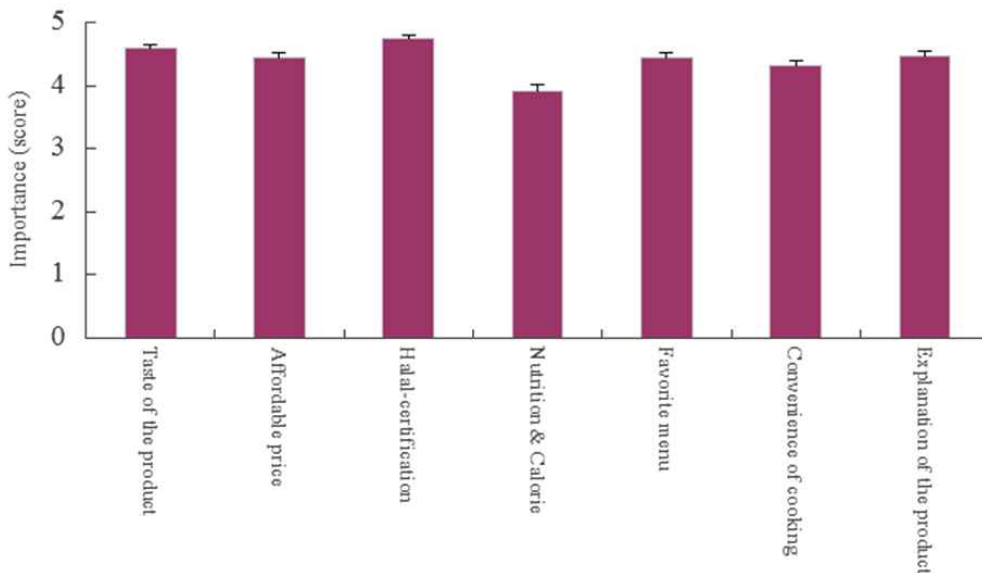


그림 D-5. Non-sensory factors affecting purchase intent and their importance scores.

## 4. 말레이시아인 대상 FGI를 통한 제품 시식 조사 진행 결과

### 4.1 초점그룹인터뷰 조사 방법

4.1.1 조사 대상자 : 국내 체류 중인 말레이시아 국적의 만 19세 이상자를 대상으로 모집. 할랄 대체 원료를 사용하여 시제품으로 준비한 6종 시제품의 원재료명을 공개하고, 자발적으로 제품의 시식 평가가 가능한 자를 모집함.

4.1.2 조사 그룹 : 그룹당 10명씩 각 3그룹, 총 30명 모집

4.1.3 시식 제품의 선정 : 1차 FGI와 한식 인식 설문 조사 결과를 바탕으로 6개의 메뉴를 선정함.

- 한식 인식 설문조사에서 인지율이 높고, 4.0 이상의 높은 선호 점수를 얻은 총 10개 제품 중에서 HMR 제품으로 적합성 여부와 메뉴 구성을 감안하여 총 6개 제품을 선정함. 선정 사유는 아래와 같음.

① **불고기 덮밥** : 높은 인지율, 높은 선호 점수를 얻은 불고기 제품을 한끼 식사 대체제로 가능하도록 밥과 함께 덮밥 형태의 제품으로 제시함.

② **비빔밥** : 한국 전통 음식인 비빔밥에 대해서는 설문 조사를 통해 높은 선호 점수와 인지율을 확인함. 밥과 함께 한끼를 해결할 수 있는 HMR 제품으로 적합한 메뉴로 판단함.

③ **오징어 덮밥** : 1차 초점그룹인터뷰에서 패널들은 가장 자주 섭취하는 한식 메뉴 중 하나로 오징어 볶음과 오징어 덮밥을 언급한 바 있음. 또한 설문 조사시 높은 선호 점수를 보임. HMR 제품으로 적합하도록 밥과 함께 한끼를 해결할 수 있도록 덮밥 형태의 제품으로 선정.

④ **미역국** : 설문 조사 시행시 국 메뉴 중에서는 장국류보다 맑은국류의 선호가 높았고, 1차 초점그룹인터뷰시 맑은국류 중 미역국의 인지도가 가장 높았음. 이러한 인식을 반영하여 미역국을 시식 제품으로 선정함.

⑤ **매콤한 떡볶이** : 높은 인지율과 높은 선호 점수. 매운맛을 좋아하는 말레이시아 소비자들의 특성상 적합한 한식 메뉴로 판단함. 최근 말레이시아 현지 내에서도 떡볶이에 대한 인지율이 증가하고 있어 수출에 적합한 품목으로 판단.

⑥ **짜장 떡볶이** : 짜장을 한국 음식이라고 인지하는 말레이시아 소비자 특성을 반영하고 컵라면과 차별화된 HMR 컨셉을 위해 떡볶이 형태로 제시함. 평상시 짜장은 non-halal 식품으로 먹고 싶어보고 싶어도 먹지 못하는 메뉴라는 인식이 있어, 할랄 식품으로 개발시 메뉴로서의 가치가 있을 것으로 판단하였음.

- 선정된 제품은 인터뷰 그룹당 2종의 제품으로 시식 조사를 진행함. 시식 후 개인별 설문을 통해 개인 의견을 취합하고, 개인 설문이 끝나고 나면, 인터뷰 형식으로 제품의 컨셉 및 전반맛에 있어서의 개선점을 도출함.

#### 4.1.4 초점그룹인터뷰 진행

- 각 FGI는 진행자 1명이 수행하였으며, 인터뷰는 사전에 양해를 구하고 자기 소개를 제외한 부분부터 녹음을 진행함.
- 인터뷰는 warming-up과 ending을 제외한 도입-전개를 크게 2개 파트로 나누어 1차 제품 도입과 주요 질문, 2차 제품 도입과 주요 질문으로 반복 진행함.
- 전체적인 인터뷰의 구성은 표 D-19와 같음.
- 인터뷰 중 진행된 제품의 전반적 기호도 평가는 7점 척도로 시행함.

표 D-9. Summary of interview questions and discussion guide

| Phase             | Questions  |
|-------------------|--|
| Warming-up        | Self-introduction of participants  |
| Transition part 1 | How much do you like Korean menu X1?   |
| Key questions 1   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concept of HMR food (X1).</li> <li>- How much do you like this HMR product?</li> <li>• Sensory evaluation of HMR food (X1).</li> <li>- How much do you like this taste?</li> <li>- Do you want to improve in any aspect of this product?</li> </ul> |
| Transition part 2 | How much do you like Korean menu X2?   |
| Key questions 2   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concept of HMR food (X2).</li> <li>- How much do you like this HMR product?</li> <li>• Sensory evaluation of HMR food (X2).</li> <li>- How much do you like this taste?</li> <li>- Do you want to improve in any aspect of this product?</li> </ul> |
| Ending            | Review answers and other suggestion.   |

## 4.2 FGI 조사 결과

### 4.2.1 FGI 패널의 인적 사항

- 패널의 인적 사항은 그림 D-6과 같음. 연령은 21~27세 이었으며, 61.3%가 남성, 38.7%가 여성이었으며, 대부분 무슬림이었으나 비 무슬림도 전체의 32.3% 였음. 체류 기간은 대부분이 4-5년 이상으로 한식 노출 빈도가 상대적으로 높은 집단이었음.

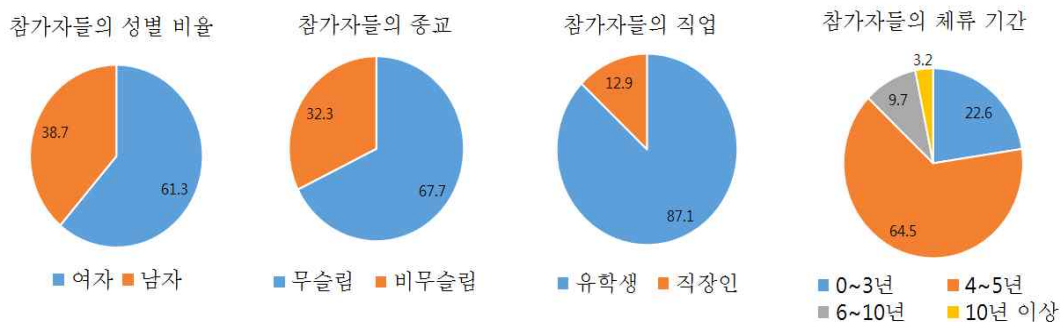


그림 D-6. Information of participants

#### 4.2.2 한국 음식 및 HMR 제품에 대한 인식

- 말레이시아 내에서 한국에 대한 인식은 긍정적임. 특히 한국 드라마의 인기가 많이 거론되며, 최신 한국 드라마도 본국 친구들이 대부분 챙겨 보고 있다고 응답할 만큼 인기가 높음.
- 한국 음식이라면 한번쯤 먹어보고 싶어할 만큼 이미지가 좋고, 신뢰가 강함. 특히 드라마에 노출된 제품을 사보고 싶어하는 욕구가 있음.
- HMR 제품에 대해서는 컵라면 외의 편의 식품이 거의 없고, 식료품 구입은 경제성을 감안하여 대형 마트에서 묶음 판매 제품으로 5~6개씩 구입하는 행태를 선호함.
- HMR 제품이 편리하다고 인식하지만 가치에 대해서 높게 평가하지 않음. 이유는 노점 음식이 발달한 말레이시아 특성상 가정 내에서 조리를 하지 않아도 싸고, 맛있고, 신선하게 접근할 수 있는 식품이 많기 때문임.
- 한끼 식사를 대체할 수 있는 HMR 제품의 가치는 한국에서는 1개당 2500~2700원 정도가 적당, 말레이시아에서는 1개당 5RM 이하가 적당하다는 의견이 대다수임.
- 패널들이 제시한 말레이시아 내 HMR 비교 대상 식료품의 가격 :
  - ① 캠벨 스프 1.5~1.6RM
  - ② 컵라면 2~3RM
  - ③ 한국 컵라면 4RM 안팎
  - ⑤ 노점 음식 5RM(제품 1개 구입시 기준, 1RM = 285원, 2016년 5월 2차 FGI 진행 당시 환율 기준)
- HMR 제품의 적정 가격이 5RM 이하로 제시되는 까닭은 노점 음식이 발달한 말레이시아 특성상, HMR 제품이 없어도 손쉽게 한끼 해결이 가능하기 때문인 것으로 파악됨. HMR 제품은 가공식품이고, 노점 음식이 가공 식품 보다 더 신선하다는 인식이 존재. 따라서 HMR 제품은 노점 음식보다 저렴할 것이라는 인식이 존재함.

#### 4.2.3 HMR 제품 컨셉 제시 후 평가 결과

- 제품의 컨셉과 실제 제품의 상이한 부분에서 실망감을 느낌.
- 특히 불고기 덮밥, 오징어 덮밥과 같은 덮밥류의 경우 덮밥 위의 건더기 양이나 포장재와 다른 제품의 외관에 대한 개선 요구가 많이 언급됨.
- HMR 제품의 포장에서 편리성을 느끼며, 편의성이 극대화된 제품의 컨셉에서 바쁘고 기숙사 생활을 하는 대학생이나 직장인에게 적합한 제품으로 인식함.
- 미역국 제품의 경우 컵 형태 보다는 파우치 제품 선호함.
- 짜장 떡볶이의 경우 컨셉이 모호하다는 의견임. 한국을 방문해 본 말레이시아인들은 짜장을 한국 음식으로 인지하지만, 한국 방문 경험이 없는 말레이시아인들은 짜장이 어떤 음식인지 전혀 모르고 있으므로 컨셉의 개선이 필요하다는 의견임.

#### 4.2.4 HMR 제품 구매 TPO

- Time : 야식, 새벽에 출출할 때. 노점 음식을 팔지 않는 늦은 시간이나 이른 시간에
- Place : 대형 마트에서 묶음 판매 제품으로 구입. 가정내 비상식량처럼 비치. 가정 혹은 기숙사에서 간편하게 조리. 여행갈 때 편리하게 여행 짐 속에.
- Occasion : 바쁜 직장인, 대학생을 위한. 여행갈 때.

#### 4.2.5 HMR 제품 시식 평가 결과

- 평가 결과는 그림 D-7과 같음.
- 세부적으로는 비빔밥이 6.1로 가장 높은 점수를 보였으며, 미역국 5.9, 짜장 떡볶이 5.5, 매콤한 떡볶이 5.3, 불고기 덮밥 5.0, 오징어 덮밥 4.9의 순서로 선호하는 것으로 보임. 그러나 시식 평가가 10명의 소규모 인원을 대상으로 정성 평가의 일환으로 시행 되었으므로 전체 target population의 의향을 대표하기에는 어려우므로 향후 정량적 검사가 필요함.

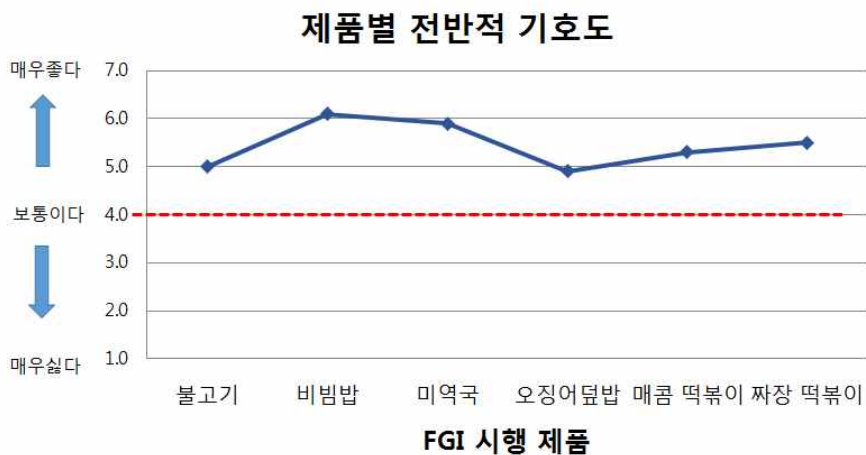


그림 D-7. 제품별 평균 전반적 기호도 (n=10)



#### 4.2.6 전반적인 맛에 대한 개선 사항

- 제품 전반적으로 맛 속성에 있어서는 만족하는 것으로 드러남. 간이 적당하고, 적당히 매워 남녀노소 모두 먹기에 적당하다고 응답함. 다만, 건더기의 양과 외관에서는 불만족 요인이 강함.

- 제품 개별적인 주요 평가는 하기와 같음.

##### ① 불고기 덮밥 :

- 긍정 요인 : 간이 적당하고 맛있고 당면이 들어있어 든든함.

- 부정 요인 : 건더기의 양이 적음. 특히 고기의 함량에 불만이 큼. 제품의 외관이 덮밥 보다는 볶음밥에 가까움. 재료가 모두 섞여져 있어 외관 기호가 하락함.

##### ② 비빔밥 :

- 긍정 요인 : 간이 적당하고 매운맛이 적당함. 비빔밥 맛이 잘 구현됨.

- 부정 요인 : 건더기의 양과 종류가 적은 부분. 건조 야채를 사용하다 보니 야채의 식감에 대한 불만이 존재. 일부 패널은 참기름 향이 강해 거부감을 느낌.

##### ③ 미역국 :

- 긍정 요인 : 밥과 잘 어울려 만족스러움. 부드러운 맛. 아침 식사로 적합하다는 의견. 캠벨 스프와 많이 비교하며 캠벨 스프 대체제로 작용함. 미역의 풍미가 말레이시아 전통 과자인 마메와 유사하여 친숙감을 느낌.

- 부정 요인 : 건더기의 크기가 일정하지 않아 섭취시 불편감을 느낌. (건더기가 너무 작거나 너무 커서 섭취가 어려움)

##### ④ 오징어 덮밥 :

- 긍정 요인 : 간이 잘 맞고 오징어의 맛과 향을 잘 느낄 수 있음

- 부정 요인 : 건더기, 특히, 오징어의 양이 너무 적고, 오징어 크기가 작다는 불만 요인이 매우 큼. 가공 식품의 특성상 신선한 오징어의 맛을 느끼기 어렵다는 의견.

##### ⑤ 매콤한 떡볶이 :

- 긍정 요인 : 전체적으로 맛이 있고 당면이 들어있어 든든

- 부정 요인 : 단맛이 다소 부족하고 밋밋하고 맛의 특색이 없음. 제품에 당면이 들어있지만, 당면 보다는 가능하다면 라면 선호. 국물이 자작한 떡볶이 선호. 선호하는 매운맛이 개인별 차이가 커서, 매운맛 단계가 다양하기를 희망함.

##### ⑥ 짜장 떡볶이 :

- 긍정 요인 : 맛에 있어 만족도가 높음. 말레이시아에서 조리에 사용하는 간장과 유사한 맛이 있어 맛이 매우 친숙하고 만족스럽다고 응답함. 재구매 의향이 높은 제품임.

- 부정 요인 : 너무 검고 어두운 외관 때문에 식욕이 잘 돌지 않는다고 응답함. 제품에 당면이 들어있지만, 당면이 너무 끈적하여 두꺼운 당면의 섭취 선호함. 한국 방문 경

힘이 없는 보통의 말레이시아인들이 짜장이라는 제품에 대해 인지하지 못하므로, 컨셉 개발이 필요한 제품으로 건의 됨.

#### 4.2.7 가정내 HMR 편의식품 조리에 대한 인식

- 전자레인지 조리에 대한 인식 : 전자레인지 조리를 비선호. 전자레인지 보급률은 참석 패널을 대상으로 조사시 약 60% 수준을 보임. 보급률도 높은 편은 아니지만, 전자레인지 조리를 선호하지 않아, 전자레인지를 보유하고 있어도 사용하지 않는 경우가 다수임. 이는 전자레인지는 전자파가 많이 나오고, 조리에 반드시 필요한 필수품이 아니라는 인식이 강하기 때문임.
- 뜨거운 물 조리에 대한 인식 : 뜨거운 물 조리시 전자레인지 조리보다 물을 따라내야 하는 과정이 있고 조리 완성도가 낮아 번거롭고 귀찮지만, 뜨거운 물 조리도 편리하다고 인식. 전자레인지 보다는 뜨거운 물 조리를 선호함.
- 뜨거운 물 조리만으로는 조리가 불가능한 떡볶이 제품군의 경우 전자레인지 보다는 팬조리, 직접 조리를 선호함.

### 2차년도. 수출용 할랄 K-Food 6종 관능검사

#### 1. 현지 소비자 기호도 검사

본 연구에서는 말레이시아 현지 소비자를 대상으로, 1차년도 연구에서 도출된 개선 사항을 적용한 한식 즉석조리식품 제품 6종과 대조군 제품의 기호도 검사를 실시하였음.

#### 1. 현지 소비자 검사 개요

##### 1.1 공동 연구 기관

- 기존에 계획되었던 공동 협동 연구기관인 UCSI University와 연구 진행을 위한 계약을 체결하는 과정에서 준거법에 관련한 학교간의 입장 차이로 인하여 계약이 무산되었고, 이에 따라 Nielsen Malaysia와 용역 계약을 맺어 현지 소비자 검사를 진행하게 되었음.
- Malaysia Petaling Jaya에 소재한 Nielsen Malaysia는 세계적인 정보 분석 기업 닐슨의 말레이시아 지사로 오늘날 세계적으로 마케팅, 소비자 정보, TV 및 다른 미디어 조사 등에 대하여 업계 선두로 나아가고 있으며, 각 산업별 맞춤형 조사 및 컨설팅 서비스를 제공하는 조사 기관임.
- 국민대학교가 예비 실험을 통하여 연구 설계 및 실험 절차, 제품의 조리 방법 확립 및 현지 소비자 조사의 시료 조리 등의 실질적인 연구 수행을 모두 주관하였으며, 말레이시아 현지 소비자 업체인 Nielsen Malaysia에는 조사 기관에 등록된 패널 pool에서 본 연구 조건에 부합하는 연구 대상자의 모집을 위탁하고, 현지 평가 장소를 제공 받으며, 현지 소비자들을 대상으로 하는 실험 진행의 도움을 받음.
- 현지 소비자 검사를 통하여 수집된 데이터는 국민대학교에서 결과 통계 분석을 수행하였음.

## 1.2 연구 세부 분류

- 현지 소비자 검사에서는 한식 즉석 조리 식품 6종에 대한 기호도 평가 뿐 아니라, 한국 식품에 대한 사전 정보 제공이 낮은 한국 식품에 대한 소비자들의 기호도에 미치는 영향을 검증하였음.

### 1.2.1. Study 1: 한국 식품에 대한 사전 정보 제공이 소비자들의 기호도에 미치는 영향

- 한국 전통 식품을 해외 시장에 수출 시, 사전에 한식에 노출된 적이 없는 소비자들이 낮은 기호도 점수를 주는 경우가 많은데, 이는 낮은 식품에 거부감을 보이는 food neophobia 성향 때문인 것으로 추측됨. 이를 검증하기 위하여 한국 식품에 대하여 사전에 정보를 제공, 인지적으로 친숙하게 할 경우 기호도, 구매 의사에 긍정적인 영향을 미치는지 규명하고자 하였음.
- 해당 연구의 시료는 태경 농산에서 개발 중인 즉석 조리 잡채 제품과, 시중 판매 중인 인스턴트 냉면 제품을 대조군으로 하여, 두 제품이 평가되었음.
- 냉면은 ‘차가운 면’이라는 특성을 가지는데, 이는 면을 따뜻하게 조리하여 섭취하는 말레이시아 현지인들에게 다소 낯설고 이상하게 느껴지는 식품으로, 말레이시아 현지 소비자들에게는 비교적 친숙하게 느껴질 수 있는 잡채와 비교할 수 있는 대조군 식품으로 선정되었음.

### 1.2.2. Study 2: 한식 즉석 조리 식품 5종에 대한 기호도 평가

- 태경농산에서 개발 중인 활랄 한식 즉석조리 식품 중 1차년도 연구의 국내 거주 말레이시아 소비자 검사 결과 긍정적인 반응을 보인 5종에 대한 기호도 검증을 위하여 기호도 평가 및 적합도 평가를 실시하였음.
- 시료는 잡채, 매운맛 떡볶이, 짜장맛 떡볶이, 비빔밥, 불고기덮밥, 미역국 즉석조리 제품이 사용되었음. 1차년도 연구 결과 불고기, 김밥, 삼계탕, 떡볶이, 순두부 찌개, 오징어 덮밥, 맑은 국류, 잡채, 비빔밥이 전반적인 기호도가 높으며 취식률과 인식률이 높은 제품으로 선정되어 이 제품들을 개발 우선 순위 대상으로 고려하였음. 활랄 원료의 수급 가능성을 고려하여 떡볶이, 미역국(맑은국류), 잡채, 비빔밥을 선정하였고, 불고기의 경우 활랄에 보다 안전하게 접근하기 위하여 불고기맛 소스를 당면, 채소와 함께 밥에 얹어 제공하는 불고기 소스 덮밥 형태로 제조하였음.

Table 1. Consumer test of 6 Korean HMR products in Malaysia

| Project title |   | Panel               | Product  | Evaluation item   |
|---------------|---|---------------------|--|---|
| Study 1       | Effect of information on neophobic response and liking towards Korean HMR | 200                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Japchae</li> <li>• Naengmyun</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overall liking</li> <li>• Attribute likings</li> </ul> |
| Study 2       | Consumer liking test of Korean HMR foods                                  | 50 per each product | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spicy Teokbokki</li> <li>• Jjajang</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Purchase intent</li> <li>• Familiarity</li> </ul>      |

|  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
|  |  |  | Teokbokki<br>• Bibimbop<br>• Bulgogi on rice<br>• Miyeokguk | • JAR questions<br>• Reasons for liking and disliking |
|--|--|--|---|---|

## 2. 예비 실험

### 2.1. 시료 조리 매뉴얼 확립

- 현지 소비자 검사에서 제시될 6종의 한식 HMR 식품과 대조군인 냉면 제품의 조리 매뉴얼을 국민대학교에서 확립하였음.
- 예비 조리 실험을 통하여 제품의 조리 시간, 순서, 1회 제시 양, 제시 온도 등을 확정하였으며, 이에 대한 준비 매뉴얼을 개발하여 사전에 Nielsen Malaysia에 전달하였음 (Figure 1).

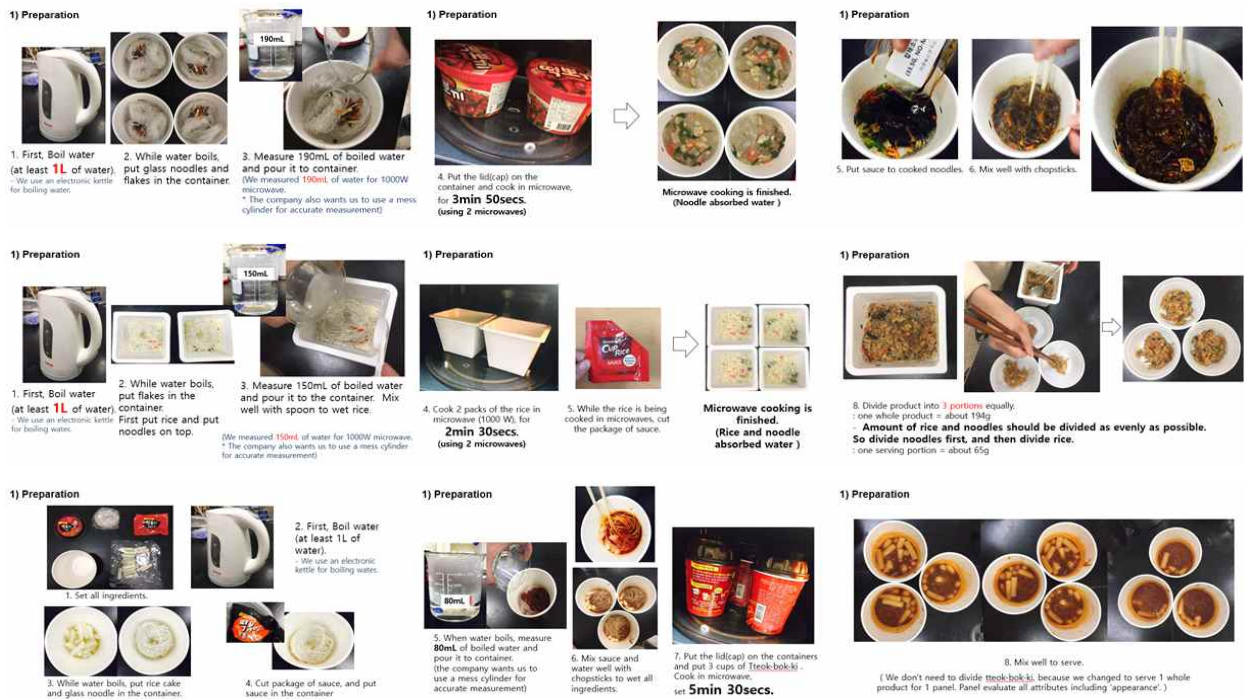


Figure 1. Preparation manual of HMR products for consumer acceptance test

### 2.2. 설문지 확립

- 제품 별로 검사지를 확립한 후, 국내 패널을 대상으로 예비 설문조사를 진행하여, 설문지의 항목의 적절성, 검사의 난이도 등을 검증하였음(Figure 2).
- 6종 제품 별로 시식 후 전반적 기호도, 구매 의사, 친숙도에 대해 먼저 평가한 뒤, 제품의 외관, 맛, 조직감에 대한 기호도와 외관, 맛, 조직감 관련 여러 특성들의 JAR 척도를 이용한 적합도 검사를 실시하도록 하였음. 6종 제품의 각각 음식의 구성 요소, 소비자 기호에 중요하게 작용하는 특징 등에 따라 JAR를 검증해야 하는 특성이 달랐기 때문에, 각각의 식품에 맞는 검사 항목을 예비 실험을 통해 결정하였으며, JAR 척

도의 anchor 용어에 대한 확립이 이루어졌음.

- 검사지는 영어로 작성되어 Nielsen Malaysia로 사전에 전달되었으며 현지 소비자 기호도 검사에 맞는 digital form으로 변환되어 검사에 사용되었음. 모든 검사 항목은 Nielsen Malaysia에서 의해 검증된 후 중국어, 말레이시아어로 번역되었음.
- Study 1의 ‘식품의 사전 정보 제공이 소비자 기호도에 미치는 영향’의 사전 정보 제공을 위하여, 잡채와 대조군 냉면에 관련한 정보 카드를 제작하였음(Figure 3). 정보 카드는 음식에 대한 정보, HMR 제품에 대한 정보의 2가지 버전이 각 제품별로 제시되었음. 음식에 대한 정보카드에는 음식의 기원과 구성 재료, 주로 먹는 상황 등의 정보를 제시하였으며, HMR 제품에 대한 정보는 즉석조리가 가능하며 육류가 포함되어 있지 않으며, vegetarian을 위해 제작된 제품이라는 정보를 제시하였음. 모든 정보 카드는 중국어, 말레이시아어로 번역되어 제공되었으며, informed group에게 설문지와 함께 제공되어 확인하며 응답할 수 있도록 하였음.
- 정보를 제공받는 informed group의 설문지에는 정보카드와 관련된 아주 간단한 퀴즈 내용을 포함시켜, 정보 카드를 읽은 후 항목에 응답하기 전 퀴즈에 응답하도록 하였으며, 이를 통해 정보의 숙지가 제대로 이루어졌는지를 검증하도록 하였음. 이는 기호도에 정보의 영향 여부를 확인할 때 정확도를 높이기 위함으로, 후에 틀린 응답을 한 소비자는 정보 숙지를 하지 않았으므로 간주하고 결과 분석 시 데이터에서 제외하였음.

**[Session 1] Consumer Taste Test of the Korean JapChae and Naengmyun**

Panelist No : \_\_\_\_\_

- Before the test, we will give a brief explanation on how to conduct the test. Please listen to the researcher's guideline carefully.
- Today you will evaluate two Korean foods, Jap-Chae (glass noodle stir-fried with vegetables) and Naeng-myun (noodle in cold broth). You will be asked to take a 5-min break after completing the first sample. After the break, you will evaluate the next sample.
- Before tasting, please rinse the mouth twice with provided water.
- Please taste the samples and make your evaluations on questionnaire.
- You will evaluate characteristics of Jap-Chae and Naeng-myun using 'Just-About-Right(JAR)' scale. This scale is to measure subjective perception of intensity. For example you can say that the bitterness of coffee is too bitter or not bitter enough, or its bitterness is just-about-right to your standard.
- Please rinse your mouth with cracker and water while you are waiting for the next sample.
- If you need more samples, water, or cracker, please raise your hand.
- Please do not talk each other. If you have a question, please notify the researcher by raising your hand. The researcher will approach you to answer to your question.

**Sample code: Jap-chae**

Today you will taste Jap-Chae (glass noodle stir-fried with vegetables), Korean traditional food developed into a ready-to-eat product.

**Please look at and then taste the sample served.**

Overall, considering appearance, aroma, flavor, and texture, how much do you like or dislike this product? Please check the box best describe your opinion.

Dislike extremely      neither like nor dislike      like extremely

Overall, considering everything, would you be willing to buy this product if the price is appropriate?

Not willing to buy      willing to buy

Overall, considering everything, how much familiar do you feel this product?

Not familiar at all      familiar not much

**We would like you to evaluate the product on a number of characteristics:**

• **Thinking specifically about the texture of the noodle product...**

1. How much do you like or dislike overall texture of this noodle? Please check the box best describe your opinion.

Dislike extremely      neither like nor dislike      like extremely

2. How would you describe the texture of this noodle? Please check the box best describe your opinion.

|                              |                          |                          |                          |                          |                          |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Thickness of noodle          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Elasticity of noodle         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Smoothness of noodle surface | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

• **Thinking specifically about the way the appearance of the noodle product looks...**

1. How much do you like or dislike overall appearance of this noodle? Please check the box best describe your opinion.

Dislike extremely      neither like nor dislike      like extremely

2. How would you describe the appearance of this noodle? Please check the box best describe your opinion.

|                           |                          |                          |                          |                          |                          |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Color intensity of noodle | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Thickness of noodle       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Amount of vegetables      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Size of vegetables        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Variety of vegetables     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

• **Thinking specifically about the way the product tastes...**

1. How much do you like or dislike overall flavor / taste of this noodle? Please check the box best describe your opinion.

Dislike extremely      neither like nor dislike      like extremely

2. How would you describe flavor / taste of this noodle? Please check the box best describe your opinion.

|                   |                          |                          |                          |                          |                          |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Salty taste       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sweet taste       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Soy sauce flavor  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Savorness (Umami) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Figure 2. Developed test ballot of Korean HMR product consumer test



Figure 3. Information card of HMR product for informed panelist

### 3. 현지 소비자 기호도 검사

#### 3.1. 시료 준비 및 제시

##### 3.1.1. 시료 조리 방법

###### [잡채]

- ① 전기 주전자를 사용하여 1L의 물을 끓인다.
- ② 물이 끓는 동안, 용기에 잡채 당면(60g), 후레이크(3g)를 담는다.
- ③ 물이 끓으면 190mL의 물을 용기에 붓는다(전자레인지 1000W 기준).
- ④ 용기의 뚜껑을 덮고 전자레인지에 제품 2개를 넣고, 3분 50초 동안 조리한다.
- ⑤ 전자레인지 조리가 끝난 잡채에 잡채 소스를 붓는다 (간장 소스 30.5g, 참기름 3g)
- ⑥ 젓가락으로 소스가 고르게 섞이도록 잘 섞어준 뒤, 3등분하여 제시한다.

###### [매운맛 / 짜장맛 떡볶이]

- ① 전기 주전자를 사용하여 1L의 물을 끓인다.
- ② 물이 끓는 동안, 용기에 떡과 당면을 당면이 위에 오도록 담는다.
- ③ 물이 끓으면 80mL의 물을 용기에 붓는다(전자레인지 1000W 기준).
- ④ 용기의 뚜껑을 살짝 덮고 전자레인지에 제품 3개를 넣고, 5분 30초 동안 조리한다. (2개

조리 시 4분 30초)

- ⑤ 전자레인지 조리가 끝난 떡볶이에 떡볶이 소스(33g)을 붓는다.
- ⑥ 젓가락으로 떡, 면, 소스가 모두 고르게 섞이도록 잘 섞어준 뒤, 전체 분량을 제시한다.

[비빔밥/불고기 덮밥]

- ① 전기 주전자를 사용하여 1L의 물을 끓인다.
- ② 물이 끓는 동안, 용기에 밥을 붓는다. (불고기 덮밥은 당면 추가)
- ③ 물이 끓으면 150mL의 물을 용기에 부으면서 숟가락으로 잘 저어준다.
- ④ 전자레인지에 제품 2개를 넣고, 2분 30초 동안 조리한다.
- ⑤ 전자레인지 조리가 끝난 제품에 소스(26g)를 붓는다.
- ⑥ 숟가락으로 고르게 잘 섞어 준 뒤, 3등분하여 제시한다.

[미역국]

- ① 1L의 물을 끓인다.
- ② 물이 끓는 동안 미역국 용기에 분말소스, 미역 후레이크를 붓는다.
- ③ 물이 끓으면 160mL의 물을 용기에 붓는다.
- ④ 숟가락으로 잘 저어준 뒤, 2분 기다린다.
- ⑤ 2등분 하여 제시한다.

### 3.1.2. 시료 준비 및 제시

- Malaysia의 Petaling Jaya 소재의 소비자 검사 장소(Rendezvous garden, No.1, Jalan 17/1, 46400 Petaling Jaya, Selangor, Malaysia)의 검사실에서 현지 소비자 검사를 진행하였으며, 장소 안의 검사실 바로 옆에 위치한 조리실에서 시료의 준비를 진행하였음 (Figure 4).
- 시료는 패널 검사가 시작됨과 동시에 조리를 시작하여, 즉석 조리 식품의 면, 떡, 밥 등의 조직감 변화 없이 조리가 끝나는 즉시 패널들에게 제시될 수 있도록 하였음.
- 외관을 평가할 시료는 시식용 시료와 별도로, 검사실의 앞 테이블에 별도로 제공하였으며, 소분되어 제공된 시식용 시료와 달리, 하나의 완제품을 조리하여, 소비자들이 외관을 평가할 때 전체적인 분량, 크기 등을 고려하여 평가할 수 있도록 하였음.
- 잡채와 냉면의 순서는 counterbalanced 되어 제시되었으며, 모든 제품은 하나의 시료를 평가한 후 다음 시료를 평가하는 monadic sequence 방법을 사용하였음.
- 입가심을 위하여 무염 크래커와 실온의 물이 시료와 함께 제시되었음(Figure 5).





Figure 4. Test room and cooking preparation room for Malaysia consumer test

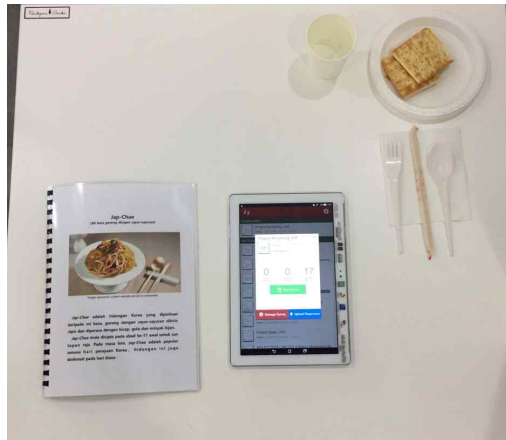


Figure 5. Presentation setting for consumer test

### 3.2. 실험 방법

- 제품을 맛본 뒤 제품의 전반적 기호도와 제품 구매 의사, 친숙도를 평가하도록 한 후, 외관, 맛(향미), 조직감의 기호도와 세부 특성들에 대한 적합도 평가를 진행하도록 하였음. 외관은 검사실의 앞 쪽에 외관용 시료를 별도로 제시하여, 1인 소분량이 아닌 전체적인 음식의 외관을 보며 평가하도록 하였으며, 맛과 조직감에 대해서는 1인 분량으로 소분되어 제시된 시료를 시식하면서 평가하도록 하였음.
- 제품의 기호도는 9점 척도(1점 = 매우 싫다, 9점 = 매우 좋다)를 사용하여 평가하였으며, 구매의사는 5점 척도(1점 = 절대 사지 않을 것이다, 5점 = 반드시 살 것이다), 친숙도는 5점 척도(1점 = 매우 낯설다, 5점 = 매우 친숙하다)를 사용하여 평가하였음.
- 각 제품 별 외관, 맛, 조직감의 특성들에 대한 적합도를 Just-About-Right (JAR) 척도(1점 = 매우 약하다, 3점 = 적당하다, 5점 = 너무 강하다)를 사용하여 평가하였음. JAR 척도는 강도와 기호도를 합친 형태의 척도이며, 평가 시 시료에서 느껴지는 특성의 강도가 패널 본인이 생각하는 주관적 기준에 따라 적합한지, 너무 강한지 혹은 너무 약



한지를 평가하도록 하였음.

- 제품에 대해 좋은 점, 싫은 점을 자유롭게 적도록 하였음.
- 모든 제품에 대한 평가가 끝난 후 인구통계학적인 질문(성별, 나이, 직업, 가계소득)과 한식 경험 및 식태도에 대하여 질문하였음.

### 3.3. 패널

- 말레이시아 현지 패널 모집은 Nielsen Malaysia에서 담당하였으며, 연구 분류에 따라 한식 경험, 성별, 인종 등의 조건에 대하여 사전에 국민대학교와 회의를 통해 조정하였음.
- 할랄 음식 시장의 주 소비자 대상인 무슬림인은 종교적으로 허락되지 않은 non-halal 식품의 섭취가 제한되어 있는데, 본 실험에 사용된 태경농산 개발 한식즉석 조리식품이 아직 할랄 인증을 받지 않은 non-halal 제품이기 때문에 무슬림 소비자는 패널 모집 대상에서 제외되었음. 본 연구의 1차년도 연구로 진행되었던 국내 거주 말레이시아 소비자 대상 그룹 인터뷰 결과, 전체적인 한식에 대한 인식이나 식문화는 국적에 따라, 종교에 따라 큰 차이를 보이지 않았기 때문에, 패널 그룹에서 무슬림이 제외되었지만 맛에 대한 소비자 기호도 결과는 유사할 것이라는 판단 하에 검사를 진행하였음.
- Nielsen Malaysia의 패널 pool을 대상으로 한식 경험에 대한 screening을 거쳤으며, (고빈도 : 최소 2-3달에 한 번 섭취, 저빈도 : 한 번도 먹어본 적 없음 or 살면서 1 - 5번 먹어봄) 총 212명의 지원자를 선발하였으며, 연구 분류에 따른 모집 기준은 Table 2와 같음.

Table 2. Recruitment criteria for study 1 (n=200)

| Information | Informed condition (n=100)                                   |   | Blind condition (n=100)                                      |   |
|-------------|--|---|--|---|
|             | High frequency<br>(At least once<br>in 2-3 months)<br>(n=50) | Low frequency<br>(Never<br>experienced or<br>1-5 times in<br>their lifetime<br>only) (n=50) | High frequency<br>(At least once<br>in 2-3 months)<br>(n=50) | Low frequency<br>(Never<br>experienced or<br>1-5 times in<br>their lifetime<br>only) (n=50) |
| Gender      | male 50%<br>female 50%                                       | male 50%<br>female 50%  | male 50%<br>female 50%                                       | male 50%<br>female 50%  |
| Race        | Chinese 70%<br>Indian 30%                                    | Chinese 70%<br>Indian 30%   | Chinese 70%<br>Indian 30%                                    | Chinese 70%<br>Indian 30%   |
| Age         | 19-34 50%  | 19-34 50%   | 19-34 50%  | 19-34 50%   |
|             | 35-49 50%  | 35-49 50%   | 35-49 50%  | 35-49 50%   |

Table 3. Recruitment criteria for study 2 (n=50 per sample)

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| A degree of exposure to Korean foods | High frequency 50%<br>Low frequency 50% |
| Gender                               | male 50%<br>female 50%                  |
| Race                                 | Chinese 70%<br>Indian 30%               |
| Age                                  | 19-34 50%<br>35-49 50%                  |

### 3.4. 통계분석

- 제품에 대한 기호도 및 구매의사, 친숙도에 대한 결과를 분산분석(ANOVA)를 사용하여 평균 값을 분석하였음.
- 제품 별 특성에 대한 적합도(JAR) 결과는, one sample t-test를 이용하여 ‘적당하다’ 정도인 3점을 검정값으로 유의성 검증을 실시하였음(p<0.05).
- 제품의 기호도에 대한 정보 및 한식 경험의 영향을 알아보기 위하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였으며, 점수 차이의 유의성을 independent sample t-test로 검증하였음(p<0.05).

ANOVA model : liking attributes and purchase intention and perceived familiarity  
= Korean food experience frequency + information + Korean food experience frequency\*information

- 한식 경험과 제품 자체의 경험의 대한 상관관계를 분석하기 위해, Chi-square test를 실시하였으며, Pearson chi-square 검정 값을 이용하여 분석하였음.
- 모든 검사 결과는 SPSS (ver 18.0, SPSS inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 분석하였음.

## 4. 결과

### 4.1. 전체 소비자 demographics

- 212명의 전체 소비자에 대한 정보는 Table 4와 같음.
- 소비자 중 남성이 50%, 여성이 50%이었으며, 30세 이하는 45.8%, 31세 이상은 54.3%이었음.
- 참여 소비자의 인종은 중국인이 75.5%, 인도인이 24.5%이었음.
- 소비자의 종교는 불교가 64.2%로 가장 높았으며, 힌두교가 23.1%, 기독교가 11.3%, 기타가 1.4%로 각각 나타났음.
- 참여 소비자 직업 조사 결과 기업의 중간 관리층 / 간부 / 고급 공무원이 28.8%로 가

장 높은 비율을 차지하였으며, 화이트칼라가 20.3%로 그 다음으로 많은 비율로 나타남.

- 월 가계 소득은 말레이시아 화폐인 링깃을 기준으로 RM 3,001 - RM 6,000인 사람이 39.2%로 가장 많았으며, RM 6,001 - RM 9,000인 사람이 29.8%, RM 9,001 - RM 12,000이 13.7%로 나타남.
- 한국 음식에 대한 섭취 경험에 대한 사전 조사를 통하여 한식 섭취 빈도가 높은 그룹과 낮은 그룹으로 나누었으며, 한식 섭취 경험이 6회 이상인 다 빈도 소비자 그룹은 전체의 49.1%, 한식 경험이 1-5회, 혹은 한 번도 음식을 경험해 보지 못한 저 빈도 그룹은 전체의 51%로 나타남.
- 한식 경험이 있는 소비자에게 대하여 한식을 소비한 장소에 대한 중복 응답 결과, 말레이시아에 소재한 한국 식당이라고 응답한 사람이 한식 섭취 유경험자 중 71.43%로 가장 높은 응답률을 보임. 그 다음으로는 말레이시아에서 가공 식품의 형태로 섭취해 본 사람이 7.14%로 나타났으며, 한국에 직접 방문하여 한국의 한식당에서 섭취해 본 사람이 6.12%, 한국의 한식 가공식품을 섭취한 사람은 2.04%로 나타남. 직접 한국 음식을 조리해 먹는다고 응답한 사람은 4명으로 유경험자 중 4.08%를 차지하였음.

Table 4. Consumer demographic profile of total test (n=212)

| Classification         |  | Percent (%) |
|------------------------|--|-------------|
| Gender                 | Male   | 50.0        |
|                        | Female   | 50.0        |
| Age                    | 19-30  | 45.8        |
|                        | 31-40  | 32.6        |
|                        | 41-50  | 21.7        |
| Race                   | Chinese  | 75.5        |
|                        | Indian   | 24.5        |
| Religion <sup>1)</sup> | Buddhism   | 64.2        |
|                        | Hinduism   | 23.1        |
|                        | Christianity   | 11.3        |
|                        | Others   | 1.4         |
| Marital status         | Married  | 36.3        |
|                        | Single   | 63.2        |
|                        | Refused to answer  | 0.5         |
| Occupation             | Independent professional                                 | 1.9         |
|                        | Top management / senior government officer               | 1.9         |
|                        | Middle management / executive / higher civil servant     | 28.8        |
|                        | Self-employed / big businessmen (with 6 or more workers) | 0.9         |
|                        | Self-employed / small businessmen (with 0-5 workers)     | 11.8        |
|                        | Other white collar                                       | 20.3        |
|                        | Student  | 14.2        |
|                        | Skilled / Semi-skilled worker                            | 5.7         |
|                        | Labourer / unskilled                                     | 0.9         |
|                        | Housewife  | 6.1         |
| Others                 | 7.5  |             |

|                          |  |                                   |       |
|--------------------------|--|-----------------------------------|-------|
| Monthly household income | Below RM <sup>2)</sup> 3,000                                       |                                   | 11.8  |
|                          | RM 3,001 – RM 6,000  |                                   | 39.2  |
|                          | RM 6,001 – RM 9,000  |                                   | 29.8  |
|                          | RM 9,001 – RM 12,000   |                                   | 13.7  |
|                          | RM 12,001 – RM 15,000  |                                   | 2.8   |
|                          | Above 15,000   |                                   | 2.8   |
| Korean food experience   | Never experienced before   |                                   | 8.5   |
|                          | 1 – 5 times  |                                   | 42.5  |
|                          | above 6 times  |                                   | 49.1  |
|                          |  | At Korean restaurants in Malaysia | 71.48 |
|                          | Place of Korean food consumption <sup>3)</sup> (experienced panel) | As a processed food in Malaysia   | 7.14  |
|                          |  | At Korean restaurants in Korea    | 6.12  |
|                          |  | As a street food in Korea         | 3.57  |
|                          |  | As a processed food in Korea      | 2.04  |
|                          |  | I cook Korean food                | 4.08  |
|                          |  | Others                            | 2.04  |

<sup>1)</sup> Muslims were excluded from the recruitment

<sup>2)</sup> 1RM = about 250won

<sup>3)</sup> Multiple responses were allowed

#### 4.2. 제품별 소비자 기호도 및 특성의 JAR 분석 결과

- 한식 HMR 제품 6종에 대한 전반적 기호도, 구매의사, 친숙도는 Figure 6과 같음.
- 전체 제품 중 ‘비빔밥’ 제품이 전반적인 기호도와 제품 구매의사 모두 가장 높은 점수를 기록하였음. 친숙도가 가장 낮게 나타난 ‘짜장맛 떡볶이’ 제품의 경우 전반적인 기호도와 제품 구매의사 모두 가장 낮은 점수를 기록하였음.
- 그러나 6종의 한식 즉석 조리 식품 모두 9점 척도를 기준으로 전반적 기호도 6-7점(좋은 편이다-좋다)을 기록하여 긍정적인 반응이 나타났음(Figure 6A). 제품 구매의사는 5점 척도를 기준으로 대부분 3-4점(보통이다-구매할 의사가 있다)을 기록하였으며, 이는 전반적인 기호도와 마찬가지로 긍정적으로 나타남(Figure 6B).
- 한국 식품에 대한 친숙도는 5점 척도 기준으로 대부분의 제품에 대하여 3점 이상의 높은 친숙도를 나타냈지만, ‘짜장맛 떡볶이’에 대해서는 2.53으로, 다소 낮은 결과를 보임(Figure 6C). 1차년도 국내 거주 소비자 그룹 인터뷰 결과에 의하면 한국 방문 경험이 없는 말레이시아인들에게 짜장은 낯선 음식으로 분류되었기 때문으로 판단됨.

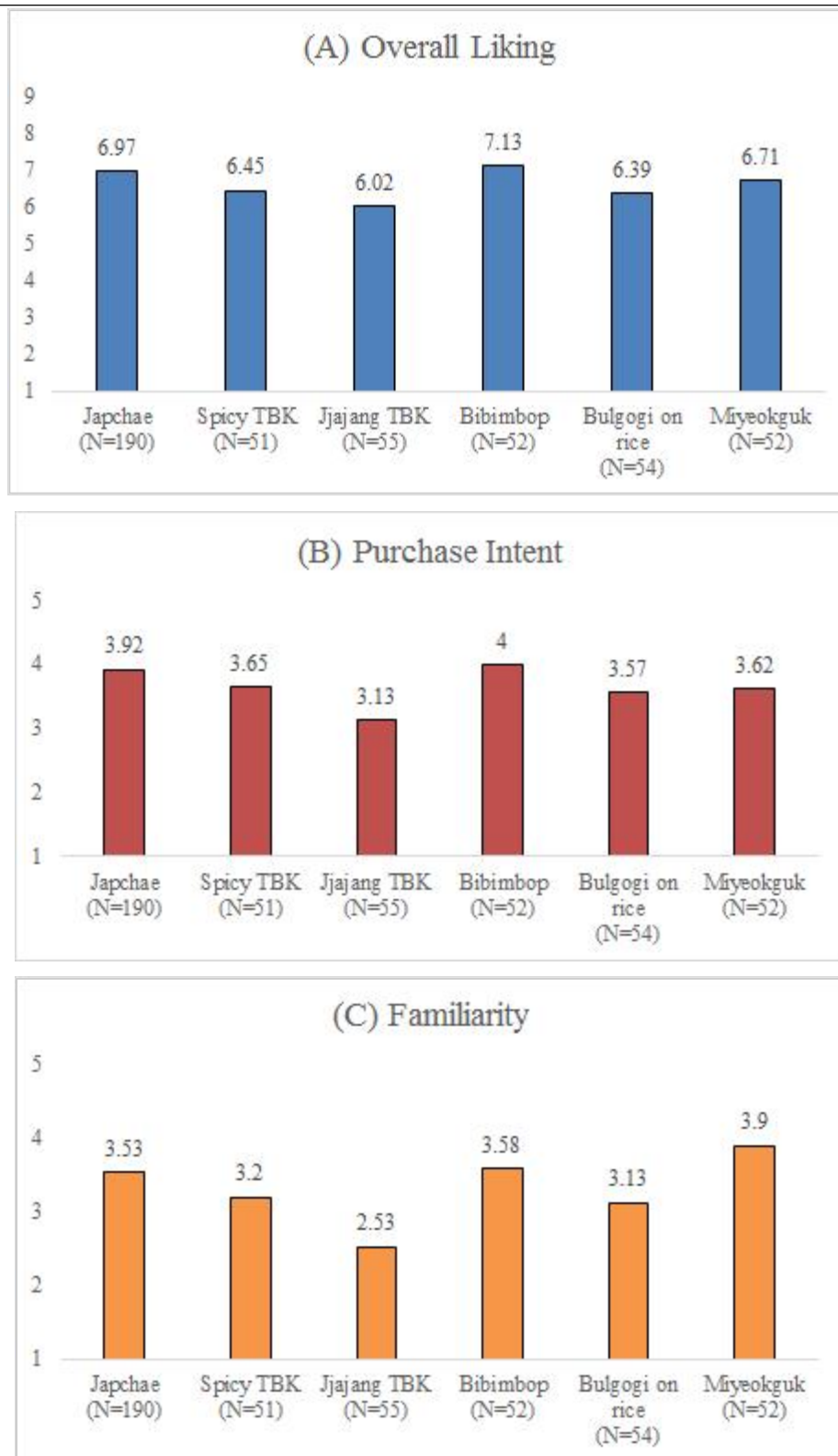


Figure 6. Overall liking(A), purchase intent(B), and perceived familiarity(C) of 6 Korean HMR products.

#### 4.2.1. 잡채

- 잡채에 대한 소비자의 기호도 및 적합도 특성 평가는 전체 212명의 패널 중 정보를 제공받은 패널 중 정보 확인 퀴즈에 대한 결과에 따라 정보에 대한 숙지가 제대로 이루어지지 않은 22명의 패널을 제외한 190명의 평가 결과를 사용하였음.
- 소비자들의 잡채에 대한 전반적 기호도, 외관, 맛, 조직감에 대한 기호도 점수(Figure 7A)와 구매 의사, 친숙도에 대한 점수(Figure 7B)는 Figure 7과 같음.
- 잡채의 전반적인 기호도는 6.97점으로, 9점 척도 기준으로 7점에 가까운 높은 선호 점수를 나타냈으며, 전반적인 맛, 조직감의 기호도에 대해서도 6.5점 이상의 높은 점수를 나타냄. 전반적 외관 기호도 점수는 5.92점으로 다른 특성들의 전반적 기호도에 비해서는 다소 낮은 점수가 나타남.
- 잡채의 구매의사는 5점 척도 기준으로 3.92점으로, 전반적인 기호도와 마찬가지로 긍정적인 반응으로 나타남. 친숙도는 5점 척도 기준 3.53으로 나타나 소비자들에게 낯설지 않은 식품으로 인지되었음.
- 잡채의 외관, 맛, 조직감의 12가지 특성들에 대한 적합도 검사 결과는 Figure 8과 같음.
- 잡채 면의 수분감, 면의 부드러운 정도, 단맛 정도에 대한 적합도 평가 점수는 3점(= “적당하다”)과 유의적으로 차이가 없어, 소비자들에게 적당한 수준으로 평가되었음.
- 잡채 면의 탄력성, 외관으로 보는 면의 색, 굵기에 대한 적합도 점수는 3점보다 높은 점수로, 소비자들이 생각하는 적당한 정도보다 조금 강한 것으로 평가됨. 또한 짠맛의 적합도 점수는 3.35점으로, 3.18, 3.10으로 평가된 다른 기본맛 특성인 간장맛, 우마미에 비해 소비자들이 좀 더 강하다고 인식하고 있음으로 판단됨.
- 잡채의 고명에 대해서는 채소의 양, 크기, 종류의 다양성에 대하여 적합도 검사를 진행하였으며, 세 가지 모두 2.4 - 2.5의 점수로 ‘적당하다’의 수준에 비하여 부족하게 인식되고 있음으로 판단됨.
- 잡채의 적합도 검사에 대하여 세 가지의 특성을 제외하고는 모든 특성에서 ‘적당하다’의 결과가 나오지 않았지만, ‘적당하다’의 값과 점수 차이가 아주 크게 나지 않고 기호도와 구매 의사에서 긍정적인 점수 결과가 나왔기 때문에 **특성의 조절이 크게 필요하지는 않을 것으로 판단됨**. 다만 잡채 식품의 중요한 구성 요인으로 고려되는 채소의 경우에는 다른 특성에 비해 점수 차이가 큰 결과를 보였기 때문에 **고명의 양과 크기, 종류를 늘리는 작업이 필요할 것으로 보임**.

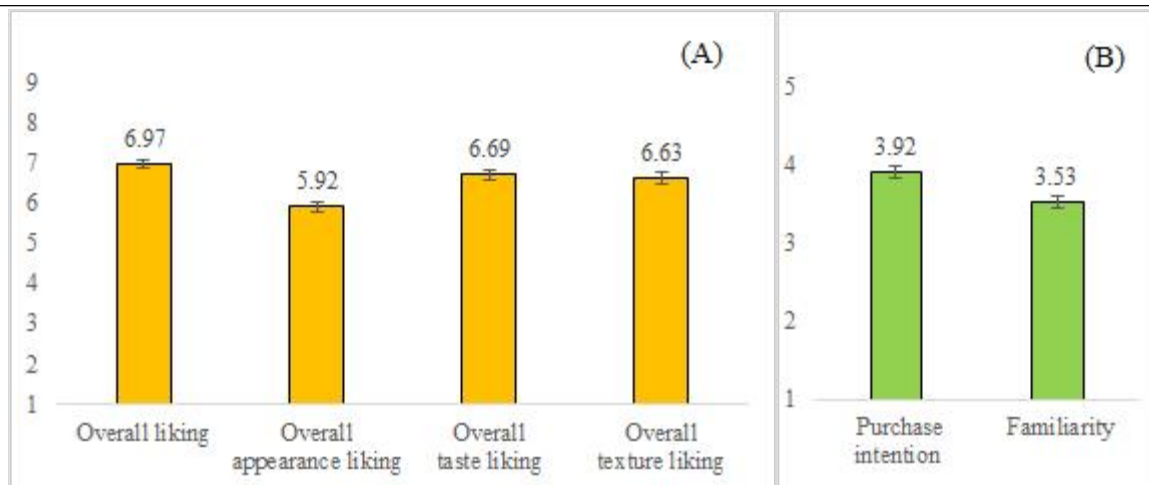


Figure 7. (A) Liking scores<sup>1)</sup>, (B) purchase intent<sup>2)</sup> and perceived familiarity<sup>3)</sup> of **Japchae** (N=190).

<sup>1)</sup> 9-point hedonic scales (1=dislike extremely, 9=like extremely), <sup>2)</sup> a 5-point category scale (1=not willing to buy, 5=willing to buy), <sup>3)</sup> a 5-point category scale (1=not familiar at all, 5=familiar at all)

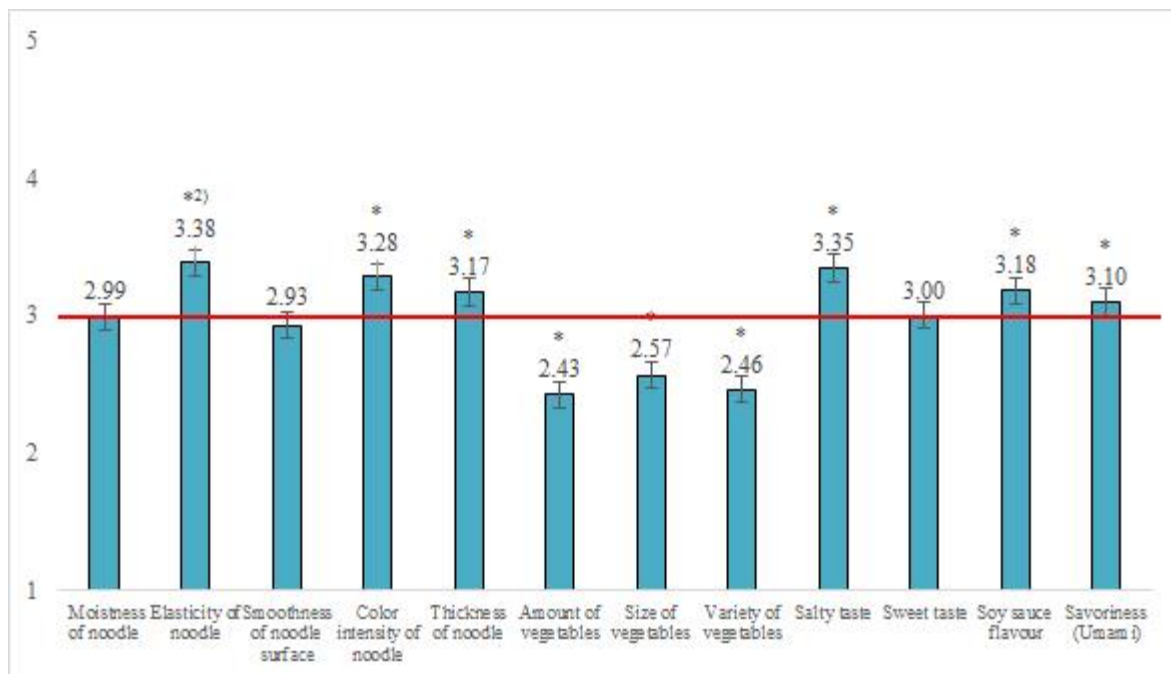


Figure 8. Mean JAR scores<sup>1)</sup> of sensory attributes of **Japchae** (N=190). <sup>1)</sup> 5-point JAR scales (1= not enough, 3= Just-About-Right, 5= too much), <sup>2)</sup> Mean scores marked with \* are significantly different from the JAR value(3= “Just about right” ; p<0.05, one-sample *t*-test)

#### 4.2.2. 매운맛 떡볶이

- 총 51명의 소비자가 매운맛 떡볶이에 대한 시식 평가를 진행하였음.
- 소비자들의 매운맛 떡볶이에 대한 전반적 기호도, 외관, 맛, 조직감에 대한 기호도 점수와 구매 의사, 친숙도에 대한 점수는 각각 Figure 9A, Figure 9B와 같음.
- 매운맛 떡볶이의 전반적인 기호도는 6.45점이며 외관, 맛, 조직감의 기호도에 대해서도 6점 이상의 높은 점수를 나타냄.
- 매운맛 떡볶이의 구매의사는 5점 척도 기준으로 3.65점으로 긍정적으로 나타났으며, 친숙도는 5점 척도 기준 3.20으로 나타났음.
- 매운맛 떡볶이의 외관, 맛, 조직감의 9가지 특성들에 대한 적합도 검사 결과는 Figure 10과 같음.
- 매운맛 떡볶이의 떡, 면의 외관, 조직감 관련 특성들의 점수 결과는 3점과 유의적으로 차이가 없어( $p>0.05$ ), 소비자들이 매운맛 떡볶이의 면과 떡의 외관, 조직감에 대해 “적당하다” 라고 인식하고 있었음으로 판단됨.
- 전체적인 외관의 색은 3.53점으로 적당하다는 수준보다 조금 강하게 평가되었음. 이는 떡볶이 제품의 구성 성분이 면과 떡, 소스로만 구성되어 있으며, 별도의 고명이 없어 조금 더 빨강고 강하게 인식되었음으로 사료됨.
- 떡볶이의 맛 특성과 관련하여, 매운맛에 대하여는 3.61점, 짠맛에 대해서는 3.31점으로 적당한 수준보다 조금 특성이 강한 편으로 인식됨. 단맛은 3.16점으로 적당한 수준으로 평가되었음. 다소 자극적인 맛 특성에 대하여 소비자들이 강하게 평가한 것으로 보아, 현지인의 입맛에 맞추어 소스의 강한 맛에 대한 조절이 필요할 것으로 사료됨.

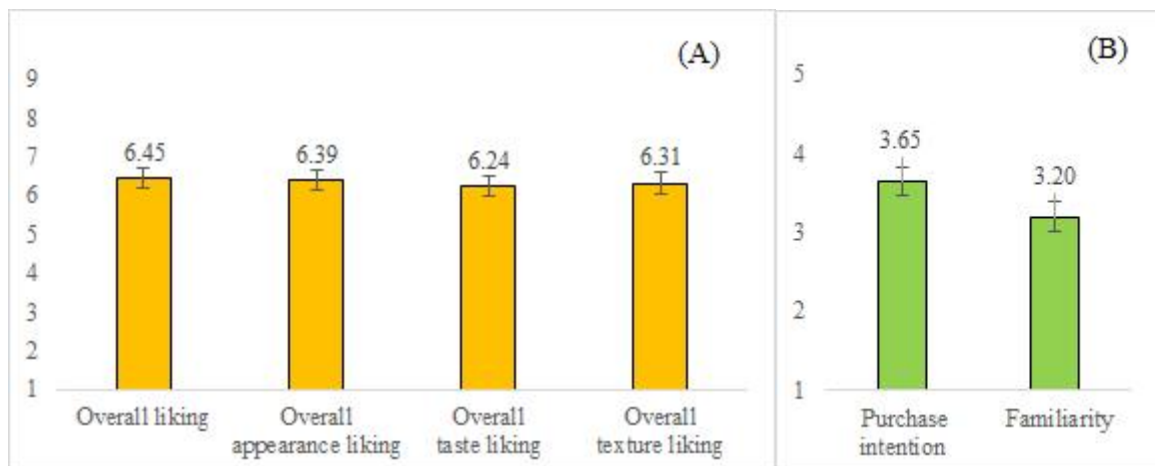


Figure 9. (A) Liking scores<sup>1)</sup>, (B) purchase intent<sup>2)</sup> and perceived familiarity<sup>3)</sup> of **Spicy Tteokbokki** (N=51). <sup>1)</sup> 9-point hedonic scales (1=dislike extremely, 9=like extremely), <sup>2)</sup> a 5-point category scale (1=not willing to buy, 5=willing to buy), <sup>3)</sup> a 5-point category scale (1=not familiar at all, 5=familiar at all)



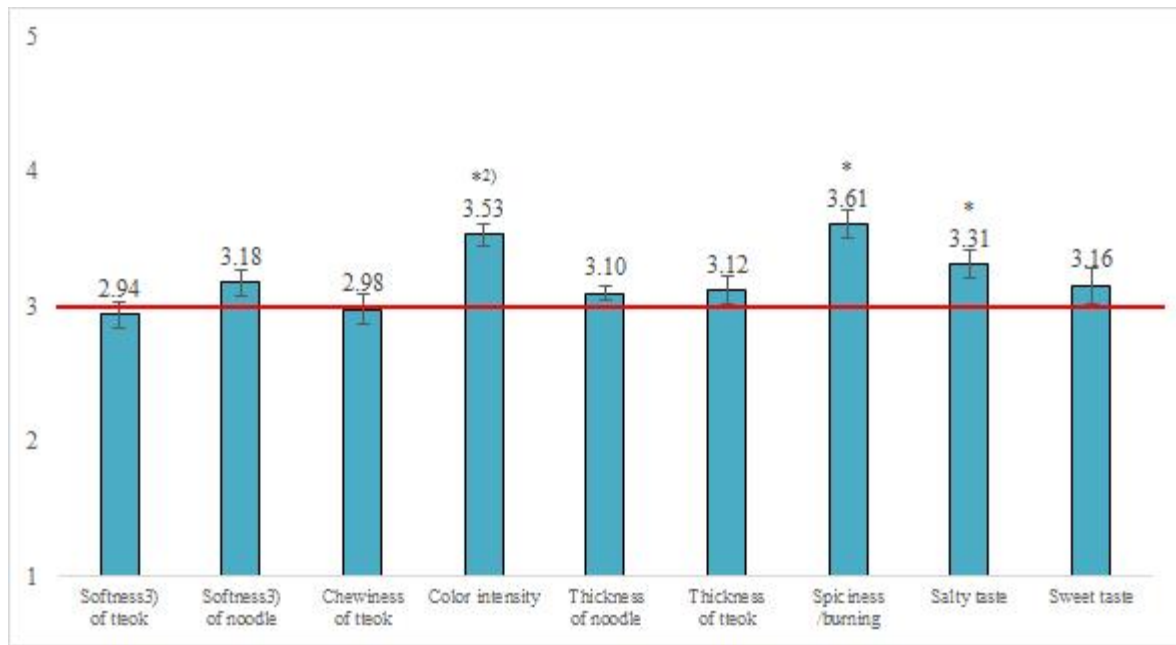


Figure 10. Mean JAR scores<sup>1)</sup> of sensory attributes of **Spicy Tteokbokki** (N=51). <sup>1)</sup> 5-point JAR scale (1= not enough, 3= Just-About-Right, 5= too much), <sup>2)</sup> Mean scores marked with \* are significantly different from the JAR value(3= “Just about right” ;  $p < 0.05$ , one-sample *t*-test)

#### 4.2.3. 짜장맛 떡볶이

- 총 55명의 소비자가 짜장맛 떡볶이에 대한 시식 평가를 진행하였음.
- 소비자들의 짜장맛 떡볶이에 대한 전반적 기호도, 외관, 맛, 조직감에 대한 기호도 점수와 구매 의사, 친숙도에 대한 점수는 각각 Figure 11A, Figure 11B와 같음.
- 짜장맛 떡볶이의 전반적인 기호도는 6.02점이며 외관, 맛, 조직감의 기호도에 대해서는 6점 미만의 점수로, 특히 외관의 기호도는 5.35점으로 다른 제품들에 비교하면 다소 낮은 점수를 나타냄.
- 짜장맛 떡볶이의 구매의사는 5점 척도 기준으로 3.13점, 친숙도는 2.53점으로 나타남. 1차년 초점 그룹 인터뷰의 결과에 의하면 한국 방문 경험이 없는 보통의 말레이시아인이 짜장맛 떡볶이의 컨셉에 대한 이해가 부족했음이 나타났고, 따라서 제품에 대한 친숙도도 다소 낮게 나타났음으로 판단됨.
- 짜장맛 떡볶이의 외관, 맛, 조직감의 9가지 특성들에 대한 적합도 검사 결과는 Figure 12와 같음.
- 짜장맛 떡볶이 역시 떡, 면의 조직감 관련 특성들의 점수 결과는 3점과 유의적으로 차이가 없어( $p > 0.05$ ), 소비자들이 짜장맛 떡볶이의 면과 떡의 외관, 조직감에 대해 “적당하다” 라고 인식하고 있었음으로 판단됨.
- 외관의 색은 4.02점으로 적합 정도보다 조금 강하게 평가되었음. 짜장맛 떡볶이의 외

관은 1차년 초점 그룹 인터뷰에서도 언급된 사항으로, 그룹 인터뷰에서 국내 거주 소비자들은 외관이 너무 검고 어두워서 식욕이 잘 들지 않는다고 응답하였음. 매운맛 떡볶이와 마찬가지로 짜장 소스 외에는 별도의 고명이 없어 외관의 색이 더 강하게 인식되었기 때문에 판단되며, **외관이 더 밝아 보일 수 있도록 개선이 필요할 것으로 사료됨.**

- 짜장맛 떡볶이의 맛 특성과 관련하여, 매운맛에 대하여는 3.16점, 단맛에 대해서는 3.15점으로 적당한 수준으로 평가되었음. 짠맛은 3.45점으로, 적당 정도보다 다소 강하게 평가되어 **짠맛을 약간 줄일 필요가 있을 것으로 판단됨.**

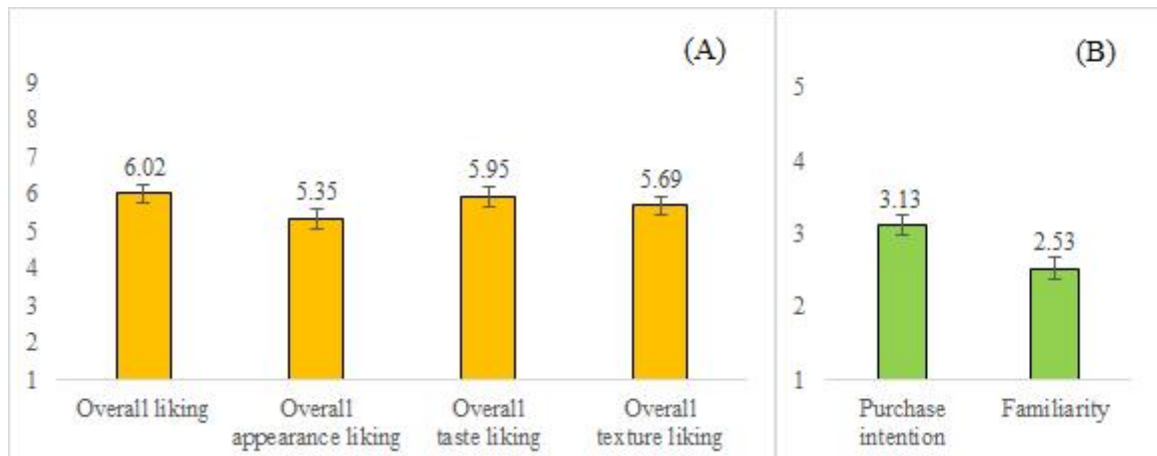


Figure 11. (A) Liking scores<sup>1)</sup>, (B) purchase intent<sup>2)</sup> and perceived familiarity<sup>3)</sup> of **Jjajang Tteokbokki** (N=55). <sup>1)</sup> 9-point hedonic scales (1=dislike extremely, 9=like extremely), <sup>2)</sup> a 5-point category scale (1=not willing to buy, 5=willing to buy), <sup>3)</sup> a 5-point category scale (1=not familiar at all, 5=familiar at all)

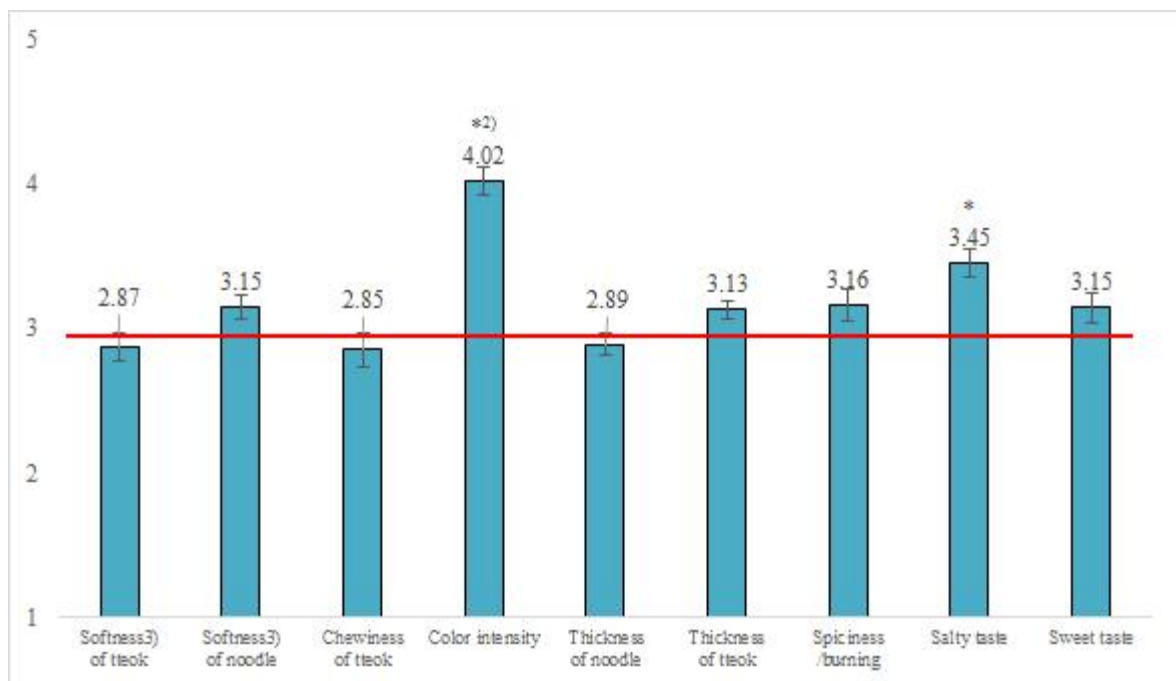


Figure 12. Mean JAR scores<sup>1)</sup> of sensory attributes of **Jjajang Tteokbokki** (N=55). <sup>1)</sup> 5-point

JAR scales (1= not enough, 3= Just-About-Right, 5= too much), <sup>2)</sup> Mean scores marked with \* are significantly different from the JAR value(3= “Just about right” ;  $p < 0.05$ , one-sample  $t$ -test). <sup>3)</sup> “Softness” attributes were rated using bipolar scales (1=too soft, 5=too hard)

#### 4.2.4. 비빔밥

- 총 52명의 소비자가 비빔밥에 대한 시식 평가를 진행하였음.
- 소비자들의 비빔밥에 대한 전반적 기호도, 외관, 맛, 조직감에 대한 기호도 점수와 구매 의사, 친숙도에 대한 점수는 각각 Figure 13A, Figure 13B와 같음.
- 비빔밥의 전반적인 기호도는 7.13점으로 6종의 제품 중 가장 높은 전반적 기호도를 나타냄. 비빔밥의 조직감, 맛 기호도 역시 각각 7점, 6.88점으로 높은 점수를 나타냈으며, 외관 기호도는 6.25점으로 다른 특성의 전반적 기호도에 비해서는 다소 낮은 점수를 나타냄.
- 비빔밥의 구매의사는 5점 척도 기준으로 4점으로, 전반적인 기호도와 마찬가지로 전체 제품 중 가장 높은 점수를 나타냄. 친숙도는 5점 척도 기준 3.58점으로, 소비자들에게 상당히 친숙한 식품으로 인지되었음.
- 비빔밥의 외관, 맛, 조직감의 9가지 특성들에 대한 적합도 검사 결과는 Figure 14와 같음.
- 비빔밥의 밥의 수분감은 3.5점으로 적당 정도보다 수분감이 많다고 인식되었으며, 밥의 부드러운 정도는 2.67점으로 적당 정도보다는 조금 더 부드러운 정도라고 소비자들은 평가하였음(1점 = 너무 부드럽다, 5점 = 너무 단단하다).
- 비빔밥의 외관의 색은 3.21점으로 적당 수준보다 조금 강하게 평가되었음.
- 비빔밥의 채소 고명의 양, 크기, 종류의 다양성에 대해서는 각각 2.56점, 2.65점, 2.71점을 기록하였으며, 모두 ‘적당하다’의 수준에 비하여 부족하게 평가되었음. 채소가 식품의 중요 요소가 되는 음식이며 소비자들의 친숙도가 상당히 높은 제품인 만큼, 소비자들이 기존에 인식하고 있던 제품과의 차이를 뚜렷이 느끼고 고명이 부족하다고 판단했을 것으로 사료됨.
- 비빔밥의 짠맛과 단맛에 대해서 소비자들은 ‘적당하다’라고 평가하였으며, 매운맛은 3.21점으로 적당 수준보다 조금 강하게 평가되었음.
- 비빔밥의 적합도 검사에 대하여 단맛과 짠맛 특성을 제외한 특성에서 적당 수준과 유의적인 점수 차이가 나타났으나, 밥의 수분감을 제외하고는 점수 차이가 아주 크지는 않으며, 비빔밥은 전체 제품 중 기호도와 구매 의사에서 가장 높은 점수 결과가 나왔기 때문에 특성 조절이 크게 필요하지는 않을 것으로 판단됨. 다만 음식의 대표적 재료로 인식되는 채소 고명의 경우에는 모든 특성에서 소비자들이 부족하게 평가하였기 때문에 양과 종류를 늘리는 작업이 필요할 것으로 보임.

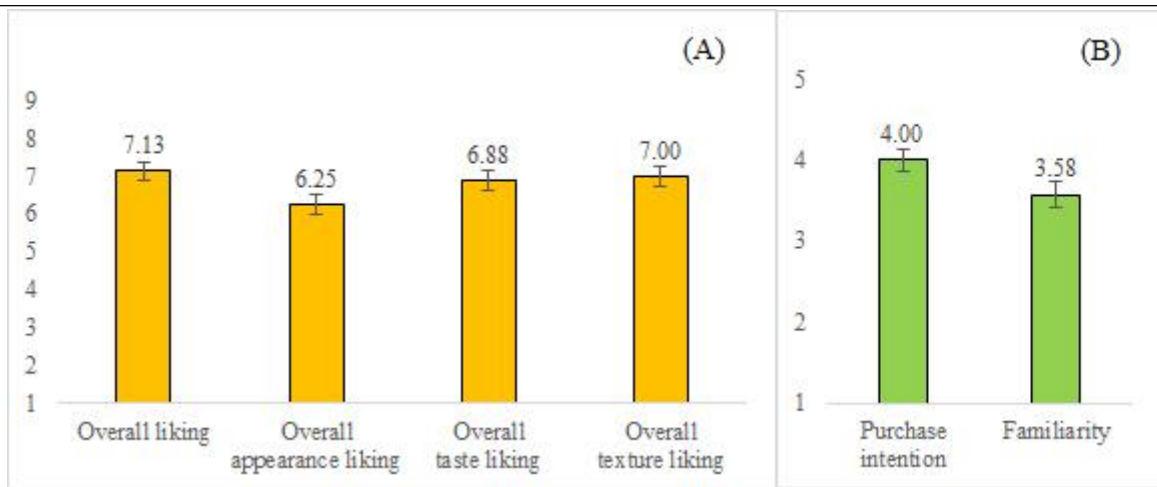


Figure 13. (A) Liking scores<sup>1)</sup>, (B) purchase intent<sup>2)</sup> and perceived familiarity<sup>3)</sup> of **Bibimbop** (N=52). <sup>1)</sup> 9-point hedonic scales (1=dislike extremely, 9=like extremely), <sup>2)</sup> a 5-point category scale (1=not willing to buy, 5=willing to buy), <sup>3)</sup> a 5-point category scale (1=not familiar at all, 5=familiar at all)

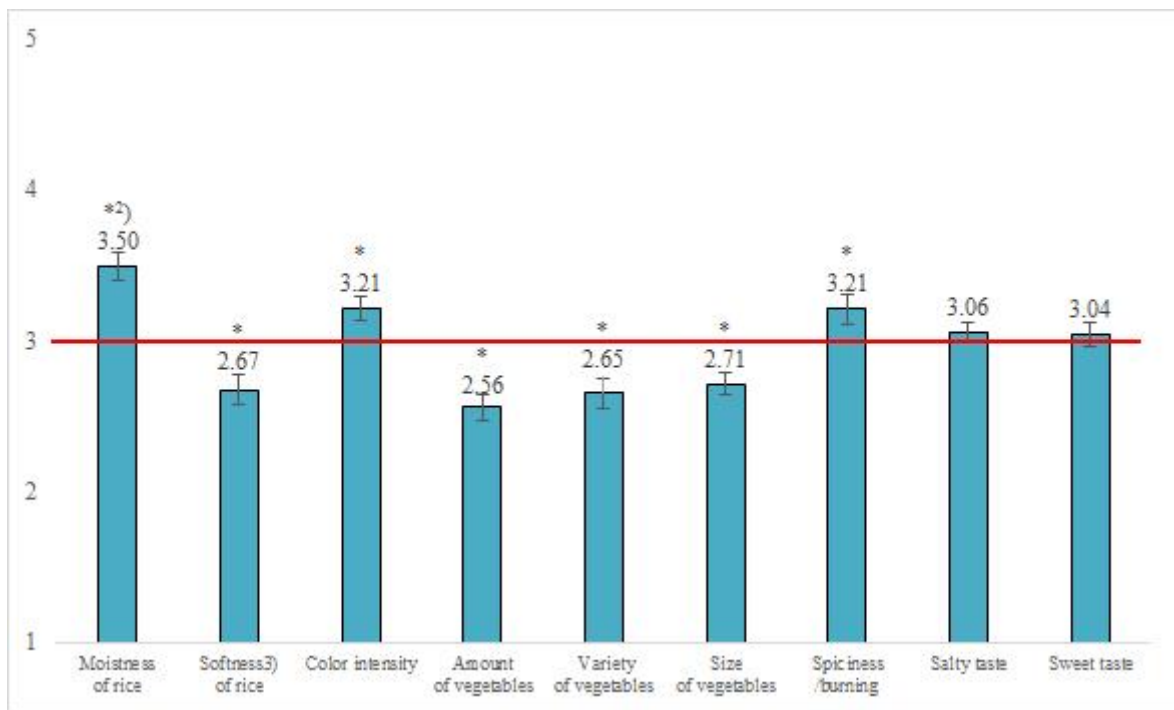


Figure 14. Mean JAR scores<sup>1)</sup> of sensory attributes of **Bibimbop** (N=52). <sup>1)</sup> 5-point JAR scales (1= not enough, 3= Just-About-Right, 5= too much), <sup>2)</sup> Mean scores marked with \* are significantly different from the JAR value(3= “Just about right” ; p<0.05, one-sample t-test). <sup>3)</sup> “Softness” attribute was rated using a bipolar scale (1=too soft, 5=too hard).

#### 4.2.5. 불고기덮밥

- 총 54명의 소비자가 불고기 덮밥에 대한 시식 평가를 진행하였음.
- 불고기 덮밥에 대한 소비자들의 전반적 기호도, 외관, 맛, 조직감에 대한 기호도 점수

와 구매 의사, 친숙도에 대한 점수는 각각 Figure 15A, Figure 15B와 같음.

- 불고기 덮밥의 전반적인 기호도는 6.39점으로 9점 척도 기준 높은 전반적 기호도를 나타냄. 비빔밥의 조직감, 맛의 기호도 역시 각각 6.3점, 6.2점으로 전반적 기호도와 비슷한 수준으로 나타났으며, 외관 기호도는 5.43점으로 다른 특성의 기호도에 비교하여 다소 낮은 점수를 나타냄. 1차년 초점 그룹 인터뷰에서 불고기 덮밥의 외관에 관하여 소비자들은 볶음밥의 느낌에 가깝다고 언급하였으며, 외관의 면, 밥 소스가 모두 섞여져 있어 외관 기호도가 하락한다는 의견을 제시하였음.
- 불고기 덮밥의 구매의사는 5점 척도 기준으로 3.57점으로, 친숙도는 5점 척도 기준 3.13점으로 나타남.
- 불고기 덮밥의 외관, 맛, 조직감의 11가지 특성들에 대한 적합도 검사 결과는 Figure 16과 같음.
- 불고기 덮밥의 밥의 수분감은 3.61점으로 적당 정도보다 수분감이 많다고 인식되었으며, 밥의 부드러운 정도는 2.83점으로 적당 정도보다는 조금 더 부드러운 정도라고 소비자들은 평가하였음(1점 = 너무 부드럽다, 5점 = 너무 단단하다). 면의 조직감에 대한 JAR 점수는 3.31점으로, 밥과는 반대로 조금 단단한 편으로 평가되었음.
- 불고기 덮밥의 외관의 색은 3.31점으로 적당 수준보다 조금 강하게 평가되었음.
- 불고기 덮밥 역시 채소 고명의 양, 크기, 종류의 다양성에 대해서는 소비자들은 ‘적당하다’의 수준에 비하여 부족하게 평가하여 모두 2.56점을 기록하였음. 비빔밥과 마찬가지로 채소가 식품의 중요 요소가 되는 음식이기 때문에 특성이 부족하다고 판단했을 것으로 사료됨. 1차년 초점 그룹 인터뷰에서 국내 거주자들 역시 건더기의 양이 적음을 언급하였음.
- 불고기 덮밥의 간장 향미, 단맛, 짠맛에 대해서 소비자들은 적당 수준보다 조금 강하게 평가되어, 전체적 맛에 대하여 소비자들이 간이 세다고 평가하였음으로 판단됨.
- 전반적 기호도와 구매 의사가 높아 부족하거나 너무 강하다고 평가된 특성들을 굳이 조절할 필요는 없을 것으로 사료되나, 필요한 경우 채소 고명의 양과 종류를 늘리고, 간장 향미, 단맛, 짠맛 등을 약간 낮춘다면 기호도에 더욱 긍정적 영향을 끼칠 수 있을 것으로 판단됨.

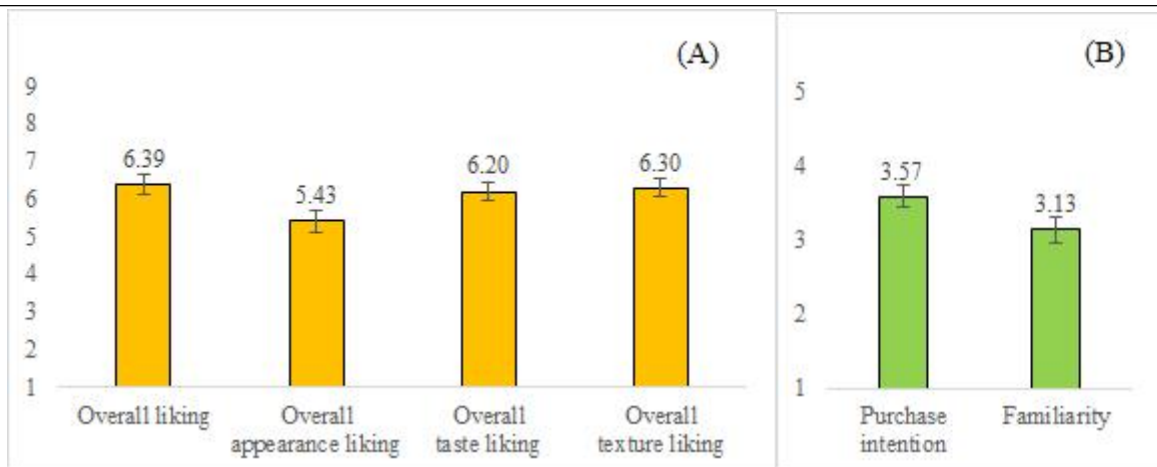


Figure 15. (A) Liking scores<sup>1)</sup>, (B) purchase intent<sup>2)</sup> and perceived familiarity<sup>3)</sup> of **Bulgogi on rice** (N=54). <sup>1)</sup> 9-point hedonic scales (1=dislike extremely, 9=like extremely), <sup>2)</sup> a 5-point category scale (1=not willing to buy, 5=willing to buy), <sup>3)</sup> a 5-point category scale (1=not familiar at all, 5=familiar at all)

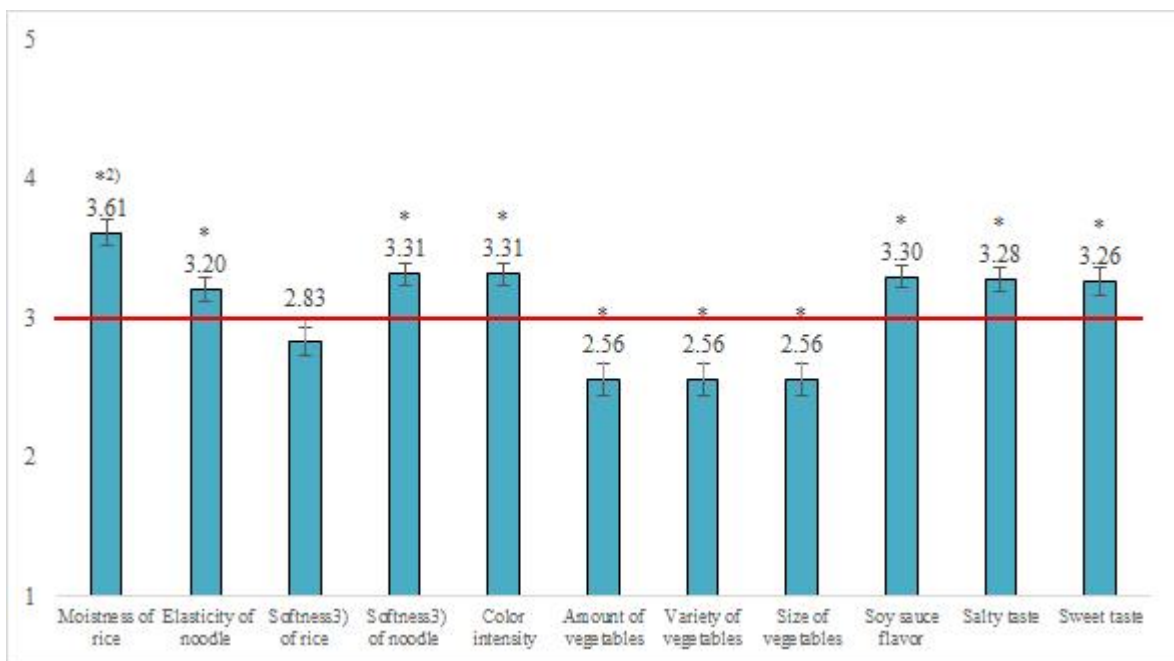


Figure 16. Mean JAR scores<sup>1)</sup> of sensory attributes of **Bulgogi on rice** (N=54). <sup>1)</sup> 5-point JAR scales (1= not enough, 3= Just-About-Right, 5= too much), <sup>2)</sup> Mean scores marked with \* are significantly different from the JAR value(3= “Just about right” ; p<0.05, one-sample *t*-test). <sup>3)</sup> “Softness” attributes were rated using bipolar scales (1=too soft, 5=too hard).

#### 4.2.6. 미역국

- 총 52명의 소비자가 미역국에 대한 시식 평가를 진행하였음.
- 미역국에 대한 소비자들의 전반적 기호도, 외관, 맛, 조직감에 대한 기호도 점수와 구

매 의사, 친숙도에 대한 점수는 각각 Figure 17A, Figure 17B와 같음.

- 미역국의 전반적인 기호도는 6.71점으로 9점 척도 기준 높은 전반적 기호도를 나타냄. 미역국의 맛, 조직감의 기호도 역시 각각 6.85점, 6.79점으로 전반적 기호도보다 다소 높은 점수를 나타냈으며, 외관 기호도는 5.96점으로 다른 특성의 기호도에 비교하여 다소 낮은 점수를 나타냄.
- 미역국의 구매의사는 5점 척도 기준으로 3.62점으로 나타났으며, 친숙도는 5점 척도 기준 3.90점으로 나타나, 다른 식품에 비하여 소비자들이 더 친숙하게 느꼈음으로 나타남. 1차년 초점 그룹 인터뷰 결과 미역의 풍미에 대하여 말레이시아 전통 과자와의 유사성을 느껴 친숙하다고 언급하였음.
- 미역국의 외관, 맛, 조직감의 6가지 특성들에 대한 적합도 검사 결과는 Figure 18과 같음.
- 미역의 부드러운 정도에 대해서는 3.19점으로 조금 단단한 편으로 소비자들은 평가하였음(1점 = 너무 부드럽다, 5점 = 너무 단단하다). 미역의 질긴 정도는 3과 유의적인 차이가 없었으며, 소비자들이 적당한 정도로 인식하였음(1점 = 너무 연하다, 5점 = 너무 질기다).
- 미역의 양에 대해서는 2.9점으로, 소비자들이 적당하다는 수준으로 인식하였음으로 판단됨.
- 미역국의 맛에 관해서는 미역 향미는 2.85점으로 적당 수준보다 약하다고 평가되었으며, 짠맛은 3.25점으로 적당 수준보다 조금 강하게 평가되었음.
- 전반적 기호도와 구매 의사가 높아 미역 향미, 미역의 부드러움이나 짠맛 등 부족하거나 너무 강하다고 평가된 특성들을 굳이 조절할 필요는 없을 것으로 사료되나, 필요한 경우 짠맛을 약간 낮출 수 있을 것으로 사료됨.

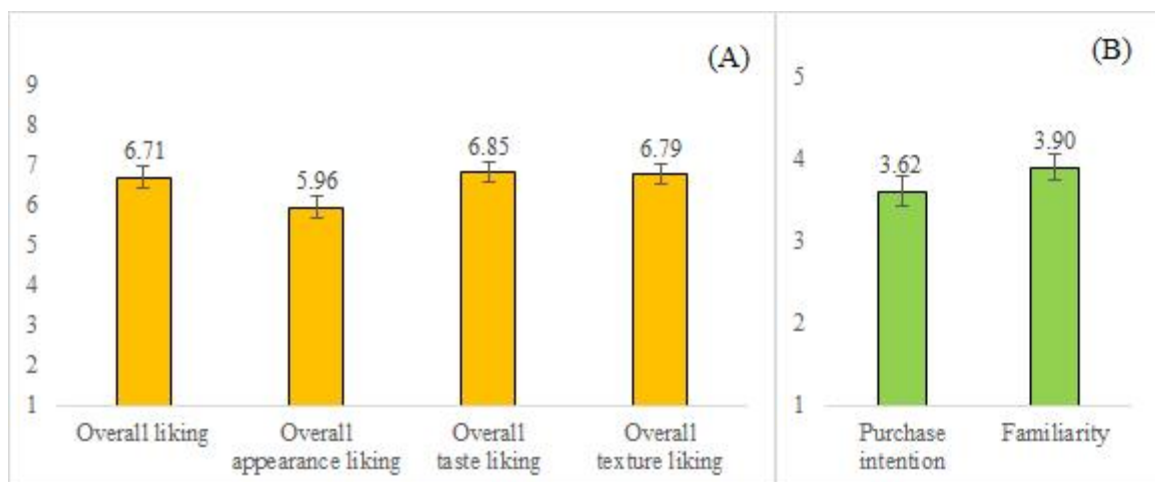


Figure 17.(A) Liking scores<sup>1)</sup>, (B) purchase intent<sup>2)</sup> and perceived familiarity<sup>3)</sup> of **Miyeokguk** (N=52). <sup>1)</sup> 9-point hedonic scales (1=dislike extremely, 9=like extremely), <sup>2)</sup> a 5-point category scale (1=not willing to buy, 5=willing to buy), <sup>3)</sup> a 5-point category scale (1=not familiar at all, 5=familiar at all)

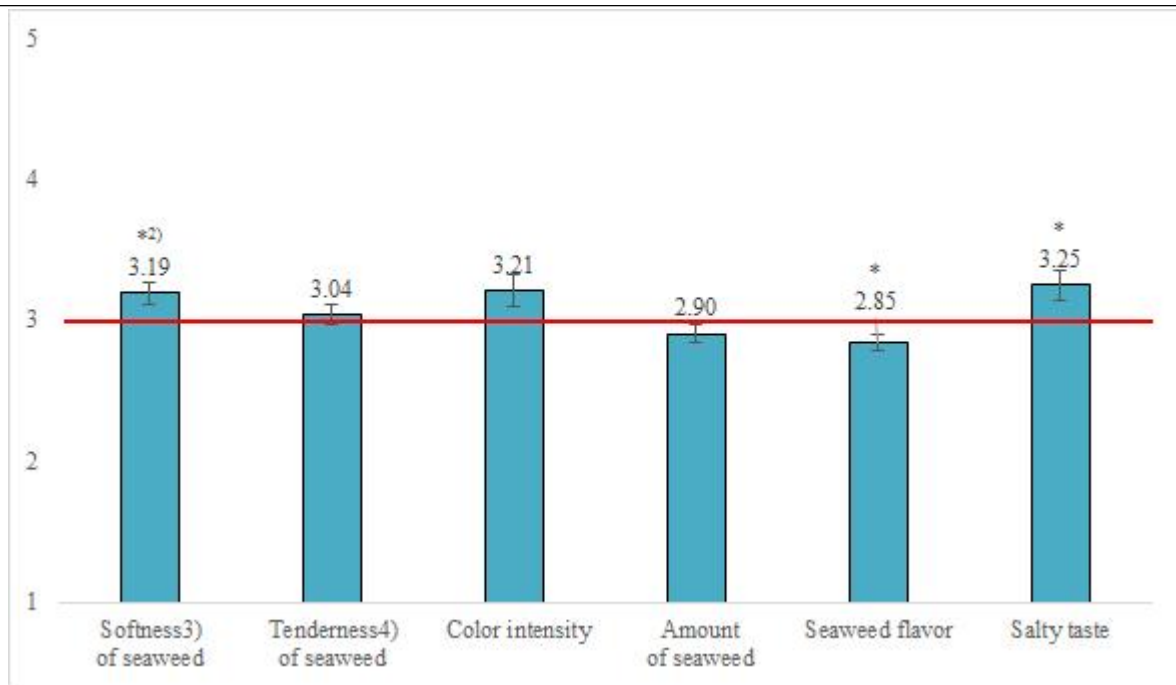


Figure 18. Mean scores<sup>1)</sup> JAR attributes of **Miyeokguk** (N=52). <sup>1)</sup> 5-point JAR scales (1= not enough, 3= Just-About-Right, 5= too much). <sup>2)</sup> Mean scores marked with \* are significantly different from the JAR value (3= “Just about right” ;  $p < 0.05$ , one-sample  $t$ -test). <sup>3)</sup>

“Softness” attribute was rated using a bipolar scale (1=too soft, 5=too hard). <sup>4)</sup>

“Tenderness” attribute was rated using a bipolar scale (1=too tender, 5=too tough)

#### 4.2.7. 전체 결과 정리

- 한식 즉석 조리 식품 6종에 관하여 소비자들의 제품 섭취 후 제품에 대한 전반적인 기호도는 전체적으로 ‘좋다’ - ‘좋은 편이다’ 로 높게 나타났으며, 구매 의사 또한 구매할 의사가 있음으로 높게 나타난 것으로 보아, **6종 제품의 말레이시아 현지 시장 진출이 긍정적으로 전망됨.**
- 전체 제품 중 채소가 제품의 중요한 특성이라고 여겨지는 ‘잡채’, ‘비빔밥’, ‘불고기 덮밥’ 제품의 경우 **채소 고명의 양, 종류, 크기에 대해 소비자들이 적당 수준보다 부족하다고 평가하였으며, 이에 대한 개선이 필요할 것으로 보임.**
- 떡볶이 제품 2종의 경우 떡과 면의 조직감에 관하여 소비자들은 적당 수준으로 인식하였음. 다만 같은 조리 시간 대비 **떡은 부드러운 수준으로 인식되고, 반대로 면은 조금 단단한 수준으로 인식 되어 이에 대한 밸런스 조정이 필요할 것으로 사료됨.**
- 또한 떡볶이 제품 2종의 외관에 관하여 강한 수준으로 인식되었으며, 너무 강한 외관의 색에 대한 조정이 필요함.
- 비빔밥과 불고기 덮밥 밥 제품 2종의 경우 **밥의 수분감이나 부드러운 정도가 적당 수준보다 조금 강하게 평가되었으며, 불고기 덮밥의 구성 요소인 당면의 경우에는 탄력성은 강하고, 부드러운 정도는 부족하여 단단한 정도로 인식되었음.**



### 4.3. 식품에 대한 사전 정보 제공이 소비자 기호도에 미치는 영향

#### 4.3.1. 한식 경험 빈도와 정보 요인

- 잡채와 냉면의 기호도 항목에 대한 분산분석 수행 결과는 Table 5와 같음.
- Informed group 중 정보 카드에 대한 숙지가 이루어지지 않은 정보 퀴즈 오답자의 liking data는 결과에서 제외하였으며, 잡채는 퀴즈 오답자 22명을 제외한 190명, 냉면은 오답자 20명을 제외한 192명의 결과를 사용하였음.
- 한식에 대한 경험 빈도(고빈도 / 저빈도)는 잡채에 대한 친숙도에 유의적( $p < 0.05$ )인 영향이 있었으며, 냉면에 대한 구매의사, 친숙도, 조직감 기호도에 유의적으로 영향을 미쳤음. 식품에 대한 사전 정보의 제공 여부는 기호도, 구매의사, 식품에 대한 친숙도 등에 대해 독립적으로는 유의적인 영향이 없었음.
- 경험과 식품 정보의 상호작용은 잡채에서는 전반적인 기호도, 구매의사에 유의적인 영향이 있었으며, 냉면에서는 구매의사와 친숙도에 유의적인 영향을 미쳤음.

Table 5. F-values and P-values associated with effects of experience of Korean food, information and interactions between two factors on consumer acceptability of **Japchae** and **Naengmyun**

|                      |                   | Experience of Korean food |         | Information |         | Experience X Information |         |
|----------------------|-------------------|---------------------------|---------|-------------|---------|--------------------------|---------|
|                      |                   | F-value                   | P-value | F-value     | P-value | F-value                  | P-value |
| Japchae<br>(N=190)   | Overall liking    | 0.017                     | 0.790   | 0.027       | 0.870   | 5.271                    | 0.023*  |
|                      | Purchase intent   | 0.027                     | 0.869   | 0.076       | 0.783   | 3.878                    | 0.050*  |
|                      | Familiarity       | 5.135                     | 0.025*  | 0.053       | 0.818   | 1.677                    | 0.197   |
|                      | Appearance liking | 0.001                     | 0.975   | 1.242       | 0.267   | 0.912                    | 0.341   |
|                      | Taste liking      | 2.434                     | 0.120   | 0.747       | 0.388   | 0.665                    | 0.115   |
|                      | Texture liking    | 1.794                     | 0.182   | 0.003       | 0.957   | 2.508                    | 0.416   |
|                      | Overall liking    | 3.679                     | 0.057   | 0.078       | 0.780   | 1.745                    | 0.188   |
| Naengmyun<br>(N=192) | Purchase intent   | 4.890                     | 0.028*  | 0.005       | 0.944   | 4.432                    | 0.037*  |
|                      | Familiarity       | 14.995                    | <0.001* | 0.172       | 0.679   | 6.540                    | 0.011*  |
|                      | Appearance liking | 2.128                     | 0.146   | 1.099       | 0.296   | 0.052                    | 0.819   |
|                      | Taste liking      | 2.632                     | 0.106   | 1.950       | 0.164   | 2.658                    | 0.105   |
|                      | Texture liking    | 6.134                     | 0.014*  | 0.309       | 0.579   | 0.605                    | 0.438   |

<sup>1)</sup> p-values marked with \* are factors that have a significant difference on evaluation item ( $p < 0.05$ ).

#### 4.3.2. 한식 경험 빈도의 영향

- 한식에 대한 경험이 유의적으로 영향을 미친 특성인 잡채의 친숙도, 냉면의 구매의사, 친숙도, 조직감의 기호도에 대한 독립 t-검정을 실시하여 그룹 별 점수에 대한 유

의적 차이를 검증하였음 (Figure 19).

- 잡채와 냉면 두 제품 모두 한식에 대한 경험 빈도가 높은 그룹(HFK)이 한식 경험 빈도가 낮은 그룹(LFK)에 비하여 친숙도에 대하여 유의적( $p < 0.05$ , independent t-test)으로 높은 점수를 보였음(Figure 19A). HFK 그룹의 잡채에 대한 친숙도 점수는 5점 척도를 기준으로 3.70점으로, LFK 그룹의 친숙도 점수인 3.36점에 비하여 유의적으로 높았음. 또한 냉면에 대한 친숙도 점수는 HFK 그룹이 2.84점, LFK 그룹이 2.26점으로 역시 두 그룹 사이에 유의적인 점수 차이를 보였음.
- 대조군인 냉면은 말레이시아의 소비자들에게 ‘차가운 면’이라는 특성으로 낯선 식품으로 인지될 것이라고 예상하고 대조군으로 설정하였으며, 예상대로 소비자들은 잡채와 비교하였을 때 냉면에 더 낮은 친숙도를 나타냄.
- 냉면의 구매 의사와 조직감의 기호도 역시 한식 경험 빈도에 의하여 영향을 받았으며, HFK 그룹의 냉면에 대한 구매 의사는 5점 척도 기준 3.32로 LFK 그룹의 3.00점에 비하여 유의적으로 높았음(Figure 19B). 또한 조직감의 기호도는 9점 기호도 척도를 기준으로 HFK 그룹이 6.39점, LFK 그룹이 5.76점으로, 한식 경험이 많은 소비자 그룹에서 유의적으로 높은 점수가 나타났음(Figure 19C).

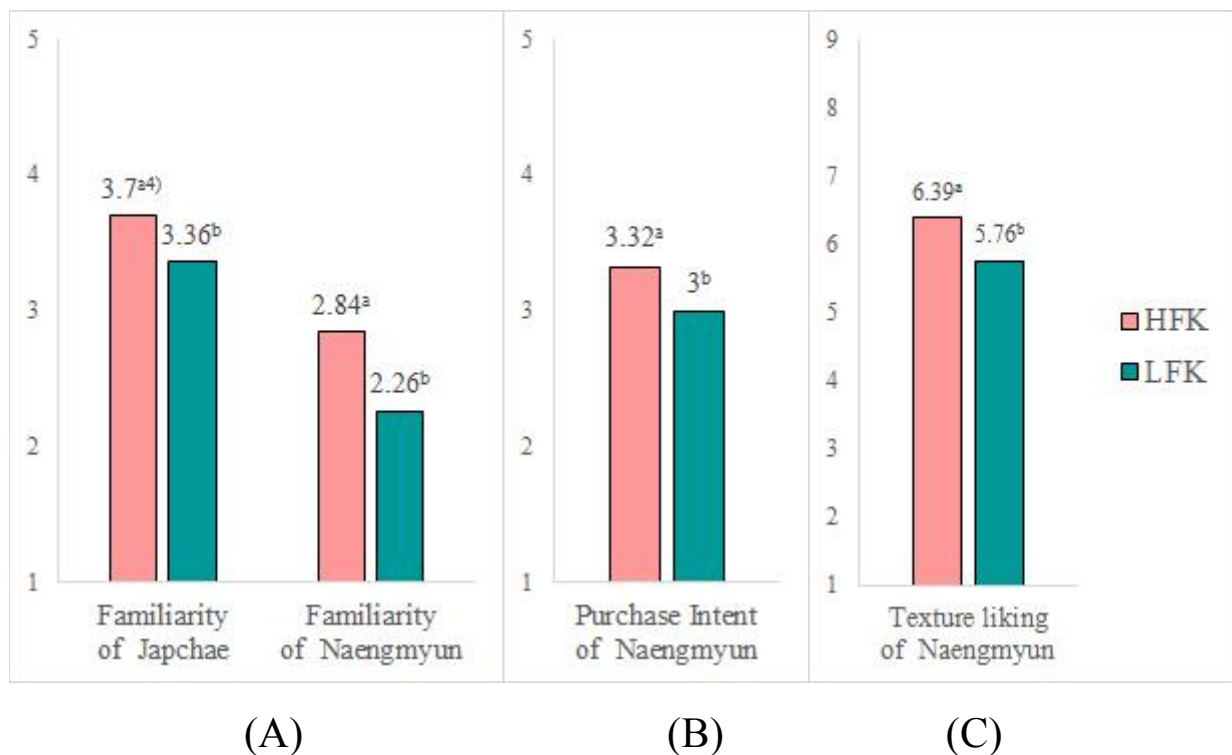


Figure 19. (A)Familiarity<sup>1)</sup> of Japchae (N=190) and Naengmyun(N=192), (B) purchase intent<sup>2)</sup>, (C) texture liking<sup>3)</sup> of Naengmyun (N=192) of consumer groups with different levels of Korean food experience(HFK=High frequency group of Korean food experience, LFK=Low frequency group of Korean food experience). <sup>1)</sup> a 5-point category scale (1=not familiar at all, 5=familiar at all), <sup>2)</sup> a 5-point category scale (1=not willing to buy, 5=willing to buy), <sup>3)</sup>a 9-point hedonic scale (1=dislike extremely, 9=like extremely), <sup>4)</sup> different letters mean there is a significant difference among scores

#### 4.3.3. 한식 경험 빈도와 정보의 상호작용

- 한식에 대한 경험과 정보의 상호작용이 어떻게 영향을 미쳤는지 알아보기 위하여 잡채의 전반적인 기호도, 구매의사, 냉면의 구매의사, 친숙도에 대한 독립 t-검정을 실시하였음.

##### 4.3.3.1. 잡채

- 한식 경험 빈도와 정보 제공의 분류에 따른 잡채에 대한 전반적 기호도, 구매의사 결과는 Figure 20과 같음.
- 잡채에 대하여 소비자 212명이 평가를 진행하였으며, 정보를 제공받은 informed 그룹 중 정보 퀴즈 오답자 22명을 제외한 190명의 평가 결과를 사용하였음. 이 중 한식 경험 고빈도 그룹은 93명, 한식 경험 저빈도 그룹은 97명으로 구성되었으며, 정보를 제공받지 않은 blind 그룹은 106명, informed 그룹은 84명으로 구성되었음.
- HFK 그룹은, 정보가 주어지지 않은 상태에서 전반적인 기호도 6.66점, 정보가 제공되었을 때는 7.21점으로, 정보를 주었을 때 점수가 증가하였음. LFK 그룹의 잡채에 대한 전반적 기호도는 정보가 제공되지 않았을 때는 7.23점, 정보가 제공되면 6.76으로, 점수가 다소 하락하였음. 두 그룹 모두 정보의 유무에 따른 점수의 유의적인 차이는 없었음.
- 잡채의 구매 의사에 대해서는 HFK 그룹은 정보 비 제공 시 3.74점, 정보 제공시는 4.07점으로 역시 조금 상승하였으며, LFK 그룹은 정보 비 제공시 4.05점, 정보가 주어졌을 때는 3.8점으로 전반적 기호도와 마찬가지로 다소 하락하였음. 정보 유무에 따른 점수의 유의적인 차이는 두 그룹 모두 나타나지 않았음.

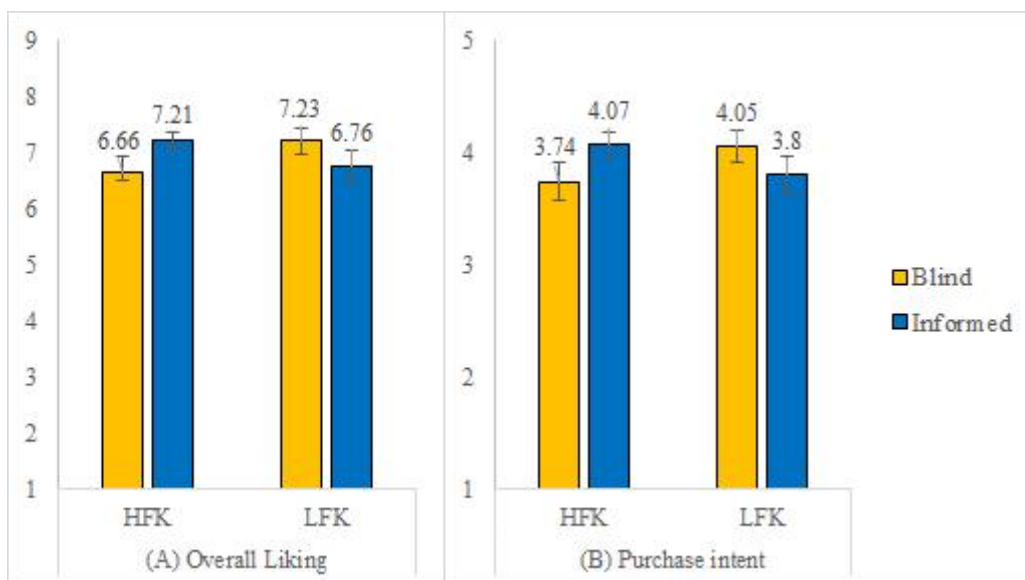


Figure 20. (A) Overall liking<sup>1)</sup> and (B) purchase intent<sup>2)</sup> of **Japchae** of consumer groups with different levels of Korean food experience (N=192). (HFK=High frequency group of

Korean food experience, LFK=Low frequency group of Korean food experience) <sup>1)</sup> a 9-point hedonic scale (1=dislike extremely, 9=like extremely), <sup>2)</sup> a 5-point category scale (1=not willing to buy, 5=willing to buy)

#### 4.3.3.2. 냉면

- 한식 경험 빈도와 정보 제공의 분류에 따른 냉면에 대한 전반적 기호도, 구매의사, 친숙도 결과는 Figure 21과 같음.
- 냉면에 대하여 소비자 212명이 평가를 진행하였으며, 정보를 제공받은 informed 그룹 중 정보 퀴즈 오답자 20명을 제외한 192명의 평가 결과를 사용하였음. 이 중 한식 경험 고빈도 그룹은 93명, 한식 경험 저빈도 그룹은 99명으로 구성되었으며, 정보를 제공받지 않은 blind 그룹은 106명, informed 그룹은 86명으로 구성되었음.
- HFK 그룹은 냉면에 대한 구매 의사는, 정보가 주어지지 않은 상태에서 3.16점, 정보가 제공되었을 때는 3.51점으로, 정보를 주었을 때 점수가 증가하였음. LFK 그룹의 구매 의사는 정보가 제공되지 않았을 때는 3.14점, 정보가 제공되면 2.81점으로, 점수가 다소 하락하였음. 두 그룹 모두 정보의 유무에 따른 점수의 유의적인 차이는 없었음.
- 냉면에 대해서 한식 경험이 많은 HFK 그룹이 LFK 그룹에 비하여 더 높은 친숙도 결과를 보였음. HFK 그룹은 정보 비 제공 시 2.62점, 정보 제공시는 3.09점으로 유의적으로 상승하였음. LFK 그룹은 정보 비 제공시 2.41점, 정보가 주어졌을 때는 2.07점으로 하락하였음. LFK 그룹의 점수 하락은 유의적인 차이를 보이지 않았음. 또한 음식에 대한 정보를 제공하면 음식에 대한 친숙도가 더 높아질 것이라 예상하였는데, 평가 결과, 경험이 많은 그룹은 정보를 제공할 경우 친숙도가 상승하였으나 경험이 적은 그룹은 정보를 제공하였을 때 오히려 음식에 대한 친숙도가 감소하는 경향을 보였음.

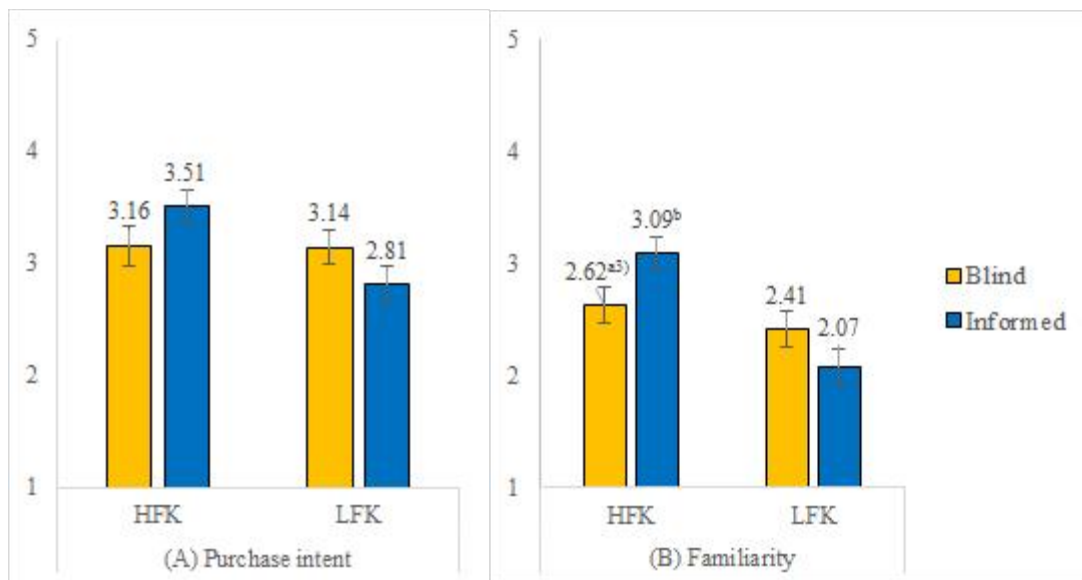


Figure 21. (A) purchase intent<sup>1)</sup> and (B) perceived familiarity<sup>2)</sup> of **Naengmyun** of consumer groups with different levels of Korean food experience (N=192). (HFK=High frequency group of Korean food experience, LFK=Low frequency group of Korean food experience) <sup>1)</sup>

a 5-point category scale (1=not willing to buy, 5=willing to buy), <sup>2)</sup> a 5-point category scale (1=not familiar at all, 5=familiar at all), <sup>3)</sup> different letters mean there is a significant difference among scores

#### 4.3.3.3. 고찰

- 말레이시아 현지 소비자들에게 낯선 식품일 것이라 예상하고 잡채의 대조군으로 제시된 냉면의 경우, 친숙도 항목에서 잡채에 비하여 정보, 경험과 관계없이 전체적으로 낮은 점수를 보였음.
- 한식에 대한 경험 빈도가 높은 그룹은 정보를 제공하였을 때 잡채에 대한 기호도와 구매의사 점수가 상승하는 경향을 보였으며, 반대로 한식에 대한 경험이 적은 그룹은 정보를 제공할 경우 평가 점수가 하락하는 경향을 보였음. 냉면 역시 한식에 대한 경험 빈도가 높은 그룹은 정보를 제공하였을 때 구매의사, 친숙도 점수가 상승하는 경향을 보였으며, 반대로 한식에 대한 경험이 적은 그룹은 정보 제공 시 점수가 하락하는 경향을 보였음. 전반적인 기호도는 정보와 사전 경험의 유의적 상호작용을 나타내지 않았음.
- 본 연구에서는 사전에 낯선 한식에 대해 정보가 제공될 경우 소비자들이 낯선 식품을 섭취하게 되는 경우에 느끼는 불안감(food neophobia)를 인지적으로 감소시켜 줌으로써 낯선 식품에 대한 수용도가 증가할 것이라고 가설을 세웠으나, 연구 결과는 정보에 대한 제공이 오히려 수용도를 감소시키는 것으로 나타났음.
- 이는 정보를 제공함으로써 소비자가 제품에 대해 가지게 되는 expectation의 정도가, 한식 경험의 정도에 따라 달라질 수 있음으로 사료됨. 한식 경험이 많은 소비자는 음식에 대한 노출이 더 많이 되어, 음식을 먹기 전 기본적으로 가지고 있는 배경 지식이 존재할 수 있고, 그로 인해 expectation과 실제 평가시의 gap이 크지 않을 수 있음. 그러나 경험이 적은 소비자는 음식을 접하기 전에 경험이 많은 소비자에 비해 더 큰 expectation을 가질 수 있고, 실제 제품에 대한 평가가 그 expectation을 충족하지 못할 때, 평가 점수에 그것을 반영하여, 점수 폭이 오히려 감소한 것으로 추정할 수 있으며, 이를 더 정확히 검증하기 위해서는 추가 연구가 필요할 것으로 사료됨.
- 말레이시아 현지 소비자 검사에서 같은 그룹이 비정보/정보의 상태의 평가를 진행한 것이 아니라 정보의 비제공 / 제공 그룹이 각각 다른 검사원으로 구성되었으며, 이로 인한 패널에서 오는 분산의 증가 및 개별 평가 경향의 차이를 초래하였고 따라서 HFK 그룹과 LFK그룹 내에서 정보의 영향이 유의적으로 나타나지 않았을 것이라 추측됨.

#### 4.3.4. 한식 경험과 특정 음식 경험 상관관계

- 본 연구에서는 사전 경험 및 사전 경험과 정보간의 상호작용이 말레이시아 소비자의 한식 기호도에 영향을 미치는 것으로 나타남 (Table 5). 그러나 사전 경험은 한식 전반에 대하여 조사된 것이므로 전반적인 한식 경험 자체가 특정 식품인 잡채/냉면의 기호도 및 구매의사에 영향을 미치는지, 아니면 한식 전반에 대한 식경험이 많은 소비자들

이 잡채/냉면의 식경험 역시 높기 때문인지 확실하지 않음. 따라서 한식 경험과 특정 음식의 경험 사이에 상관관계가 있는지를 알아보기 위하여, 교차분석을 활용한 독립성 검정을 실시하였음.

- 연구의 가설은 ‘한식의 경험 빈도와 잡채/냉면의 섭취 경험은 관계가 있다.’ 이며, 집단의 변수는 ‘한식 경험 빈도 (고빈도/저빈도), 잡채/냉면의 식경험(있다/없다) 두 가지로 설정하였음.

#### 4.3.4.1. 잡채

- Table 6는 한식 경험과 잡채 섭취 경험에 대한 카이제곱 검정 결과이며, Pearson 카이제곱 검정을 이용하였음. 분석 결과 카이제곱 검정 통계량이 27.505, 유의 확률  $p < 0.001$ 으로 연구가설이 채택되었으며, 한식 경험 빈도와 잡채의 식경험은 관련이 있다고 할 수 있음.
- 전체 소비자(N=190) 중 ‘잡채를 먹어본 적이 있다’ 고 응답한 소비자는 42.1%, ‘잡채를 먹어본 적이 없다’ 고 응답한 소비자는 57.9%로 나타나, 전체 소비자 중 잡채를 먹어보지 못한 소비자의 비율이 다소 높게 나타났음.
- 잡채를 먹어본 적이 있는 소비자 중 HFK 그룹에 속하는 소비자는 전체의 30.0%, LFK 그룹에 속하는 소비자는 전체의 12.1%로, 한식 경험이 높은 그룹에서 비율이 더 높게 나타났음. 또한 잡채를 먹어본 적이 없는 소비자 중 HFK 그룹의 소비자는 전체의 18.9%, LFK 그룹의 소비자는 전체의 38.9%로, 한식 경험이 낮은 그룹에서 잡채를 먹어보지 못한 소비자의 비율이 더 높게 나타났음.

Table 6. Chi-Square independence test of relevance of Korean food experience frequency to eating experience of **Japchae** (N=190)

|                        |                      |             | Previous experience with Japchae |                   | total percentage | $\chi^2$ (df)       | significant probability |
|------------------------|----------------------|-------------|----------------------------------|-------------------|------------------|---------------------|-------------------------|
|                        |                      |             | experienced                      | never experienced |                  |                     |                         |
| Korean food experience | high frequency (HFK) | frequency % | 57<br>30.0%                      | 36<br>18.9%       | 93<br>48.9%      | 27.50<br>51)<br>(1) | <0.001*                 |
|                        | low frequency (LFK)  | frequency % | 23<br>12.1%                      | 74<br>38.9%       | 97<br>51.1%      |                     |                         |
| total                  | frequency %          | 80<br>42.1% | 110<br>57.9%                     | 190<br>100.0%     |                  |                     |                         |

#### 4.3.4.2. 냉면

- Table 7은 한식 경험과 냉면 섭취 경험에 대한 카이제곱 검정 결과이며, Pearson 카이제곱 검정을 이용하였음. 분석 결과 카이제곱 검정 통계량이 18.209, 유의 확률

p<0.001로 연구가설이 채택되었으며, 한식 경험 빈도와 잡채의 식경험은 관련이 있다고 할 수 있음.

- 전체 소비자(N=192) 중 ‘냉면을 먹어본 적이 있다’ 고 응답한 소비자는 28.6%, ‘냉면을 먹어본 적이 없다’ 고 응답한 소비자는 71.4%로 나타나, 전체 소비자 중 냉면을 먹어보지 못한 소비자의 비율이 컸으며, 이는 잡채를 경험해 본 소비자 비율에 비하여 낮게 나타남.
- 냉면을 먹어본 적이 있는 소비자 중 HFK 그룹에 속하는 소비자는 전체의 20.8%, LFK 그룹에 속하는 소비자는 전체의 7.8%로, 한식 경험이 높은 그룹에서 비율이 더 높게 나타났음. 또한 냉면을 먹어본 적이 없는 소비자 중 HFK 그룹의 소비자는 전체의 27.6%, LFK 그룹의 소비자는 전체의 43.8%로, 한식 경험이 높은 그룹에서도 냉면을 먹어보지 못한 소비자의 비율이 상당히 높게 나타났으나, 한식 경험이 낮은 그룹에서 더 높게 나타났음.

• Table 7. Chi-Square independence test of relevance of Korean food experience frequency to eating experience of Naengmyun

|                        |                |             | Previous experience with Naengmyun |                   | total percentage | $\chi^2$ (df)     | significant probability |
|------------------------|----------------|-------------|------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------------|
|                        |                |             | experienced                        | never experienced |                  |                   |                         |
| Korean food experience | high frequency | frequency % | 40<br>20.8%                        | 53<br>27.6%       | 93<br>48.4%      | 18.20<br>9<br>(1) | <0.001*                 |
|                        | low frequency  | frequency % | 15<br>7.8%                         | 84<br>43.8%       | 99<br>57.6%      |                   |                         |
| total                  | frequency %    | 55<br>28.6% | 137<br>71.4%                       | 192<br>100%       |                  |                   |                         |

#### 4.3.4.3. 고찰

- 잡채와 냉면 두 식품 모두 한식 경험과 관련이 있는 것으로 독립성 검정 결과가 나타났지만, 잡채의 경험자 : 비경험자의 비율이 42% : 58%, 냉면은 29% : 71%로 각각의 음식 섭취 경험자의 비율 자체가 낮아, 앞서 규명되었던 정보와 섭취 경험 간의 상호작용이 구체적 음식 자체의 경험에 의한 것이라고 결론을 내리기는 어려움. 이 음식 자체에 대한 경험이 소비자의 정보 인식 및 기호도 평가에 영향을 미쳤는지에 대해서는 추가 연구가 필요할 것으로 사료됨.

#### 4.3.5. comment analysis

- 한식 즉석 조리식품을 먹고 난 뒤, 제품에 대하여 좋은 점, 싫은 점을 주관식 응답으로 수집하였음 (Table 8).

Table 8. Comments about things that are liked/disliked by consumers about six HMR products

| Products           | Things that are liked   | Things that are disliked   |
|--------------------|---|--|
| Japchae            | - overall taste and flavor<br>- texture of noodle (soft/chewy)<br>- Sesame oil flavor<br>- balanced flavor/balance of ingredients<br>- easy to cook | - too salty<br>- dry texture<br>- lack of vegetables                       |
| Spicy tteokbokki   | - chewy texture of tteok<br>- combination with noodle   | - too spicy  |
| Jjajang tteokbokki | - taste<br>- chewy texture of tteok<br>- size of tteok  | - too dark<br>- too salty<br>- too spicy                                   |
| Bibimbap           | - right level of spiciness  | - texture of rice (too moist/soft)<br>- lack of vegetables                 |
| bulgogi deopbap    | - overall taste and flavor<br>- soy sauce flavor<br>- sweetness<br>- balanced flavor/balance of ingredients   | - texture of rice (too moist/soft)<br>- appearance                         |
| Miyeokguk          | - saltiness<br>- seaweed flavor<br>- fresh<br>- delicious/tasty   | - nothing to dislike<br>- somewhat tough texture of seaweed<br>- saltiness |

- 잡채에 대해 좋아하는 이유로는 ‘전반적인 맛’, ‘면’이 높은 응답률을 보임. 잡채의 전체적인 ‘간장 향미’가 좋아서 제품이 좋다고 언급한 소비자가 가장 많았음. 그 다음으로 많은 응답인 면의 조직감을 제품의 좋아하는 이유로 언급한 소비자들은 ‘soft(부드러운)’의 특성을 좋아하는 소비자와, ‘chewy(쫄깃한)’ 특성을 좋아하는 소비자로 구분되었음. 또한 잡채의 소스에 소량 첨가된 ‘참기름의 향미’도 기호 특성으로 언급되었으며, 제품의 재료 간의 ‘balance’도 좋은 점으로 언급되었음. 즉석 조리 식품으로 ‘instant cook’의 장점을 언급한 소비자도 소수이지만 의견을 나타냈음.

- 반면 잡채에 대하여 싫어하는 이유로는 ‘salty(짠맛)’의 단어가 가장 많이 언급이 되었으며, 면의 조직감에 대해서는 ‘dry(건조한)’ 특성을 싫어하는 이유로 언급하였음. 또한 JAR 특성에서 낮은 점수의 결과로 나타난 ‘야채의 양’, ‘야채의 다양성’이 부족하다는 점이 많이 언급되었음.

- 매운맛 떡볶이에 대해서 소비자들은 ‘떡의 쫄깃함’을 좋아하는 이유로 가장 많이 언급하였음. 또한 ‘combination with noodle’이 좋아하는 점으로 언급되었는데, 떡과



면이 함께 있는 제품임을 새롭게 여겨 좋다고 평가한 소비자도 다소 나타남.

- 반면 ‘too spicy(너무 맵다)’가 매운맛 떡볶이 제품의 싫어하는 이유로 가장 많이 언급되었음. JAR의 결과에서도 매운맛이 유의적으로 높이 평가되었듯, 현지 외국인 소비자들에게는 한국의 매운맛이 강하게 느껴졌음으로 판단됨.
- 짜장맛 떡볶이에 대해서 소비자들은 전반적인 ‘taste(맛)’을 좋은 이유로 가장 많이 언급하였음. 짜장의 맛이 소비자들에게 긍정적인 요인으로 작용한 것으로 판단됨. 또한 매운맛 떡볶이와 마찬가지로 ‘떡의 조직감’에 대해서 많이 언급하였으며, 떡의 쫄깃함 뿐 아니라 ‘떡의 크기’도 적당하여 좋아하는 점으로 언급됨.
- 싫어하는 점으로는 JAR 결과에서 너무 강하다고 평가된 ‘dark(어두움)’한 외관이 가장 많이 언급되었음. 짜장맛 떡볶이의 검고 진한 색의 외관이 소비자들에게 싫어하는 요소로 작용했음을 볼 수 있음. 또한 맛에 대하여 ‘salty’와 ‘spicy’가 조금 강하다는 점도 이유로 다수 언급되었음.
- 비빔밥 제품에 대해서 소비자들은 비빔밥의 ‘매운 맛’이 적당하여 ‘맛있다’는 의견을 가장 많이 표현하였음. 같은 매운맛의 특성을 가진 음식이지만 매운맛 떡볶이의 매운맛 보다 비빔밥의 매운맛이 해외 소비자들의 기호에 더 적절한 수준이었음을 자유 의견을 통하여 알 수 있음.
- 반면 부정적인 요소로는 ‘밥의 조직감’이 가장 많이 언급되었음. 소비자들은 밥의 조직감에 대해서 ‘too soft(너무 부드럽다)’, ‘too moist(수분감이 많다)’라는 의견을 제시하였음. 또한 ‘야채 고명’에 대해서도 역시 부족한 수준이라고 응답하였음.
- 불고기 덮밥 역시 불고기 덮밥의 ‘전반적인 맛’이 소비자들에게 제품을 좋아하는 긍정적인 요인으로 작용하였음. 불고기 덮밥 소스의 ‘단맛’, ‘간장 향미’가 해외 소비자들이 좋아하는 점으로 작용하였음으로 판단됨. 또한 떡볶이의 자유의견과 마찬가지로 밥과 면이 함께 있는 제품의 ‘combination’의 특성을 좋아하는 소비자도 다수 있었음.
- 비빔밥과 마찬가지로, 불고기 덮밥의 기호를 감소시키는 요소로 ‘밥의 조직감’이 가장 많이 언급되었음. 또한 ‘외관’이 많이 언급되었는데, 불고기 덮밥의 면, 밥이 함께 섞여있는 모습에 대하여 소비자들이 외관이 매력적이지 않다고 판단하였음을 알 수 있음.
- 미역국의 ‘짠맛’과 ‘미역 향미’에 대해서 소비자들은 좋은 점으로 가장 많이 언급하였음. 또한 다른 제품과 다르게 ‘fresh’하다는 용어가 소비자들에게서 언급되었으며, ‘delicious’, ‘tasty’의 용어로 소비자들은 미역국에 대해서 ‘맛있다’라는 감정을 많이 느꼈음으로 판단됨.
- 또한 미역국은 dislike 요소에 대해서 ‘싫은 점이 없다’라는 응답이 모든 제품 중 가장 많이 나와, 긍정적인 평가를 보였음을 알 수 있음. 싫어하는 요소로 언급된 점으로는 좋아하는 점에서 언급되었던 ‘짠맛’을 적당하지 않게 느낀 소비자도 있었으며, 미역의 ‘단단한’ 조직감이 싫어하는 점으로 다소 언급되었음.

- 대부분의 소비자의 자유 의견은 제품의 적합도 점수와 비슷한 방향성을 보였으며, 또한 개인의 기호도에 따라 같은 특성이 제품의 좋은 점으로, 싫은 점으로 작용함을 볼 수 있었음.

### 3차년도. 할랄 원료대체재 3종 관능검사

- 당초 연구 계획은 협동 연구 기관인 세종대학교에서 제조한 할랄 원료 대체재인 식물성 유화제 3종을 적용한 수출용 한식 드레싱을 개발하고, 서울대학교에서 해당 식품의 묘사분석 및 소비자 기호도를 조사하는 것이었음.
- 예비 실험 결과 식물성 유화제를 적용한 드레싱이 기존 유화제 적용 드레싱과 감각적 차이가 거의 없는 것으로 나타나 묘사 분석 및 소비자 기호도 검사보다는 기존 제품과의 맛 차이가 있는지를 규명하는 차이 식별 검사가 더 적합한 것으로 판단되었음.
- 샐러드 드레싱의 성공 가능성 파악을 위하여 외국인 소비자 대상으로 FGI를 수행한 결과, 인도네시아와 말레이시아에서는 야채를 주로 익혀먹기 때문에, 생 야채로 구성된 샐러드를 잘 먹지 않으며 따라서 샐러드 드레싱의 소비자 현저히 낮은 것으로 나타났다. 이에 샐러드 드레싱 대신 한식 소스에 대한 소비자 조사를 수행하기로 주관과의 협의를 거쳐 실험 계획을 변경함.
- 따라서 본 연구에서는 1)한식 드레싱에 적용된 식물성 유화제의 관능 적성을 평가하고 2)한식 소스를 적용한 식품의 기호도 및 구성 요소(조리법, 재료, 플레이팅)에 따른 한식 정체성을 규명하였음.

## 1. 현지 소비자 대상 한식 드레싱/소스 개발을 위한 FGI (예비 실험)

### 1.1. 실험 목적

- 식물성 유화제 적용 가능한 드레싱을 개발하기 위하여 말레이시아 또는 인도네시아 등 동남아시아 소비자를 대상으로 이들의 한식에 대한 의견과 현지 식생활 및 드레싱/소스 맛에 대한 기호도 정보를 수집하여 최적의 한식 드레싱/소스의 맛 방향을 탐구하고 수출가능성이 있는 제품군을 선별하고자 함.

### 1.2. 검사 방법

#### 1.2.1. 검사 요원

- 국내 체류 동남아시아 국적자 14명 (인도네시아: 9명, 말레이시아: 5명)
- 본 실험에는 한국에 최소 2개월에서 최대 5년 체류한 19세 이상의 말레이시아 및 인도네시아 소비자들이 참여하였으며, 남성 5명, 여성 9명으로 구성되었음. 시식 제품이 할랄 인증을 받지 않았음을 사전에 공지하여, 무슬림인 경우 1차 원료에 돼지고기 및 알코올이 들어있지 않은 제품 시식이 가능한 패널들의 참여를 유도하였음.

#### 1.2.2. 검사 절차

- 본 실험은 총 2차로 구성되었음. 할랄 드레싱 개발에 초점을 맞추어 1차 조사를 진행

한 결과, 드레싱에 대한 각 국의 소비가 현저히 낮은 것으로 나타나, 2차 조사에서는 범위를 확장하여 드레싱보다 소스에 초점을 맞추어 조사를 실시하였음.

- FGI는 약 90분간 진행하였으며, 인터뷰 주제는 한국에서의 한식 섭취경험, 현지에서의 식생활, 이상적인 샐러드 드레싱/소스였으며, 샐러드 드레싱 및 각종 소스의 시식평가가 실시되었음.

### 1.3. 검사 결과

#### 1.3.1. 한국에서의 한식 섭취경험

##### 1.3.1.1. 선호하는 한식

- 비빔밥, 닭갈비, 코리안 바비큐, 순두부찌개/참치찌개, 라볶이/떡볶이, 돼지국밥, 낙지볶음/쭈꾸미볶음, 불고기, 된장찌개, 김밥 순으로 많이 언급됨.
- 한국의 매운 음식을 선호하지만, 매운 정도가 충분하지 않다는 의견이 많았음.
- 인도네시아인들은 따뜻한 국물류를 좋아하기 때문에, 한국의 찌개류에 대한 기호도가 높았으며 순두부찌개/참치찌개는 말레이시아의 Asam pedas (Figure 1)와 맛이 비슷하여 친숙하다고 응답함 .
- 된장의 경우, 말레이시아/인도네시아의 Tauco (Figure 1)와 유사하지만, 된장의 강한 발효취로 인해 호불호가 나뉘는 것으로 나타남 .



Asam pedas

말레이시아와 인도네시아의 대중적인 생선 스투 요리



Tauco

말레이시아와 인도네시아, 싱가포르 및 브루나이의 요리에 사용하는 대두 발효 페이스트

Figure 1. Asam pedas and Tauco

##### 1.3.1.2. 한국음식의 특징

- 한국 음식은 건강하다는 이미지가 강하다고 응답하였음.
- 현지식은 맵고 짜고 기름진 반면 한국 음식은 조미료 맛이 덜하고 담백하다는 의견이 많았으나, 반면 매운 맛이 부족하고 간이 약하여 단조롭다는 의견 또한 많았음.
- 한국의 ‘탕’ 문화와 ‘바베큐’ (불고기) 문화가 재미있다는 의견이 많았고, 현지에서는 따뜻한 음식을 즐겨먹기 때문에 한국의 찬 음식은 선호하지 않으며 또한 종교적 이유로 너무 뜨거운 음식 또한 선호하지 않음.
- 기타 의견: 1인 식사량이 너무 많고, 조리법이 다양하지 않고 볶음보다 끓이는 형태가 많으며, 생야채를 많이 섭취함.

### 1.3.1.3. 한국 장류 섭취 경험

- 장류에 대한 기호도

Table 1. 한식 장류에 대한 선호/비선호 응답 수 및 이유

| 분류  | 선호   |             | 비선호  |                 |
|-----|------|-------------|------|-----------------|
|     | 응답 수 | 좋아하는 이유     | 응답 수 | 좋아하지 않는 이유      |
| 간장  | 7    | 불고기 소스가 좋다. | 2    | 너무 짜다.          |
| 된장  | 4    | -           | 4    | 신맛이 싫다.         |
| 고추장 | 8    | 단맛이 좋다.     | 4    | 신맛과 쿼퀴한 냄새가 싫다. |

- 고추장과 된장은 지극히 한국적이다.

- 고추장과 말레이시아/인도네시아의 Sambal을 비교해보면, 고추장은 달고 페이스트 형태인 반면, Sambal은 달지 않고 리퀴드 형태이며 칠리 고형물이 있음.

### 1.3.2. 현지 식생활

#### 1.3.2.1. 샐러드

- 샐러드는 크게 Western-style 샐러드와 Traditional 샐러드로 구분됨.

- Western-style 샐러드의 경우, 인도네시아와 말레이시아에서는 야채를 주로 익혀먹기 때문에, 생야채로 구성된 샐러드를 잘 먹지 않음. 또한, 비싼 가격으로 인해, 비용 지불의 가치를 못 느끼겠다는 의견이 많았음.

- Western-style 샐러드는 미용, 다이어트, 건강(영양적 측면)의 목적으로 섭취하고, 주로 싸우전아일랜드 드레싱과 마요네즈를 곁들여 먹는다고 응답함.

- 말레이시아에서 건강에 대한 인식이 높아지고 있어 대도시의 경우 Western food와 Bruch가 유행하지만, 일반적으로 샐러드를 즐겨 먹지는 않는다고 응답하였음.

- 일반적으로, 인도네시아와 말레이시아에서 섭취하는 대표적인 생야채로 오이를 꼽았으며, 주식에 가니쉬 형태로 곁들여 먹는 편이라고 응답하였음.

- Traditional 샐러드의 경우, 말레이시아에서는 다양한 생야채를 Sambal소스와 두리안칠리소스에 찍어먹는 형태인 한국의 쌈과 유사한 Ulam을 가정에서 많이 섭취하고, 인도네시아에서는 생야채와 익힌 야채에 피넛소스를 가미한 Gado-gado 그리고 Ketoprak을 자주 섭취함(Figure 2).

#### 1.3.2.2. 샐러드 드레싱/소스 종류 및 적용 방법

- Western-style 샐러드의 섭취 빈도는 낮지만, 섭취하는 경우, 싸우전아일랜드 드레싱과

마요네즈를 주로 곁들여 먹으며 이외에도 올리브유, 허니머스타드 드레싱, 요거트 드레싱 등을 먹음.

- Traditional 샐러드에 적용되는 드레싱의 경우, 샐러드에 뿌리는 것이 아니라 버무리는 형태로 섭취하기 때문에, ‘드레싱’ 이 아닌 ‘소스’ 개념으로 접근함.
- Traditional 샐러드 소스는 땅콩, 흑설탕, 칠리를 갈아서 혼합한 피넛소스로, 다양한 형태의 Traditional 샐러드에 적용함.
- 말레이시아와 인도네시아에서 많이 사용하는 소스로 Sambal소스, 굴소스, Kecap manis(단맛의 간장), 칠리소스를 꼽았다(Figure 3).
- 특히, Sambal소스는 강한 매운맛 소스로, 국민소스로 일컬어지며 주로 디핑과 시즐링, 볶음요리에 적용하는 형태로 섭취됨. 또한, 튀김·볶음·찜·국물 요리 등 완성된 다양한 요리에 첨가하여 먹기도 하기 때문에 음식점의 테이블 위에 항상 비치되어 있음.



Sambal



Ulam

인도네시아, 말레이시아, 스리랑카, 브루나이, 싱가포르의 요리에 활용하는 대표적인 매운 소스로 새우 페이스트, 생선 소스, 마늘, 생강, 샬롯, 야자설탕, 라임 주스, 식초와 다양한 칠리 고추의 혼합물

말레이시아의 샐러드



Gado-gado (또는 Lotek)

삶은 야채 또는 삶은 달걀, 삶은 감자, 튀긴 두부, 템페를 땅콩 소스에 버무려 먹는 인도네시아의 샐러드



Ketoprak

인도네시아 자카르타에서 유래된 두부, 채소 및 떡과 버미셀리 국수를 땅콩 소스에 버무려 먹는 요리

Figure 2. Sambal, Ulam, Gado-gado and Ketoprak



Figure 3. 말레이시아와 인도네시아에서 상용되는 소스류

1.3.3. 이상적인 드레싱/소스

- 국내 시판제품 중 한국적인 제품(Q1), 선호하는 제품(Q2), 현지시장에서 가능성이 있는 제품(Q3), 현지에서 적용 및 섭취 방법(Q4)에 대해 응답하도록 함.

1.3.3.1. 1차 FGI

- 1차 FGI 시식 제품 (Table 2)

Table 2. 1차 FGI 시식 샐러드 드레싱 제품명 및 주재료

|   | 주재료      | 제품명(제조사)       |
|---|----------|----------------|
| 1 | 간장+기름    | 오리엔탈드레싱(폰타나)   |
| 2 | 참깨       | 참깨드레싱(오뚜기)     |
| 3 | 유자       | 유자샐러드소스(씨제이)   |
| 4 | 고추장+식초   | 새콤달콤초고추장(씨제이)  |
| 5 | 쌈장       | 쌈장(청정원)        |
| 6 | 간장       | 불고기간장소스(피코크)   |
| 7 | 간장+식초+마늘 | 삼겹살양파절임소스(오뚜기) |
| 8 | 겨자+식초    | 겨자초장소스(피코크)    |

- 1차 FGI 시식·평가 결과 (n = 6)

Table 3. 각 제품별 평가 결과 각 질문에 선택된 빈도수 (Q1-Q2) 및 시장 진출 가능성(Q3), 용도 (Q4)에 대한 응답 정리

| 제품명       | Q1 | Q2 | Q3 | Q4                        |
|-----------|----|----|----|---------------------------|
| 오리엔탈드레싱   | 4  | 3  | Y  | 고기 구울 때 마리네이드 또는 디핑소스로 활용 |
| 참깨드레싱     | 3  | 2  | Y  | 인도네시아의 피넛소스와 유사하여 익숙하다.   |
| 유자샐러드소스   | 3  | 1  | Y  | 샐러드 드레싱(짜우전아일랜드 드레싱 대체)   |
| 새콤달콤초고추장  | 6  | 1  | N  | 샐러드 드레싱, 볶음요리, 창의적인 요리    |
| 쌈장        | 6  | 2  | N  | 말레이시아에는 안 맞는 것 같다.        |
| 불고기간장소스   | 0  | 4  | Y  | 좀 더 맵게 하여 디핑소스로 활용        |
| 삼겹살양파절임소스 | 1  | 0  | Y  | 말레이시아의 중식 찜요리에 활용         |
| 겨자초장소스    | 2  | 0  | Y  | MSG 맛이 많이 나는 인도네시아의 인스턴트  |
|           |    |    |    | 라면과 유사하여 익숙하다.            |
|           |    |    |    | 불고기 소스는 인기 많을 것 같다.       |
|           |    |    |    | -                         |
|           |    |    |    | 구운생선, 닭고기, 치킨의 디핑소스로 활용   |

### 1.3.3.2. 2차 FGI (n=8)

- 2차 FGI 시식 제품

Table 4. 1차 FGI 시식 샐러드 드레싱 제품명 및 주재료

|   | 제품명(제조사)        | 주재료     |
|---|-----------------|---------|
| 1 | 소불고기 양념(씨제이)    | 간장      |
| 2 | 남대문 갈치조림 양념(샘표) | 간장+고추가루 |
| 3 | 참치김치덮밥소스(오뚜기)   | 김치      |
| 4 | 닭볶음탕 양념(씨제이)    | 고추장     |
| 5 | 새콤달콤초고추장(씨제이)   | 고추장+식초  |

- 2차 FGI 시식 · 평가 결과

Table 5. 각 제품별 평가 결과 각 질문에 선택된 빈도수 (Q1-Q2) 및 시장 진출 가능성(Q3), 용도 (Q4)에 대한 응답 정리

| 제품명         | Q1 | Q2 | Q3 | Q4   |
|-------------|----|----|----|--|
| 소불고기 양념     | 2  | 4  | Y  | MSG 맛이 많이 나는 인도네시아의 인스턴트 라면과 유사하여 익숙하다.<br>국물요리, 면요리, 튀김의 디핑소스, 그릴요리에 활용 |
| 남대문 갈치조림 양념 |    | 2  | Y  | 국물요리, 튀김의 디핑소스, 그릴요리에 활용   |
| 참치김치덮밥소스    | 2  | 3  | Y  | 밥과 함께 먹고 싶다.   |
| 닭볶음탕 양념     | 5  | 4  | Y  | 마리네이드, 튀김의 디핑소스로 활용  |
| 새콤달콤초고추장    | 8  | 1  | Y  | Traditional 샐러드 드레싱(피넛 소스 대체), 마리네이드, 튀김요리, 볶음요리에 활용                     |

#### 1.3.3.3. 한국의 정체성을 나타내는 재료(2차 FGI에서만 실시)

- 한국에서 많이 쓰는 양념 재료인 간장, 파, 마늘, 참깨, 참기름, 후추를 제시하고 한국의 정체성이 나타나는 재료가 무엇인지 선택하게 한 결과, 참깨와 참기름을 전원이 선택하였고 다음으로 마늘을 많이 선택하였음.

#### 1.3.3.4. 식물성 유화제(2차 FGI에서만 실시)

- 일반적으로, 현지에서 젤라틴은 베이커리에서 많이 사용되고 있으며, 그 출처에 따라 소젤라틴 또는 생선젤라틴인 경우 그 상품을 구매함.
- 하지만 대부분의 말레이시아/인도네시아 소비자들은 현지에서 생산된 제품인 경우, 기본적으로 할랄 원재료로부터 추출한 젤라틴을 사용한 할랄 제품이라고 간주하여 라벨링 확인을 유심히 하지 않는다고 응답함.
- 이와 달리, 수입제품의 경우 절대적으로 라벨링 확인을 하는 편이며, 이 때, 동물성 유화제가 아닌 식물성 유화제가 첨가된 제품이라면 해당 제품에 대한 신뢰도가 높을 것이라고 보고 있음.

#### 1.4. 요약 및 결론

- 초기 본 연구는 식물성 유화제를 적용한 샐러드 드레싱을 개발하고, 타깃 수출국인 말레이시아 또는 인도네시아 소비자가 선호하는 맛 특성을 도출하기 위하여 진행되었으나, 1차 FGI 결과, 1) 차가운 음식을 좋아하지 않고 2)생야채보다 익힌야채를 주로 섭취하며 3)샐러드는 건강, 미용, 다이어트 등의 특수한 상황에서만 섭취하기 때문에 일반적으로 샐러드를 자주 섭취하지 않으며, 샐러드 드레싱 수요 또한 적은 것으로 조사됨.
- 이에 따라 2차 FGI에서는 조사 범위를 확대하여 소스류에 대한 연구를 진행하였으며 그 결과, 양국에 수출하기 위한 품목으로 소스류가 적합한 것으로 판단됨.
- 한국 식품 섭취 경험이 있는 무슬림을 대상으로 한국에서 시판되는 소스를 시식 평가를 진행한 결과, 세가지 소스에 주목 할 필요가 있었음.



- 고추장베이스의 초고추장의 경우, 가장 한국적인 시료로 선택하였으나 강한 신맛으로 인해 기호도가 낮게 평가되었음.
- 간장베이스의 불고기 양념장은 인도네시아의 인스턴트 라면 소스와 맛이 비슷하고, 일본의 데리야끼 소스와 유사한 점을 꼽아 범국가적인 맛인 반면 한국적이라고 응답한 수는 적었음. 그러나 시료들 중 기호도는 가장 높게 평가되었음.
- 고추장베이스의 닭볶음탕 양념의 경우, 한국적인 시료이자 기호도가 높은 시료로 선택되었음. 무슬림 국가는 종교적인 이유로 소고기와 닭고기를 주로 섭취하기 때문에, 불고기 양념장과 닭볶음탕 양념장 수출의 전망이 밝다고 사료됨.
- 추가로 한국의 정체성을 나타내는 재료에 대한 의견을 물어본 결과, 참깨, 참기름 그리고 마늘이 한식에 대한 정체성을 높이는데 기여하는 것으로 나타남. 한국적인 맛이 부족하다고 평가된 불고기양념장의 배합 비율을 조절하여 개발하면 현지 시장의 진출 가능성이 높아질 것으로 사료됨.

## 2. 할랄 원료대체제 3종 관능적성 평가

### 2.1 목적

- 할랄 원료대체제인 식물성 유화제를 한식 모델 시스템에 적용하고, 차이식별검사를 통해 기존 유화제를 적용한 시스템과의 감각 차이 식별 가능성을 규명하기 위하여 실시되었음.

### 2.2. 시료

- 세종대에서 제조한 총 4종의 샐러드 드레싱을 평가하였음: Control (기존 유화제; polysorbate 90) 함유, SPI (분리대두단백), PPI (분리완두단백), 오가자 추출물
- 샐러드 드레싱의 재료는 엑스트라 버진 올리브유, 진한참기름, 레몬식초, 다시다는 CJ제일제당(Seoul, Korea)의 것을, 간장은 몽고식품(Changwon, Gyeongnam, Korea)의 것을, 액상과당은 대상(주)(Seoul, Korea)의 것을 시중에서 구입하여 소스의 원료로 사용함. 자몽종자추출물(DF-100), polysorbate 80 (Tween 80), 분리대두단백(SPI, soy protein isolate)과 이오타카라기난(i-carrageenan)은 ES식품원료(Gunpo, Gyeonggi, Seoul)로부터 구입함. 분리완두단백(PPI, pea protein isolate)은 Roquette Korea (Seoul, Korea)로부터 공급받음. 오가자 추출물은 1차 년도에 확립된 추출법에 따라 열수추출한 후 분무건조하여 제조함.
- 이오타카라기난(iCG) 용액 제조
- 이오타카라기난 6 g을 증류수 294 g에 넣고 가열하면서 용액이 투명해질 때까지 교반한 후 냉수욕조에서 상온으로 냉각함. 이오타카라기난을 용해시키는 동안 손실된 물을 가하여 최종적으로 2%(w/w) 농도로 조정한 후 유화안정제 용액으로 사용함.
- 분리대두단백과 분리완두단백 용액 제조
- 식물단백(분리대두단백 또는 분리완두단백) 1.8 g을 증류수 298.2 g에 넣고 진탕수욕조(27.5°C, 200 strokes/min)에서 30분간 수화시키고 끓는 물 수욕조로 옮겨 20분간 교반한 후 냉수욕조(~18°C)에서 상온으로 냉각함. 식물단백을 용해시키는 동안 손실된 물을

가하여 0.6%(w/w) 농도로 조정된 후 유화제 용액으로서 사용함. 식물단백 용액들은 사용하기 직전에 제조함.

- 오가자 추출물과 polysorbate 80 용액 제조
- 오가자 추출물 분말과 polysorbate 80을 제조된 소스의 최종 무게의 각각 0.5%와 1.0%에 해당하는 무게를 칭량하여 증류수 150 g에 넣어 상온에서 30분간 교반함. 오가자 추출물과 polysorbate 80 용액들은 유화제 용액으로 사용함.
- 오리엔탈 소스 제조
- 제조된 오리엔탈 소스의 배합비는 Table 6에 나타냄. 유화제 용액(75 g)과 유화안정제 용액(75 g)을 혼합한 수용상 용액을 10,000 rpm으로 균질하면서 혼합기름 150 g을 4분 동안 주사기를 이용하여 드롭방식(dropwise)으로 가하여 에멀션 베이스를 제조함. 혼합기름은 올리브유와 참기름을 중량대비 10:4의 혼합비율로 혼합하여 제조함. 제조된 에멀션 베이스를 10,000 rpm으로 균질하면서 가미용액(물, 액상과당, 다시다, 자몽종자추출물 혼합용액)을 2분 동안 주사기를 이용하여 드롭방식으로 가함. 여기에 간장은 4분에 걸쳐, 식초는 2분에 걸쳐 순차적으로 첨가함. 간장과 식초를 첨가하는 동안 10,000 rpm으로 지속적으로 균질함. 또한 제조된 소스는 폴리프로필렌 튜브에 담아 4°C에서 36시간 동안 숙성한 것을 0일차 시료로 하였으며, 4°C와 25°C에서 저장하면서 30일 간격으로 품질평가를 수행함.

### 2.3. 차이 식별 검사

#### 2.3.1. 삼점 검사

##### 2.3.1.1. 절차

- 훈련되지 않은 검사원 37명 (남: 5명, 여: 32명, 평균 연령 : 23.6세)이 참여하였음.
- 삼점 검사 (ASTM E1885-97) 절차에 따라 실시하였음.
- 시료는 색에서 오는 편견을 막기 위하여 갈색 플라스틱 용기(지름 : 14mm±5mm, 높이(뚜껑 제외) : 49mm±5mm, 용량 : 5ml)에 4ml씩 담아 제시하였으며, 붉은 조명 하에서 검사를 실시하였음 (Figure 4).
- 오가자는 붉은 조명과 갈색 병 사용시에도 색의 차이를 나타내므로 difference-from-control test를 실시하였음.
- 7cm의 검은색 빨대로 시료를 전량 흡입하여 한번에 맛보도록 하였으며, 시료 사이사이에 식빵(3.0×3.0cm)과 온수(45±1°C)를 제공하여 입을 행구도록 하였음.

Table 6. Formulation of oriental sauce

| Ingredient                      | Composition (g) |
|---------------------------------|-----------------|
| Emulsifier solution1)           | 75.0            |
| Emulsion stabilizing solution2) | 75.0            |
| Mixed oil3)                     | 150.0           |

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Water                   | 75.1         |
| Fructose syrup          | 22.5         |
| Beef seasoning          | 2.3          |
| Grapefruit seed extract | 0.1          |
| Soy sauce               | 37.5         |
| Vinegar                 | 22.5         |
| <b>Total</b>            | <b>460.0</b> |

<sup>1)</sup>2%(w/w) i-Carrageenan solution.

<sup>2)</sup>Solutions of soy protein isolate (0.6%, w/w), pea protein isolate (0.6%, w/w), ogaja extract (0.5% of total oriental sauce weight), and polysorbate 80 (1.0% of total oriental sauce weight).

<sup>3)</sup>Prepared by mixing extra virgin olive oil and sesame oil to the mixing ratio of 10:4 (w/w).



Figure 4. Triangle test of salad dressing containing halal emulsifiers

#### 2.3.1.2. 결과

- 총 37명 중 SPI-control pair에서 정답을 맞춘 검사원이 11명, PPI-control pair에서 정답을 맞춘 검사원이 12명이었음.
- 유의적 차이를 표명할 수 있는 최소 정답수인 18명보다 적은 수의 검사원이 정답을 맞추었으므로  $p < 0.05$ 에서 시료간의 차이를 나타내지 않음.

#### 2.3.2. Difference-from-control 검사

##### 2.3.2.1. 검사 절차

- 오가자의 경우 붉은 조명과 갈색 병 사용에 의해 색이 가려지지 않으므로 difference-from-control test (Meilgaard et al., 2016) 실시.
- 10점 항목 척도(0=전혀 차이가 없음, 9=극도로 매우 차이가 큼)을 이용하여 control과의 차이 정도를 측정하였음.
- 삼점 검사에 참여한 검사원 37명이 검사에 참여함.

- 시료 제시는 Control (기존 유화제) - polysorbate 90가 적용된 샐러드 드레싱과 오가자 추출물이 적용된 샐러드 드레싱이 제공되었음. 검사원들은 Control 시료를 먼저 맛 보고 그 다음 오가자 추출물이 적용된 샐러드 드레싱을 맛 보았으며, 두 시료의 색을 제외한 다른 모든 점 (맛, 향, 조직감 등)을 비교해서 두 개 시료의 전반적 차이의 정도를 평가하였음.
- 왼쪽의 시료부터 맛을 보고 평가함. 각 시료 마다 매번 다른 빨대를 사용하도록 함. 시료를 맛을 볼 때 우선 시료의 뚜껑을 열고, 준비된 빨대로 한번에 전체 양을 입에 넣고 5초 정도 맛을 느끼신 후 뱉도록 함.
- 평가 시작 전에, 먼저 물로 입 행굼을 1번 실시하도록 함. 시료를 평가한 후에는 물로 1번 입 행굼을 한 뒤 갈색 컵에 뱉도록 함. 매 시료를 맛본 후 물로 입 행굼을 하도록 함.
- 시료 제시 순서, 맛보는 절차, 입행굼 방법은 삼점검사와 동일하게 실시함.

#### 2.3.2.2. 결과

- 차이 정도의 평균값은 3.8점으로, “전혀 차이 없음” 인 0점과 유의적 차이를 나타내었음 ( $t_{36,0.05} = 10.553, p < 0.001$ ).
- 차이 식별 검사에서 control과의 유의적 차이를 나타내었으므로, 이러한 차이가 소비자들에게 수용될 수 있을 것인지를 확인하기 위하여 선호도 검사를 실시하였음.

#### 2.3.2.2. 결과

- 차이 정도의 평균값은 3.8점으로, “전혀 차이 없음” 인 0점과 유의적 차이를 나타내었음 ( $t_{36,0.05} = 10.553, p < 0.001$ ).
- 차이 식별 검사에서 control과의 유의적 차이를 나타내었으므로, 이러한 차이가 소비자들에게 수용될 수 있을 것인지를 확인하기 위하여 선호도 검사를 실시하였음.

### 2.4. 선호도 검사

#### 2.4.1. 검사 절차

- 차이 식별 검사 결과 control과 유의적 차이를 나타낸 오가자 시료에 대하여 실시하였음.
- 훈련되지 않은 검사원 22명 (남: 5명, 여: 17명, 평균 연령 : 24.3세)가 2반복으로 참여하였음.
- 이점 선호도 검사 (ASTM E2263-12) 절차에 따라 실시하였음.
- 시료 준비 및 제시, 맛보는 방법, 입 행구는 방법 등은 앞선 difference-from-control 검사와 동일하게 실시함.

#### 2.4.2. 결과

- 반복에 따른 과분산 요인을 Brockhoff & Schlich' s method (1998)에 따라 측정된 결과 반복 평가간의 독립성이 인정되어 응답수와 정답수의 보정 없이 44명 응답수 및 정답수로 처리하여 유의성을 확인하였음.
- 총 44명 중 오가자 함유 시료를 control 보다 선호한다고 응답한 인원수는 31명으로, 유의적 차이를 표명할 수 있는 최소 정답수인 29명보다 많아 오가자가  $p < 0.05$ 수준에서

control시료보다 유의적으로 선호된다고 결론내릴 수 있음.

- 오가자 시료를 선호하는 이유는 다음과 같음.
- ✓ 신맛이 덜하다 (응답수 n = 7), 고소한 맛이 강하다 (n = 6)
- ✓ 맛이 부드럽다, 새콤하다, 덜 쓰다, 덜 짜다 (각 n = 3)
- ✓ 점도가 더 있다, 덜 느끼하다, 더 달다 (각 n = 2)

## 2.5. 결론

- 차이 식별 검사 결과 PPI와 SPI의 경우 기존 유화제와 셸러드 드레싱에서 동일한 관능적 특성을 나타내었으며, 오가자의 경우 기존 유화제와 다르나 더 선호되어 할랄 시장을 위한 식물성 유화제로서 가능성을 나타내었음.

## 3. 수출용 할랄 소스를 적용한 고기/쌀 요리에 대한 기호도 및 식품정체성 인식 규명

### 3.1. 배경 및 목적

- 최근 무슬림 인구가 집중되어 있는 동남아시아 지역에서 한국문화에 대한 관심이 증가함에 따라 한식에 대한 관심도가 높아지고 있음.
- 하지만 한식과 같은 외국 음식에 처음 노출될 경우 낯선 식품에 대한 거부감(food neophobia)를 나타내는 경우가 흔함.
- 식품에 대한 친숙도(familiarity)는 낯선 식품의 수용도에 긍정적인 영향을 미침. 따라서 외국 음식과 같이 낯선 식품을 소개하는 경우 친숙도를 높이기 위해 자국 음식과 유사하도록 재료, 조리법을 조정하는 경우가 많음.
- 그러나 자국 음식과 유사하게 조정하는 경우 외국 음식 특유의 이국적 특색(ethnicity)이 손실될 수 있음.
- 최근 연구에서는 플레이팅(plating)이나 용기 역시 식품의 기호도 및 인식에 유의적인 영향을 끼친다고 보고됨.
- 외국 음식의 각 요소(재료, 조리법, 플레이팅)를 자국 음식과 유사하게 조정할 경우 소비자가 인식하는 이국적 특색이나 자국 음식과의 유사성이 어떻게 변화하는지 이해한다면 이국적 특색을 살리면서도 친숙도가 높은 해외 수출용 한식 개발에 기여할 수 있을 것임.
- 예비 실험으로 실시된 FGI에서는 불고기 소스와 고추장 베이스 소스가 각각 기호도가 높으며 한국적 특성이 강한 시료로 인식되는 것으로 조사되었으므로, 이 두가지 소스에 대한 실험을 진행하기로 하였음.
- 본 연구에서는 동남아시아 할랄 시장을 타겟으로 불고기 소스와 고추장 기반의 비빔밥 소스를 적용한 고기 요리와 쌀 요리를 개발하고, 이때 재료, 조리법, 플레이팅을 각각 현지식과 한국식으로 하였을 때 동남아시아 소비자의 기호도와 이국적 특색 인식 변화를 파악하고자 하였음.

## 3.2. 재료 및 방법

### 3.2.1. 시료

- 주관에서 개발한 수출용 할랄 HMR 식품에 적용할 불고기/비빔밥 소스 활용
- 불고기 소스를 기반으로 불고기 및 렌당 (현지식 고기커리) 조리법을 적용한 고기요리 2종, 비빔밥 소스를 기반으로 비빔밥 및 나시고랭 (현지식 볶음밥)조리법을 적용한 쌀 요리 2종을 대상으로 하였음.

#### 3.2.1.2. 쌀 요리 (나시고랭, 비빔밥)

- 현지식 쌀요리 선정 기준은 현지 국가에서 현지인이 한국인이 비빔밥에 대해 가지는 인지도와 섭취 빈도수와 유사한 수준의 인지도와 섭취 빈도수를 가지는 식품 중 구성 요소가 유사한 식품을 선택하였음.
- 쌀 요리의 경우 음식 구성 요소를 재료, 조리법, 플레이팅으로 구분하고, 각각의 구성 요소를 한국식과 현지식으로 구분하여 총 8종의 시료를 제조하였음 (Table 7).
- 현지인을 대상으로 한 예비 조사를 거쳐 전형적인 한국 및 동남아시아 식으로 인식되는 플레이팅을 선정하였음.
- 외관 평가용 시료는 Table 7과 같이 제공되었으며, 시식 평가용 시료는 70mL 용량의 일회용 소스컵에  $30 \pm 1g$ 씩 담아 제공하였음.
- 각각의 쌀 요리 조리법은 Table 8과 같음.
- 시료는 무작위 추출한 3자리 난수로 표시하여 제공하였음.

Table 7. Nasi goreng and bibimbap samples made from Korean and local ingredients and served in Korean and local style plating for appearance test.









| Plating           | Korean (black stoneware, toasted sesame)  |  | Local (banana leaf, cucumber garnish)  |  |
|-------------------|---|--|--|--|
| Cooking technique | Korean (mixing)   | Local (stir-frying)  | Korean (mixing)  | Local (stir-frying)  |
| Ingredient        | <p><u>Korean</u><br/>(spinach, julienned carrot, bean sprout, stir-fried beef, cooked white rice)</p>  <p style="text-align: center;"><b>KKK</b></p> | <p><u>Local</u><br/>(spinach, julienned carrot, bean sprout, stir-fried beef, cooked white rice)</p>  <p style="text-align: center;"><b>KLK</b></p> | <p><u>Korean</u><br/>(spinach, julienned carrot, bean sprout, stir-fried beef, cooked white rice)</p>  <p style="text-align: center;"><b>KKL</b></p> | <p><u>Local</u><br/>(spinach, julienned carrot, bean sprout, stir-fried beef, cooked white rice)</p>  <p style="text-align: center;"><b>KLL</b></p> |
|                   | <p><u>Local</u><br/>(spring onion, chopped carrot, onion, stir-fried beef, cooked-Jasmin rice)</p>  <p style="text-align: center;"><b>LKK</b></p>   | <p><u>Local</u><br/>(spring onion, chopped carrot, onion, stir-fried beef, cooked-Jasmin rice)</p>  <p style="text-align: center;"><b>LLK</b></p>  | <p><u>Korean</u><br/>(spring onion, chopped carrot, onion, stir-fried beef, cooked-Jasmin rice)</p>  <p style="text-align: center;"><b>LKL</b></p>  | <p><u>Local</u><br/>(spring onion, chopped carrot, onion, stir-fried beef, cooked-Jasmin rice)</p>  <p style="text-align: center;"><b>LLL</b></p>  |

Table 8. 비빔밥과 렌당 조리법





| 비빔밥   | 나시고랭  |
|---|---|
| <p><u>한국 재료</u><br/>비빔밥소스 25g<br/>즉석밥 300g<br/>볶은 다진 소고기 40g<br/>볶은 채썬 당근 40g<br/>무친 콩나물 40g<br/>시금치 나물 40g</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>즉석 밥을 뜯어서 1개를 3분간 전자 레인지에 데운다.</li> <li>큰 그릇에 비빔밥 소스, 밥, 볶은 다진 소고기, 콩나물 무침, 시금치 나물, 볶은 채썬 당근을 넣고 수저로 2분 비빔 뒤 비닐장갑을 끼고 손으로 1분 비빈다.</li> <li>시료 컵에 30±1g씩 담아 제공한다.</li> <li>한국식 외관 평가용 시료: 검정 도자기 그릇에 밥 300g을 넣고 그 위에 시금치 나물 40g, 콩나물 나물 40g, 볶은 당근 40g, 볶은 다진 소고기 40g을 담고 가운데에 비빔밥 소스 25g을 얹은 후 통깨를 뿌린다.</li> <li>현지식 외관 평가용 시료: 흰 접시에 바나나 잎을 한 장 깔고 밥 300g, 시금치 나물 40g, 무친 콩나물 40g, 볶은 당근 40g, 볶은 다진 소고기 40g을 담고 플라스틱 용기에 담긴 비빔밥 소스 25g을 놓은 후, 오이 슬라이스를 사이드에 가니쉬로 플레이팅한다.</li> </ol>     | <ol style="list-style-type: none"> <li>즉석 밥 1개를 전자레인지에 3분간 데운다.</li> <li>식용유 5g를 넣고 30초간 강불로 달군 팬에 비빔밥 소스, 밥, 볶은 다진 소고기, 볶은 당근, 무친 콩나물, 시금치 나물을 넣고 2분간 중불로 볶는다.</li> <li>시료 컵에 30±1g씩 담아 제공한다.</li> <li>한국식 외관 평가용 시료: 검정 도자기 그릇에 볶음밥 300g을 넣고 통깨를 뿌린다.</li> <li>현지식 외관 평가용 시료: 흰 접시에 바나나 잎을 한 장 깔고 볶음밥 300g을 담은 후, 오이 슬라이스를 사이드에 가니쉬로 플레이팅한다.</li> </ol> |
| <p><u>현지 재료</u><br/>비빔밥소스 25g<br/>자스민 라이스 밥 300g<br/>볶은 다진 소고기 40g<br/>볶은 양파 40g<br/>볶은 당근 40g<br/>볶은 쪽파 40g</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>자스민 라이스는 미리 지어 놓는다.</li> <li>큰 그릇에 비빔밥 소스, 자스민 라이스 밥, 볶은 다진 소고기, 볶은 양파, 볶은 당근, 볶은 쪽파를 넣고 수저로 2분 비빔 뒤 비닐장갑을 끼고 손으로 1분 비빈다.</li> <li>시료 컵에 30±1g씩 담아 제공한다.</li> <li>한국식 외관 평가용 시료: 검정 도자기 그릇에 자스민 라이스 밥 300g을 넣고 그 위에 볶은 쪽파 40g, 볶은 양파 40g, 볶은 당근 40g, 볶은 다진 소고기 40g을 담고 가운데에 비빔밥 소스 25g을 얹은 후 통깨를 뿌린다.</li> <li>현지식 외관 평가용 시료: 흰 접시에 바나나 잎을 한 장 깔고 자스민라이스 밥 300g, 볶은 쪽파 40g, 볶은 양파 40g, 볶은 당근 40g, 볶은 다진 소고기 40g을 담고 플라스틱 용기에 담긴 비빔밥 소스 25g을 놓은 후, 오이 슬라이스를 사이드에 가니쉬로 플레이팅한다.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>자스민 라이스는 미리 지어 놓는다.</li> <li>식용유 5g를 넣고 30초간 강불로 달군 팬에 비빔밥 소스, 밥, 볶은 다진 소고기, 볶은 당근, 볶은 양파, 볶은 쪽파를 넣고 2분간 중불로 볶는다.</li> <li>시료 컵에 30±1g씩 담아 제공한다.</li> <li>한국식 외관 평가용 시료: 검정 도자기 그릇에 볶음밥 300g을 넣고 통깨를 뿌린다.</li> <li>현지식 외관 평가용 시료: 흰 접시에 바나나 잎을 한 장 깔고 볶음밥 300g을 담은 후, 오이 슬라이스를 사이드에 가니쉬로 플레이팅한다.</li> </ol>        |



3.2.1.3. 고기 요리 (렌당, 불고기)

- 고기 요리의 경우 한국 불고기와 유사한 형태의 요리가 없어 가장 대중적인 렌당을 선택하였으나, 렌당의 경우 재료 및 조리법 (깍둑 썰기한 고기 vs. 슬라이스한 고기, 코코넛 밀크, 강황, 후추, 물, 홍고추 vs. 양파, 졸이기 vs. 볶기)과 플레이팅의 효과를 분리하는 것이 불가능하므로 구성 요소를 분리하지 않고 소스를 각각 불고기와 렌당에 적용하고, 두 시료간의 차이만을 파악하였음 (Table 9).
- 외관 평가용 및 맛 평가용 시료는 Table 9과 같이 제공되었음.

Table 9. Rendang and bulgogi samples made from Korean and local ingredients

|   | For appearance test  | For tasting test  |
|---|--|---|
| <u>Korean</u><br>(sliced beef, onion, stir-frying)                                      |   |   |
| <u>Local</u><br>(cubed beef, red pepper slice, powdered cumin, coconut milk, simmering) |  |  |

- 각각의 고기 요리 조리법은 Table 10과 같음.
- 시료는 무작위 추출한 3자리 난수로 표시하여 제공하였음.

3.2.2. 검사 요원

- 현지인 소비자 77명과 한국인 소비자 72명을 선발하였음.
- 20대 이상으로 실험에 사용되는 식재료에 대해서 알려지가 없는 건강인을 선발하였음.
- 임신부나 임신 가능성이 있는 경우는 제외하였음.

3.2.2.1. 현지인 소비자

- 본 과제는 말레이시아 할랄 시장을 주 타겟으로 하지만, 국내 거주 말레이시아인의 인원수에 한계가 있어 지역적으로 근접해 있으며 식문화 및 국가적 기원이 유사한 말레이시아와 인도네시아인을 대상으로 하여 국내에 체류하는 이들 국적의 소비자를 리크루팅 하였음.
- 20대 이상의 건강인으로써 연구에 활용되는 식재료에 대한 알려지가 없는 자를 선발 하였음.
- 무슬림과 비 무슬림 모두 주로 섭취하는 음식의 향미 원칙은 차이가 없다는 1차년 연구 결과에 따라 무슬림과 비 무슬림 모두 리크루팅하였으며, 무슬림의 경우 본 연구에

- 사용된 식재료 중 쇠고기만 할랄 인증을 받았으며 그 외의 식품은 하람은 아니지만 할랄 인증을 받지 않았음을 공지하여 검사에 자율적으로 참여할 수 있도록 하였음.
- 교내 외국인 학생회 및 국내 말레이시아, 인도네시아 거주인 커뮤니티에 영문 모집문을 게시하여 모집하였음.

Table 10. Sample preparation procedure for Rendang and Bulgogi

| 재료   | 조리법   |
|--|---|
| <u>불고기</u> 불고기소스 100g, 슬라이스한 소고기 (할랄인증) 580g, 양파 200g  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 소고기는 조리하기 24시간 전에 냉장으로 (5°C) 해동한다.</li> <li>2. 조리를 하는 당일에 소고기를 꺼내어 3*7cm 크기로 썬다.</li> <li>3. 양파를 5cm*0.3cm로 채썬다.</li> <li>4. 불고기 소스, 양파, 고기를 큰 볼에 넣고 2분간 버무린다.</li> <li>5. 강불에서 30초간 달군 팬에 불고기를 넣고 센 불로 5분간 볶아주며 가열한다.</li> <li>6. 시료 컵에 30±1g씩 담아 제공한다.</li> </ol> |
| <u>렌당</u> 불고기소스 100g, 소고기큐브 (앞다리살) 580g, 양파 200g, 물 300g, 코코넛 밀크 30g, 강황 가루 3g, 후추 3g, 홍고추 20g | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 소고기는 조리하기 24시간 전에 냉장으로 (5°C) 해동한다.</li> <li>2. 양파, 불고기소스, 코코넛밀크, 강황 가루, 후추를 믹서기에 넣고 갈아준다.</li> <li>2. 홍고추는 꼭지와 끝부분을 제거하고 0.7cm 크기로 어슷썰기 한다.</li> <li>3. 냄비에 소고기 큐브와 페이스트, 물, 홍고추를 센 불에 뚜껑을 덮지 않고 20분 동안 저어주며 가열한다.</li> <li>4. 시료 컵에 30±1g씩 담아 제공한다.</li> </ol>     |

### 3.2.2.2. 한국인 소비자

- 한식 소스에 재료, 조리법, 플레이팅을 달리한 한국 음식과 현지 음식에 대한 타겟 소비자의 정체성 인식과 기호도를 명확히 파악하기 위하여 한국 소비자를 리크루팅하여 결과를 비교하였음.
- 20대 이상의 건강인으로써 연구에 활용되는 식재료에 대한 알러지가 없는 자를 선발하였음.
- 서울대학교 교내 게시판과 서울대학교 커뮤니티 사이트에 모집문을 게시하여 모집하였음.

### 3.2.3. 검사 절차

- 실험 시작 전 연구담당자는 평가원에게 설명서와 동의서를 배부하고, 전반적인 연구내용과 주의 사항에 대한 설명을 한 후, 동의서에 평가원들의 서명을 받음.
- 본 연구는 총 4 Session으로 진행됨.

- Session 1에서 모든 시료는 외관 평가용과 맛 평가용 2가지를 제시함. 평가원은 외관 평가용 시료를 보고 시료에 대한 기대감 (food expectation) 및 외관 기호도를 9 평가함. 맛 평가용 시료는 플라스틱 1회용 용기에 담아 평가원들에게 제시되며, 평가원은 각 시료에 대한 외관 외 기호도, 에스닉한 정도(ethnicity), 구매 의향, 친숙도를 평가함.
- 각 시료에 대한 기호도 (전반 기호도, 맛/향미 기호도, 조직감 (텍스처) 기호도)를 9점 항목척도 (‘1’ 매우 싫다, ‘5’ 좋지도 싫지도 않다, ‘9’ 매우 좋다)로 평가하며, 시료의 친숙한 정도를 7점 항목 척도 (‘1’ 전혀 친숙하지 않다, ‘4’ 보통이다, ‘7’ 매우 친숙하다)로 평가함.
- Ethnicity test, 즉 시료가 얼마나 한국적인지 또는 현지음식 같은지를 단극성 7점 강도 척도(unipolar 7-point category scale; ‘1’ 전혀 그렇지 않다, ‘3’ 약간 그렇다, ‘5’ 그렇다, ‘7’ 매우 그렇다)로 평가함. 한국음식 또는 현지음식처럼 느껴지지 않는다면, 어느 나라의 음식 같다고 생각하는지 쓰게 함.
- 구매의향 또한 7점 Likert 척도로 평가함 (‘1’ 전혀 그렇지 않다, ‘7’ 매우 그렇다).
- 평가원들은 순차적으로 시료를 맛보고 평가를 하며, 시료와 시료 사이에는 입 행금을 위한 정수를 제시함. Session 1에서 8가지 시료를 평가함. 4가지 시료의 평가를 마친 뒤 입안 감각의 피로도를 최소화하기 위하여 5분의 휴식시간을 가진 후에 다시 4가지 시료를 평가함.
- 시료 평가 완료 후 5분의 휴식시간을 가진 후, Session 2 소스 자체에 대한 평가가 진행됨. 이때, 비빔밥소스와 불고기소스는 8g씩 일회용 플라스틱 시료 컵에 제공되며, 평가원들은 각 소스를 맛본 후 소스에 대한 기호도, 소스 활용방법(utility) 및 개선점을 평가함.
- Session 3에서는 불고기 소스가 적용된 2가지 고기 요리에 대하여 외관 외 기호도, 에스닉한 정도 (ethnicity), 구매 의향을 평가함.
- 모든 시식 평가가 종료된 후, Session 4에서는 인구통계학적 정보와 식품 섭취 경험 관련 설문 및 food neophobia 성향 (Pliner & Hobden, 1992)과 variety seeking 성향 (van Trijp & Steenkamp, 1992)의 식태도를 측정함.
- 검사는 서울대학교 식품영양학과 관능검사실에서 실시하며, 총 1시간 정도 소요되었음 (Figure 5).

#### 3.2.4. 결과 분석

- 설문조사를 완료 한 data를 엑셀 sheet에 코딩을 하여, SPSS (ver.23, IBM, New York, United State) 통계 분석 프로그램과 XLSTAT (ver19.6, Addinsoft Inc., United State)로 자료를 분석하였음.
- 이상치와 결측치는 제외하고 분석하였음.
- 유의성 판별 수준은  $p < 0.05$ 이었음.



Figure 5. Sensory test of Korean and Local foods where bibimbap and bulgogi sauces are applied.

#### 3.2.4.1. 소비자의 인구통계학적 정보, 한식 및 동남아시아 식품 섭취 습관, 식태도

- 빈도 분석으로 각 응답의 빈도를 구함.
- 식태도 설문 of food neophobia의 경우 2, 4, 6, 9, 10번 설문은 neophobia와 반대되는 성향을 측정하는 것이므로 역으로 채점하고, variety seeking의 경우 4번, 6번은 variety seeking과 반대의 성향을 측정하는 것이므로 역으로 채점함.
- 국가간 식태도에 유의적 차이가 있는지를 t-test로 규명하였음.

#### 3.2.4.2. 플레이팅, 재료, 조리법이 쌀 요리의 기호도와 ethnicity 인식에 미치는 영향

- 분산 분석으로 각 요인이 기호도와 ethnicity에 미치는 영향을 분석함.
- 국가, 요리법, 플레이팅, 재료가 ANOVA 모형에 주 요인으로 포함되었으며 각 패널은 국가 안에 nested 되었음. 이들의 2차 상호작용과 3차 상호작용이 모형에 포함되었음.
- 유의적 효과를 보이는 요인에 대해서 Duncan's multiple range test 또는 t-test를 이용하여 사후 검정을 실시함.

#### 3.2.4.3. 불고기 소스를 적용한 현지식 고기 요리 (렌당)과 한식 고기 요리 (불고기)의 기호도와 한식 정체성 규명

- 분산 분석으로 각 요인이 기호도와 ethnicity에 미치는 영향을 분석함.
- 국가, 시료가 ANOVA 모형에 주 요인으로 포함되었으며 각 패널은 국가 안에 nested 되었음. 이들의 2차 상호작용이 모형에 포함되었음.
- 유의적 효과를 보이는 요인에 대해서 Duncan's multiple range test 또는 t-test를 이용하여 사후 검정을 실시함.

#### 3.2.4.4. 불고기 소스와 비빔밥 소스의 기호도 및 용도 평가

- 각 소스의 국가간 기호도 차이를 t-test로 규명하였음.
- 각 소스의 용도에 대해 검사원들이 선택한 응답수와 선택하지 않은 응답수를 구하여 평가원의 국적에 따라 각 용도의 선택수가 차이가 있는지 chi-squared test를 통해 분석하였음.

### 3.3. 결과

#### 3.3.1. 참여자의 인구 통계학적 정보 및 식습관

##### 3.3.1.1. 외국인 소비자

- 검사 요원은 대부분은 여성 (70.1%) , 말레이시아인(67.5%), 20대 (79.2%)로 구성되었음 (Table 11).
- 검사 요원의 종교는 무교(5.2%)를 제외하고 이슬람교(31.2%), 불교(32.5%), 기독교(31.2%)가 비슷한 분포를 보임.
- 검사 요원의 대부분 (79.2%)이 한국에서 1년 이상 거주하였으며, 32.5%는 3년 이상 거주하였음.
- 검사 요원의 대부분 (83.1%)이 한국 음식을 1년 이상 섭취해 온 것으로 조사되었으며, 42.9%의 검사 요원은 매일 한국 음식을 섭취하였음.
- 98.7%은 비빔밥 섭취 경험이 있으며 주로 월 2~3회(33.8%), 월 1회(29.9%) 섭취하는 것으로 나타남. 또한 93.5%이 불고기 섭취 경험이 있으며 주로 월 1회(39.0%) 또는 월 2~3회(24.7%) 섭취함.
- 전원이 고추장 섭취경험이 있으며, 80.5%는 월 2-3회 이상 섭취하여 고추장에 친숙하였음. 간장의 경우 80.5%가 월 2-3회 이상 섭취하였음.
- 한국 음식 섭취 이유로는 접근성이 좋아서 (40.3%), 맛이 좋아서(31.2%)가 가장 많이 선택되었음.
- 조사 결과 본 검사에 참가한 외국인 참가자는 비교적 한국 음식, 특히 불고기와 비빔밥, 고추장과 간장에 친숙한 집단인 것으로 나타남.

Table 11. Foreign consumers' demographics and consumption habits associated with Korean foods

| Classification | Percent (%) |
|----------------|-------------|
| Gender         |             |
| Male           | 29.9        |
| Female         | 70.1        |
| Nationality    |             |
| Indonesia      | 32.5        |
| Malaysia       | 67.5        |
| Age            |             |
| 18-19          | 15.6        |
| 20-29          | 79.2        |
| 30-39          | 5.2         |
| Religion       |             |
| Muslim         | 31.2        |
| Buddhism       | 32.5        |
| Christianity   | 31.2        |
| Others         | 5.2         |

Table 11. Foreign consumers' demographics and consumption habits associated with Korean foods (continued)

| Classification                          | Percent (%) |
|---|-------------|
| Duration of Stay in Korea               |             |
| < 6 month                               | 11.7        |
| 6 month - 1 year                        | 9.1         |
| 1 - 2 years                             | 31.2        |
| 2 - 3 years                             | 15.6        |
| > 3 years                               | 32.5        |
| Duration of consumption of Korean foods |             |
| < 6 month                               | 6.5         |
| 6 month - 1 year                        | 10.4        |
| 1 - 2 years                             | 28.6        |
| 2 - 3 years                             | 14.3        |
| > 3 years                               | 40.3        |
| Consumption frequency of Korean foods   |             |
| Never tried before                      | 0.0         |
| yearly                                  | 0.0         |
| monthly                                 | 2.6         |
| 2-3 times/month                         | 6.5         |
| weekly                                  | 15.6        |
| 2-3 times/week                          | 32.5        |
| daily                                   | 42.9        |
| Consumption frequency of Bulgogi        |             |
| Never tried before                      | 6.5         |
| yearly                                  | 7.8         |
| monthly                                 | 39.0        |
| 2-3 times/month                         | 24.7        |
| weekly                                  | 14.3        |
| 2-3 times/week                          | 6.5         |
| daily                                   | 1.3         |
| Consumption frequency of Bibimbap       |             |
| Never tried before                      | 1.3         |
| yearly                                  | 16.9        |
| monthly                                 | 29.9        |
| 2-3 times/month                         | 33.8        |
| weekly                                  | 16.9        |
| 2-3 times/week                          | 1.3         |
| daily                                   | 0.0         |

Table 11. Foreign consumers' demographics and consumption habits associated with Korean foods (continued)

| Classification                          | Percent (%) |
|---|-------------|
| Consumption frequency of Gochujang      |             |
| Never tried before                      | 0.0         |
| yearly                                  | 2.6         |
| monthly                                 | 16.9        |
| 2-3 times/month                         | 24.7        |
| weekly                                  | 18.2        |
| 2-3 times/week                          | 28.6        |
| daily                                   | 9.1         |
| Consumption frequency of soy sauce      |             |
| Never tried before                      | 2.6         |
| yearly                                  | 1.3         |
| monthly                                 | 15.6        |
| 2-3 times/month                         | 16.9        |
| weekly                                  | 20.8        |
| 2-3 times/week                          | 23.4        |
| daily                                   | 19.5        |
| Reason to eat Korean foods <sup>1</sup> |             |
| Good accessibility                      | 40.3        |
| reasonable price                        | 5.2         |
| delicious                               | 31.2        |
| curiosity                               | 11.7        |
| Good for health                         | 10.4        |
| Others                                  | 1.3         |

<sup>1</sup> Multiple responses are allowed.

### 3.3.1.2. 한국 소비자

- 검사 요원의 성별은 남성과 여성이 약 절반씩으로 구성되었음 (Table 12).
- 검사 요원의 절반 이상이 월 2-3회 이상 불고기 (72.2%)와 비빔밥(51.4%)을 섭취함
- 대부분(93.1%)이 동남아시아 음식을 섭취한 경험이 있으며, 경험이 없는 사람 중 대부분(80%)이 향후 동남아시아 음식을 섭취할 의향이 있다고 응답함.
- 섭취 경험이 있는 동남아시아 음식으로는 베트남 음식(83.3%)과 태국 음식(62.5%)이 가장 많았음. 그 외 인도 음식(15.3%), 말레이시아 음식(13.9%), 싱가포르 음식(12.5%)을 먹어본 경험이 있다고 응답하였고, 인도네시아 외 7개 지역의 음식은 응답률이 10% 미만으로 조사됨 (Table 13).
- 동남아시아 음식 중 베트남 음식을 한번이라도 경험한 빈도수가 가장 높았으며, 평균 섭취 빈도수도 높은 반면 말레이시아 음식 섭취 경험자는 적었고 평균 섭취 빈도수는 매우 낮음.

Table 12. Korean consumers' demographics and consumption habits associated with Korean foods

| Classification  | Percent (%) |
|---|-------------|
| Gender  |             |
| Male  | 45.8        |
| Female  | 54.2        |
| Age   |             |
| 18-19   | 1.4         |
| 20-29   | 86.1        |
| 30-39   | 12.5        |
| Consumption frequency of Bulgogi  |             |
| < monthly   | 27.8        |
| 2-3 times/month   | 50.0        |
| 1-2 times/week  | 20.8        |
| 3-4 times/week  | 1.4         |
| daily   | 0.0         |
| Consumption frequency of Bibimbap   |             |
| < monthly   | 48.6        |
| 2-3 times/month   | 41.7        |
| 1-2 times/week  | 9.7         |
| 3-4 times/week  | 0.0         |
| daily   | 0.0         |
| Previous experience in consumption of Southeastern Asian foods  |             |
| Yes   | 93.1        |
| No  | 6.9         |
| Intent to consume Southeastern Asian Foods <sup>1</sup>   |             |
| Yes   | 80.0        |
| No  | 20.0        |
| Experience in eating rice dishes that is same as or similar to southeastern Asian foods tested in this experiment |             |
| No  | 31.8        |
| Yes   | 68.2        |
| Experience in eating meat dishes that is same as or similar to southeastern Asian foods tested in this experiment |             |
| No  | 60.6        |
| Yes   | 39.4        |

<sup>1</sup>Responses were obtained from those who answered to "No" to the question asking previous experience in consumption of Southeastern Asian foods.



Table 13. Korean consumers' experience about southeastern foods that had been tasted before.

| Southeastern Asian foods | Foods that had been tasted before <sup>1</sup> (%) | Consumption frequency <sup>2</sup> (%) |          |                 |                  |          | Degree of liking <sup>2</sup> |
|--------------------------|--|--|----------|-----------------|------------------|----------|-------------------------------|
|                          |  | only once                              | < 1/year | 1/year ~ 1month | 1/month ~ 1/week | > 1/week |                               |
| Vietnam                  | 83.3   | 3.3                                    | 1.7      | 40.0            | 51.7             | 3.3      | 4.1 <sup>3</sup>              |
| Thailand                 | 62.5   | 11.1                                   | 17.8     | 37.8            | 31.1             | 2.2      | 4.3                           |
| India                    | 15.3   | 9.1                                    | 0        | 54.5            | 36.4             | 0        | 4.1                           |
| Malaysia                 | 13.9   | 80.0                                   | 20.0     | 0               | 0                | 0        | 3.2                           |
| Singapore                | 12.5   | 44.4                                   | 11.2     | 44.4            | 0                | 0        | 4.3                           |
| Indonesia                | 8.3  |  |          |                 |                  |          |                               |
| Cambodia                 | 6.9  |  |          |                 |                  |          |                               |
| Laos                     | 4.2  |  |          |                 |                  |          |                               |
| Nepal                    | 4.2  |  |          |                 |                  |          |                               |
| Taiwan                   | 4.2  |  |          |                 |                  |          |                               |
| Philippines              | 2.8  |  |          |                 |                  |          |                               |
| Hong Kong                | 1.4  |  |          |                 |                  |          |                               |
| Halal                    | 1.4  |  |          |                 |                  |          |                               |

<sup>1</sup>Responses were obtained from those who answered to “Yes” to the question asking previous experience in consumption of Southeastern Asian foods.

<sup>2</sup>Southeastern Asian foods with a response rate of less than 10 percent were not considered for further analysis of consumption frequency and degree of liking.

<sup>3</sup>a 5-point category scale (1=dislike extremely, 5=like extremely).

- 경험한 동남아시아 음식에 대해 평균 기호도는 5점 만점 기준으로 3점 이상으로 전반적으로 높게 나타났고, 태국과 싱가포르 음식에 대한 평균 기호도가 4점 이상으로 특히 높았음. 싱가포르 음식 섭취 경험자는 적었으나 평균 기호도가 4점 이상으로 높았음.
- 쌀 요리의 경우 응답자의 68.2%가 검사에서 제시된 시료와 유사한 동남아시아 음식을 먹어보았다고 응답하였으나, 고기 요리의 경우 응답자의 39.4%만이 유사한 동남아시아 음식을 먹어본 경험이 있다고 응답하여 고기 요리의 경우 렌당 형태로 제조한 시료가 상대적으로 더 낫설게 인식될 것으로 사료됨.

### 3.3.1.3. 식재료의 ethnicity에 대한 인식

#### 3.3.1.3.1. 쌀 요리 (비빔밥, 나시고랭)

- 한국과 동남아시아 참가자 모두 단립종 쌀과 통깨는 일반적으로 한국 식재료라는 인식이 강했으며, 장립종 쌀은 동남아시아 식재료라는 인식이 강했음 (Table 14).

- 한국과 동남아시아 참가자 모두 당근, 양파, 오이, 쇠고기 등은 양 식문화권에서 공통적으로 사용되는 식재료라고 응답함.
- 그러나 한국 참가자에 비해 단립종 쌀을 양 식문화권의 공통 식재료로 인식하는 동남아시아 참가자의 비율이 높았으며, 동남아시아 참가자들이 오이, 시금치, 콩나물 등을 한국 식재료라고 생각하는 비율이 낮고, 현지 식재료 또는 공통 식재료로 인식하는 비율이 높았음.

3.3.1.3.1. 고기 요리 (불고기, 렌당)

- 양 식문화권 소비자 모두 홍고추, 쇠고기, 양파는 양 식문화권의 공통 식재료라고 응답한 비율이 높았으며, 코코넛 밀크, 강황은 동남아시아 식재료라고 응답한 비율이 70%이상으로 매우 높았음 (Table 15).
- 한국과 동남아시아 참가자의 인식 차이는 후추에서 가장 강하게 나타났음. 한국 소비자의 경우 공통 식재료라고 응답한 비율이 높았으나, 현지 소비자의 경우 동남아시아 식재료라고 응답한 비율이 높았음.

3.3.1.4. 양국 소비자의 식태도

- 한국 참가자와 동남아시아 참가자의 food neophobia 정도를 평가한 결과, 한국 참가자의 food neophobia 정도가 동남아시아 참가자보다 유의적으로 높게 나타났음.
- 한편 variety seeking 정도는 두 집단간에 유의적인 차이가 나타나지 않았음.

Table 14. Perception of ethnicity for ingredients used in bibimbap and Nasi goreng

| Ingredients  | Perception | Panel  |       | $\chi^2$ -value | p-value <sup>1</sup> |
|--------------|------------|--------|-------|-----------------|----------------------|
|              |            | Korean | Local |                 |                      |
| Red pepper   | Korean     | 35.2%  | 20.0% | 5.001           | 0.082                |
|              | Local      | 15.5%  | 25.3% |                 |                      |
|              | Both       | 49.3%  | 54.7% |                 |                      |
| Beef         | Korean     | 26.4%  | 26.3% | 0.928           | 0.629                |
|              | Local      | 1.4%   | 3.9%  |                 |                      |
|              | Both       | 72.2%  | 69.7% |                 |                      |
| coconut milk | Korean     | 1.4%   | 0.0%  | 4.825           | 0.090                |
|              | Local      | 98.6%  | 94.7% |                 |                      |
|              | Both       | 0.0%   | 5.3%  |                 |                      |
| onions       | Korean     | 21.1%  | 25.7% | 3.315           | 0.191                |
|              | Local      | 1.4%   | 6.8%  |                 |                      |
|              | Both       | 77.5%  | 67.6% |                 |                      |
| black pepper | Korean     | 5.6%   | 15.1% | 12.158          | 0.002                |
|              | Local      | 26.4%  | 45.2% |                 |                      |
|              | Both       | 68.1%  | 39.7% |                 |                      |
| tumeric      | Korean     | 4.2%   | 1.3%  | 2.212           | 0.331                |
|              | Local      | 84.5%  | 92.0% |                 |                      |
|              | Both       | 11.3%  | 5.6%  |                 |                      |

<sup>1</sup> p-values associated with chi-squared analysis

Table 15. Perception of ethnicity for ingredients used in bulgogi and Rendang

| Ingredients  | Perception | Panel  |       | $\chi^2$ -value | p-value <sup>1</sup> |
|--------------|------------|--------|-------|-----------------|----------------------|
|              |            | Korean | Local |                 |                      |
| Red pepper   | Korean     | 35.2%  | 20.0% | 5.001           | 0.082                |
|              | Local      | 15.5%  | 25.3% |                 |                      |
|              | Both       | 49.3%  | 54.7% |                 |                      |
| Beef         | Korean     | 26.4%  | 26.3% | 0.928           | 0.629                |
|              | Local      | 1.4%   | 3.9%  |                 |                      |
|              | Both       | 72.2%  | 69.7% |                 |                      |
| coconut milk | Korean     | 1.4%   | 0.0%  | 4.825           | 0.090                |
|              | Local      | 98.6%  | 94.7% |                 |                      |
|              | Both       | 0.0%   | 5.3%  |                 |                      |
| onions       | Korean     | 21.1%  | 25.7% | 3.315           | 0.191                |
|              | Local      | 1.4%   | 6.8%  |                 |                      |
|              | Both       | 77.5%  | 67.6% |                 |                      |
| black pepper | Korean     | 5.6%   | 15.1% | 12.158          | 0.002                |
|              | Local      | 26.4%  | 45.2% |                 |                      |
|              | Both       | 68.1%  | 39.7% |                 |                      |
| tumeric      | Korean     | 4.2%   | 1.3%  | 2.212           | 0.331                |
|              | Local      | 84.5%  | 92.0% |                 |                      |
|              | Both       | 11.3%  | 5.6%  |                 |                      |

<sup>1</sup> p-values associated with chi-squared analysis

Table 16. Korean and Southeastern Asian consumers' food related attitudes

| Food attitude  |                 | Panel                    |             | p-value <sup>2</sup> |
|----------------|-----------------|--------------------------|-------------|----------------------|
|                |                 | Korean                   | Local       |                      |
| Food neophobia |                 | 54.7 (10.6) <sup>1</sup> | 51.0 (10.2) | 0.002                |
|                | Variety seeking | 41.3 (6.9)               | 36.8 (5.7)  |                      |

<sup>1</sup>Mean (standard deviation)

<sup>2</sup>p-values associated with t-test

### 3.3.2. 플레이팅, 재료, 조리법에 따른 쌀 요리의 기호도 및 ethnicity 인식 차이 규명

#### 3.3.2.1. 각 요인의 효과

##### 3.3.2.1.1. 주요인의 효과

- 검사원의 국적 (한국 vs 동남아시아)과 조리방법(비빔 vs 볶음)은 친숙도를 제외한 기대 기호도, 전반적 기호도, 외관 기호도, 향미 기호도, 조직감 기호도, 한국 음식과의 유사성, 현지 음식과의 유사성, 구매 의향 모두에 유의적인 영향을 미침 (Table 17, 18)

- ✓ 동남아시아 참가자가 한국 참가자에 비해 ANOVA에서 국적의 효과를 보이지 않은 친숙도를 제외하고는 모든 항목에 유의적으로 높게 점수를 매겼음 (Table 19). 이

결과는 동남아시아 참가자가 한국 소비자보다 food neophobia 성향이 유의적으로 약한 것과 연관성이 있는 것으로 사료됨.

- ✓ 비빔 조리법을 적용하였을 때 외관 기호도가 볶음 조리법을 적용하였을 때 보다 유의적으로 높았으며, 기대 기호도 및 한국 음식과의 유사성은 사후검정 t-test 시 유의적인 차이를 보이지 않았으나 비빔 조리법이 더 높은 것으로 나타났음.
- ✓ 반면 볶음 조리법은 시식 후 전반적, 향미, 조직감 기호도, 구매의사 및 현지 음식과의 유사성이 유의적으로 비빔 조리법보다 더 높아 ethnicity perception과 별개로 시식 후 기호도에 긍정적인 영향을 미쳤음
  - 재료 (한국 vs 동남아시아)는 모든 평가 항목에 유의적인 영향을 미쳤음.
- ✓ 현지 음식과의 유사성을 제외하고, 한국식 재료가 현지식 재료보다 기호도, 한국 음식과의 유사성, 구매 의사등이 높게 평가되었음 (Table 19).
- ✓ 비빔 조리법을 적용하였을 때 외관 기호도가 볶음 조리법을 적용하였을 때 보다 유의적으로 높았으며, 기대 기호도 및 한국 음식과의 유사성은 사후검정 t-test 시 유의적인 차이를 보이지 않았으나 비빔 조리법이 더 높은 것으로 나타났음.
- ✓ 반면 볶음 조리법은 시식 후 전반적, 향미, 조직감 기호도, 구매의사 및 현지 음식과의 유사성이 유의적으로 비빔 조리법보다 더 높아 ethnicity perception과 별개로 시식 후 기호도에 긍정적인 영향을 미쳤음
  - 플레이팅은 외관 기호도와 한국 음식과의 유사성에만 유의적인 영향을 미쳤음.
- ✓ 외관 기호도의 경우 한국식 플레이팅이 현지식 플레이팅보다 선호되었음 (Table 19). 재료의 색깔을 맞추어 담은 플레이팅이 선호된 것으로 판단됨.
- ✓ 사후 검정 t-test 결과 유의적 차이는 아니지만 한국식 플레이팅을 사용하였을 때 한국 음식과의 유사성이 더 높게 나타났음.

#### 3.3.2.1.2. 주 요인의 이차 및 삼차 상호작용의 효과

- 검사원의 국적과 재료의 상호작용은 기대 기호도, 외관 기호도, 조직감 기호도, 친숙도, 한국 음식과의 유사성, 동남아 음식과의 유사성에 유의적인 영향을 미쳤음 (Table 17).
- ✓ 기대 기호도, 외관 기호도, 조직감 기호도는 동남아시아 검사원이 한국 검사원보다 높은 점수를 주었으며, 조직감 기호도를 제외하고 한국 재료를 사용한 음식과 현지 재료를 사용한 음식의 기호도 평가에 유의적인 차이는 없었음. 조직감 기호도의 경우 현지 검사원은 한국 재료를 사용한 음식을 유의적으로 더 높게 평가하였음 (Figure 19).
- ✓ 반면 한국 검사원의 경우 현지 재료를 쓴 음식에 대해 한국 재료를 사용한 음식보다 유의적으로 더 낮은 기대 기호도, 외관 기호도, 조직감 기호도 점수를 주었음. 앞서 언급한바와 같이 한국 검사원의 food neophobia 성향이 현지 검사원보다 강한 것과 관련된 것으로 판단됨.
- ✓ 친숙도의 경우 한국 검사원은 한국 재료를 사용한 음식에 대해 현지 재료를 사용하였을 때 보다 유의적으로 높게 평가하였음. 현지 평가원의 경우 역시 한국 재료를 사용한 음식을 유의적으로 더 높게 평가하였는데, 이는 현지 평가원이 한국에

오래 거주하여 한국 재료에 친숙하기 때문이라고 판단됨.

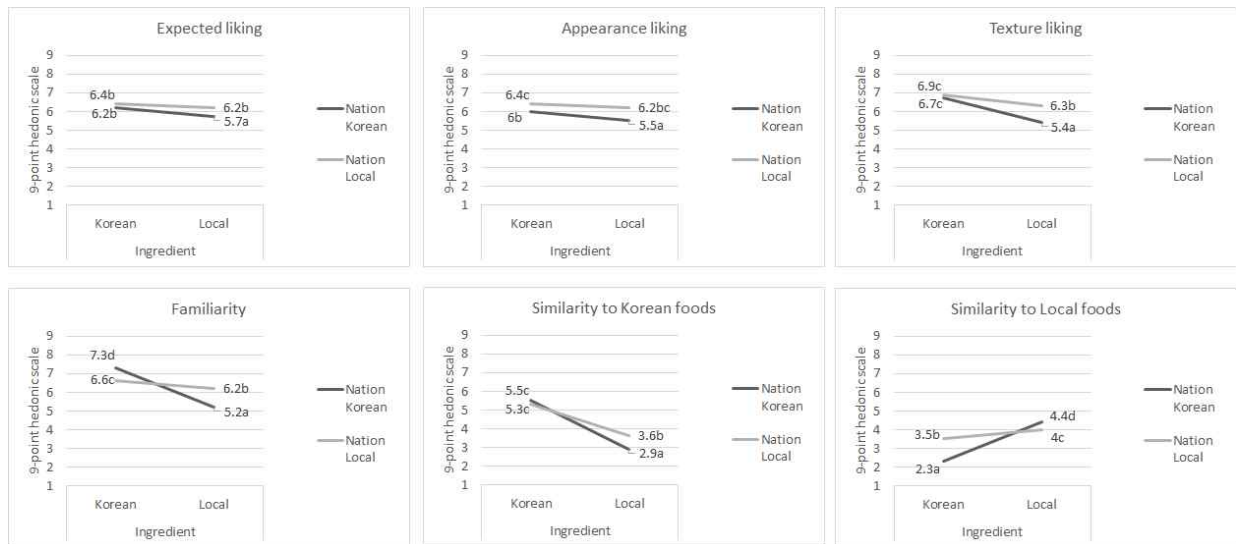


Figure 19. Effect of Nation × Ingredient on expected liking, appearance liking, texture liking, familiarity, similarity to Korean foods and similarity to local foods.

- ✓ 한국 음식과의 유사성은 한국 재료를 쓴 경우 현지 재료를 쓴 경우보다 유의적으로 높게 평가되었음. 다만, 현지 평가원은 현지 재료를 쓴 경우 한국 평가원보다 한국 음식과의 유사성이 높다고 평가함. 이는 앞서 요리에 적용된 재료가 양국 모두에서 공통적으로 사용된다고 응답한 비율이 높은 것과 관련성이 높다고 사료됨.
- ✓ 현지 음식과의 유사성은 현지 재료를 쓴 경우가 유의적으로 높았음. 그러나 현지 평가원의 경우 한국 평가원보다 현지 음식과의 유사성을 유의적으로 낮게 평가하였고, 한국 재료를 쓴 경우 현지 음식과의 유사성을 한국 소비자보다 높게 평가함. 이는 역시 현지 평가원이 요리에 적용된 한국식 재료 (콩나물, 단립종 쌀)을 현지 재료 혹은 공통 재료라고 언급한 비율이 높은 것과 관련성이 있다고 판단됨.

Table 17. F-values and p-values associated with the effect of main factors and their 2-way and 3-way interactions on liking ratings

|  | Expected liking |                | Appearance liking |                | Overall liking |                |
|--|-----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
|  | <i>F-value</i>  | <i>P-value</i> | <i>F-value</i>    | <i>P-value</i> | <i>F-value</i> | <i>P-value</i> |
| Nation                                   | 38.06           | <0.001         | 75.50             | <0.001         | 20.71          | <0.001         |
| Ingredient                               | 31.35           | <0.001         | 22.81             | <0.001         | 121.98         | <0.001         |
| Cooking technique                        | 4.65            | 0.033          | 51.911            | <0.001         | 44.68          | <0.001         |
| Plating                                  | 3.38            | 0.068          | 21.16             | <0.001         | 0.18           | 0.668          |
| Nation × Ingredient                      | 8.98            | 0.003          | 4.40              | 0.038          | 1.93           | 0.166          |
| Nation × Cooking technique               | 2.18            | 0.142          | 0.29              | 0.591          | 0.17           | 0.683          |
| Nation × Plating                         | 6.35            | 0.013          | 1.79              | 0.183          | 0.23           | 0.630          |
| Ingredient × Cooking technique           | 14.26           | <0.001         | 11.92             | 0.001          | 0.65           | 0.420          |
| Ingredient × Plating                     | 4.03            | 0.047          | 1.57              | 0.212          | 2.87           | 0.092          |
| Cooking technique × plating              | 88.22           | <0.001         | 132.95            | <0.001         | 3.70           | 0.056          |
| Nation × Ingredient × Cooking technique  | 0.90            | 0.346          | 2.73              | 0.101          | 1.90           | 0.170          |
| Nation × Ingredient × Plating            | 0.29            | 0.593          | 0.39              | 0.536          | 0.13           | 0.719          |
| Nation × Cooking technique × Plating     | 6.814           | 0.010          | 4.64              | 0.033          | 1.02           | 0.314          |
| Ingredient × Cooking technique × Plating | 1.371           | 0.244          | 1.17              | 0.281          | 0.13           | 0.720          |

Table 17. F-values and p-values associated with the effect of main factors and their 2-way and 3-way interactions on liking ratings (continued)

|  | Flavor liking  |                | Texture liking |                |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
|  | <i>F-value</i> | <i>P-value</i> | <i>F-value</i> | <i>P-value</i> |
| Nation   | 7.75           | 0.006          | 50.44          | <0.001         |
| Ingredient                                     | 103.44         | <0.001         | 145.50         | <0.001         |
| Cooking technique                              | 39.18          | <0.001         | 23.60          | <0.001         |
| Plating  | 0.01           | 0.931          | 0.06           | 0.804          |
| Nation<br>× Ingredient                         | 0.67           | 0.797          | 15.52          | <0.001         |
| Nation<br>× Cooking technique                  | 0.19           | 0.660          | 0.01           | 0.919          |
| Nation<br>× Plating                            | 3.43           | 0.066          | 0.72           | 0.398          |
| Ingredient<br>× Cooking technique              | 0.93           | 0.338          | 1.64           | 0.202          |
| Ingredient<br>× Plating                        | 2.05           | 0.154          | 0.01           | 0.941          |
| Cooking technique<br>× plating                 | 0.26           | 0.613          | 2.12           | 0.147          |
| Nation<br>× Ingredient<br>× Cooking technique  | 2.59           | 0.110          | 0.00           | 0.999          |
| Nation<br>× Ingredient<br>× Plating            | 2.51           | 0.115          | 0.20           | 0.661          |
| Nation<br>× Cooking technique<br>× Plating     | 0.13           | 0.723          | 1.86           | 0.174          |
| Ingredient<br>× Cooking technique<br>× Plating | 0.30           | 0.585          | 0.71           | 0.402          |

Table 18. F-values and p-values associated with the effect of main factors and their 2-way and 3-way interactions on degree of familiarity, perceived similarity to Korean or local foods, and purchase intent.

|  | Degree of familiarity |                | Similarity to Korean food |                | Similarity to Local food |                | Purchase intent |                |
|--|-----------------------|----------------|---------------------------|----------------|--------------------------|----------------|-----------------|----------------|
|  | <i>F-value</i>        | <i>P-value</i> | <i>F-value</i>            | <i>P-value</i> | <i>F-value</i>           | <i>P-value</i> | <i>F-value</i>  | <i>P-value</i> |
| Nation                                   | 2.95                  | 0.088          | 16.40                     | <0.001         | 40.16                    | <0.001         | 65.16           | <0.001         |
| Ingredient                               | 280.31                | <0.001         | 1178.73                   | <0.001         | 519.54                   | <0.001         | 133.49          | <0.001         |
| Cooking technique                        | 3.03                  | 0.084          | 7.05                      | 0.009          | 13.15                    | <0.001         | 43.96           | <0.001         |
| Plating                                  | 0.55                  | 0.459          | 6.02                      | 0.015          | 3.04                     | 0.083          | 0.69            | 0.408          |
| Nation × Ingredient                      | 130.89                | <0.001         | 45.45                     | <0.001         | 191.65                   | <0.001         | 0.00            | 0.969          |
| Nation × Cooking technique               | 0.12                  | 0.730          | 8.95                      | 0.003          | 17.80                    | <0.001         | 0.09            | 0.762          |
| Nation × Plating                         | 0.42                  | 0.517          | 6.02                      | 0.015          | 0.10                     | 0.753          | 2.76            | 0.099          |
| Ingredient × Cooking technique           | 2.51                  | 0.115          | 10.99                     | 0.001          | 18.63                    | <0.001         | 0.21            | 0.648          |
| Ingredient × Plating                     | 0.59                  | 0.445          | 0.26                      | 0.608          | 1.28                     | 0.261          | 0.05            | 0.828          |
| Cooking technique × plating              | 0.03                  | 0.869          | 1.15                      | 0.286          | 1.32                     | 0.253          | 9.77            | 0.002          |
| Nation × Ingredient × Cooking technique  | 0.14                  | 0.713          | 1.37                      | 0.244          | 0.56                     | 0.457          | 0.00            | 0.966          |
| Nation × Ingredient × Plating            | 0.01                  | 0.944          | 2.30                      | 0.131          | 2.21                     | 0.140          | 0.51            | 0.475          |
| Nation × Cooking technique × Plating     | 0.20                  | 0.658          | 1.99                      | 0.161          | 0.83                     | 0.364          | 0.09            | 0.767          |
| Ingredient × Cooking technique × Plating | 1.82                  | 0.179          | 3.14                      | 0.078          | 0.52                     | 0.473          | 0.21            | 0.649          |



Table 19. Mean ratings and p-values of hedonic ratings and familiarity, similarity to Korean foods and local foods, and purchase intent according to main factors that had significant effects.

|                            | Nation of participants    |              |                      | Ingredient   |              |                      | Cooking technique |              |                      | Plating      |              |                      |
|----------------------------|---------------------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|----------------------|-------------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|----------------------|
|                            | Korean                    | Local        | p-value <sup>1</sup> | Korean       | Local        | p-value <sup>1</sup> | Mixing            | Stir-frying  | p-value <sup>1</sup> | Korean       | Local        | p-value <sup>1</sup> |
| Expected liking            | 6.0 <sup>2</sup><br>(1.5) | 6.3<br>(1.7) | <0.001               | 6.3<br>(1.6) | 6.0<br>(1.7) | 0.001                | 6.2<br>(1.7)      | 6.1<br>(1.6) | n.s. <sup>3</sup>    | 6.2<br>(1.6) | 6.1<br>(1.6) | N.S. <sup>4</sup>    |
| Appearance liking          | 5.8<br>(1.8)              | 6.3<br>(1.8) | <0.001               | 6.2<br>(1.8) | 5.9<br>(1.9) | 0.003                | 6.3<br>(1.9)      | 5.8<br>(1.7) | <0.001               | 6.2<br>(1.8) | 5.9<br>(1.8) | 0.004                |
| Overall liking             | 6.3<br>(1.5)              | 6.6<br>(1.6) | 0.003                | 6.8<br>(1.5) | 6.1<br>(1.6) | <0.001               | 6.2<br>(1.6)      | 6.7<br>(1.6) | <0.001               | 6.4<br>(1.6) | 6.5<br>(1.6) | N.S.                 |
| Flavor liking              | 6.4<br>(1.6)              | 6.5<br>(1.7) | n.s.                 | 6.8<br>(1.6) | 6.1<br>(1.7) | <0.001               | 6.3<br>(1.7)      | 6.7<br>(1.7) | <0.001               | 6.5<br>(1.7) | 6.5<br>(1.7) | N.S.                 |
| Texture liking             | 6.0<br>(1.8)              | 6.6<br>(1.7) | <0.001               | 6.8<br>(1.6) | 5.9<br>(1.8) | <0.001               | 6.1<br>(1.8)      | 6.5<br>(1.7) | <0.001               | 6.3<br>(1.8) | 6.3<br>(1.8) | N.S.                 |
| Familiarity                | 6.2<br>(2.0)              | 6.4<br>(1.9) | N.S.                 | 6.9<br>(1.9) | 5.7<br>(1.8) | <0.001               | 6.2<br>(2.1)      | 6.4<br>(1.8) | N.S.                 | 6.3<br>(2.0) | 6.3<br>(2.0) | N.S.                 |
| Similarity to Korean foods | 4.2<br>(1.9)              | 4.4<br>(1.9) | 0.024                | 5.4<br>(1.6) | 3.3<br>(1.6) | <0.001               | 4.4<br>(2.0)      | 4.2<br>(1.9) | n.s.                 | 4.4<br>(1.9) | 4.2<br>(1.9) | n.s.                 |
| Similarity to local foods  | 3.4<br>(1.7)              | 3.7<br>(1.8) | <0.001               | 2.9<br>(1.6) | 4.2<br>(1.6) | <0.001               | 3.5<br>(1.7)      | 3.7<br>(1.7) | 0.030                | 3.5<br>(1.8) | 3.6<br>(1.7) | N.S.                 |
| Purchase intent            | 4.3<br>(1.6)              | 4.8<br>(1.7) | <0.001               | 4.9<br>(1.6) | 4.2<br>(1.6) | <0.001               | 4.3<br>(1.7)      | 4.8<br>(1.6) | <0.001               | 4.6<br>(1.6) | 4.5<br>(1.7) | N.S.                 |

<sup>1</sup> p-values associated with independent t-test conducted as post-hoc analysis of ANOVA.

<sup>2</sup> Mean (standard deviation)

<sup>3</sup> Mean ratings between two treatments did not show significant difference in independent t-test conducted as post-hoc analysis of ANOVA

<sup>4</sup> Main factors (nation, ingredient, cooking technique, and plating) did not have a significant effect on ratings

- 검사원의 국적과 플레이팅의 상호작용은 기대 기호도, 한국 음식과의 유사성에 유의적 영향을 미쳤음 (Table 17, 18).

✓ 현지 검사원은 볶음이 적용된 음식에 대해 현지 음식과의 유사성을 유의적으로 높게 평가하였으나, 한국 검사원은 조리법에 의해 평가가 거의 영향을 받지 않았음 (Figure 20).

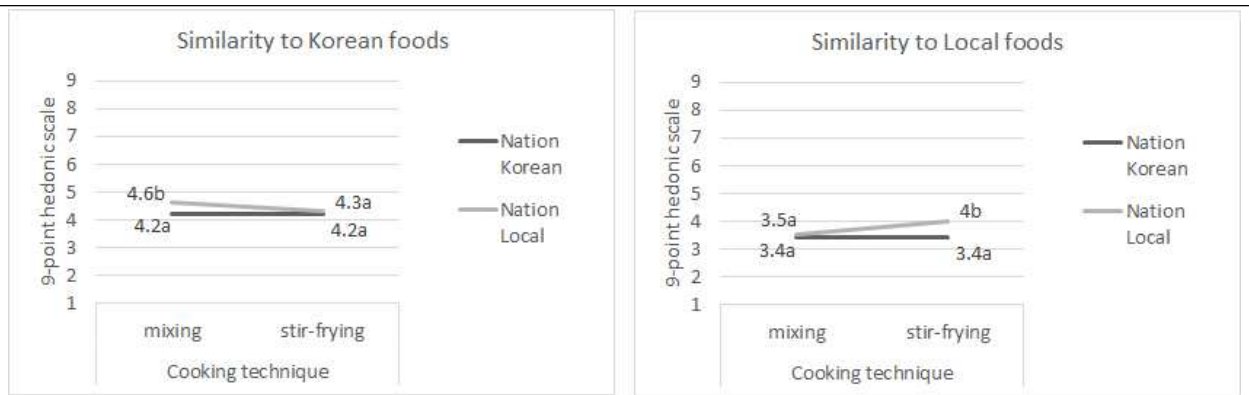


Figure 20. Effect of Nation × Cooking technique on similarity to Korean foods and similarity to local foods.

- 검사원의 국적과 플레이팅의 상호작용은 기대 기호도, 한국 음식과의 유사성에 유의적 영향을 미쳤음 (Table 17, 18).
- ✓ 기대 기호도는 현지 검사원이 한국 검사원보다 높게 평가하였으나, 플레이팅이 현지 검사원의 기대 기호도에 영향을 주지 않은 반면, 한국 검사원의 경우 현지 플레이팅을 사용할 경우 기대 기호도가 유의적으로 감소하였음 (Figure 21).
- ✓ 플레이팅은 한국 검사원의 한국 음식과의 유사성 평가 경향에 영향을 주지 않은 반면 현지 검사원은 한국식 플레이팅을 사용할 경우 한국 음식과의 유사성을 유의적으로 더 높게 평가하였음.

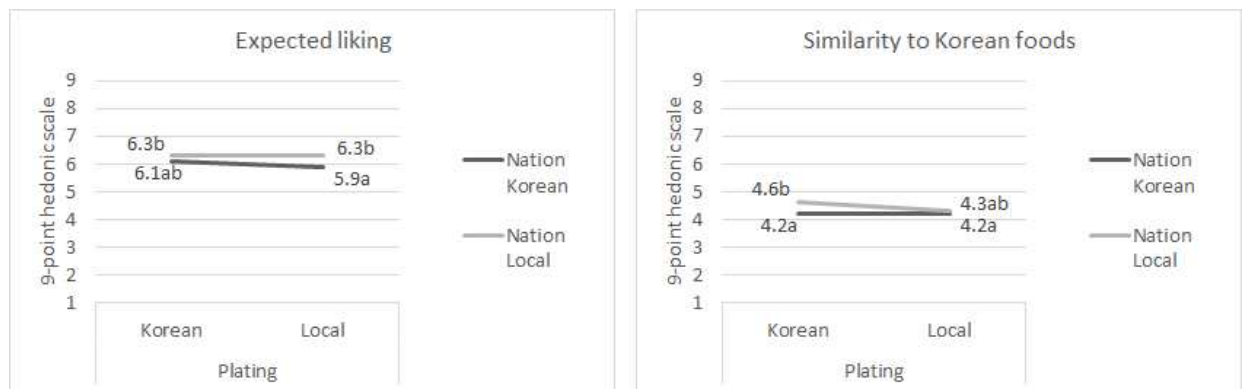


Figure 21. Effect of Nation × Plating on expected liking and similarity to Korean foods.

- 재료와 조리 방법의 상호작용은 기대 기호도, 외관 기호도, 한국 음식과의 유사성, 현지 음식과의 유사성에 유의적인 영향을 미쳤음 (Table 17, 18).
- ✓ 기대 기호도와 외관 기호도의 경우 한국 재료를 사용했을 때 기호도가 더 높은 경향을 보였으며, 볶음 조리법을 사용한 경우 재료에 따른 기호도에 유의적 차이가 없었으나 비빔 조리법을 사용한 경우 한국 재료를 사용하였을 때 기호도가 유의적으로 더 높게 나타났음 (Figure 22).

- ✓ 한국 음식과의 유사성과 현지 음식과의 유사성은 재료에 의해 더 큰 영향을 받는 것으로 보이며, 해당 국가의 재료 사용에 큰 영향을 받았음. 그러나 한국 재료를 사용하였을 때 조리법의 영향이 유의적으로 나타났으며, 볶음 조리법을 사용한 경우 한국적인 정도가 다소 감소한 반면 현지 음식과 유사한 정도가 유의적으로 증가하였음.

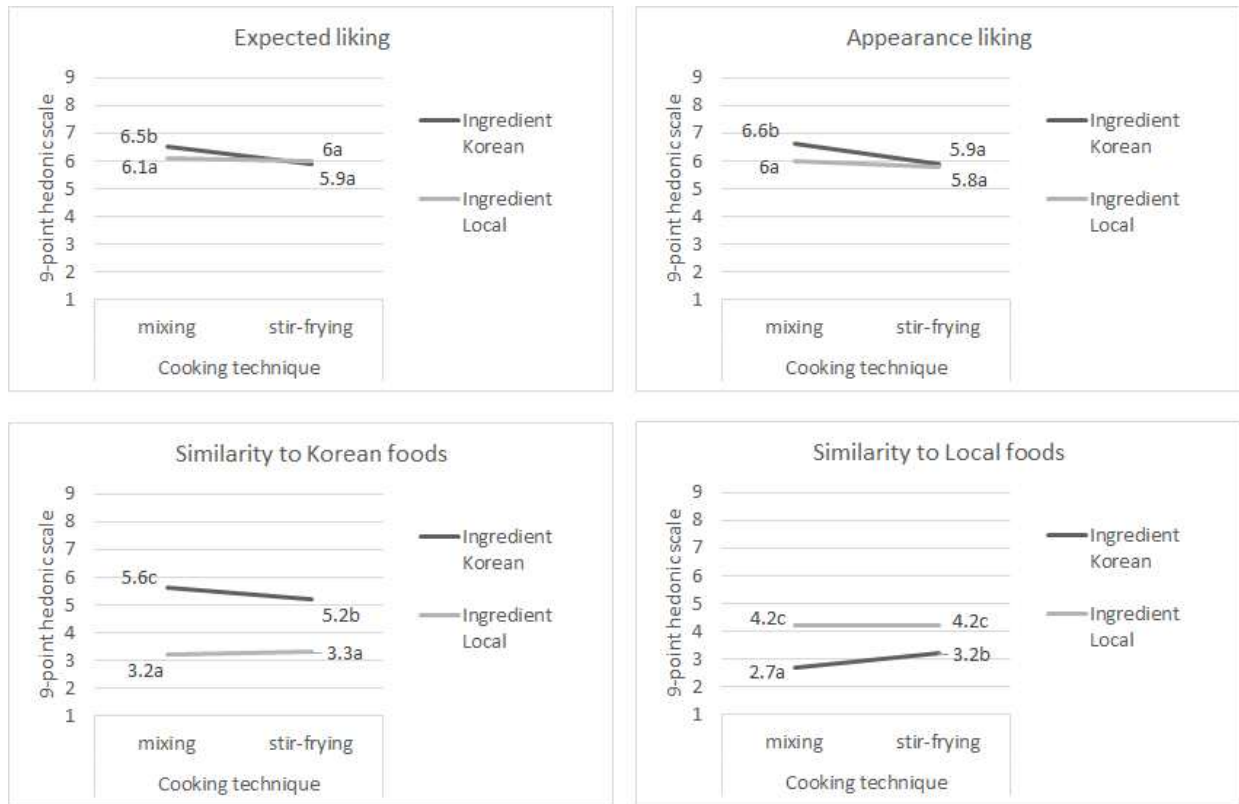


Figure 22. Effect of Ingredient x Cooking technique on expected liking, appearance liking, similarity to Korean foods and similarity to Local foods.

- 재료와 플레이팅의 상호 작용은 기대 기호도에만 유의적인 영향을 미쳤음 (Table 16, 17).

- ✓ 현지 재료를 쓴 경우 플레이팅에 따른 기대 기호도가 유의적으로 나타나지 않았으나 한국 재료를 쓴 경우 한국식 플레이팅의 기호도가 유의적으로 높았음 (Figure 23).

- 조리 방법과 플레이팅의 상호 작용은 기대 기호도와 외관 기호도, 구매 의사에만 유의적인 영향을 미쳤음 (Table 17, 18).

- ✓ 기대 기호도는 조리법과 플레이팅이 일치하는 경우 (비빔-한국식

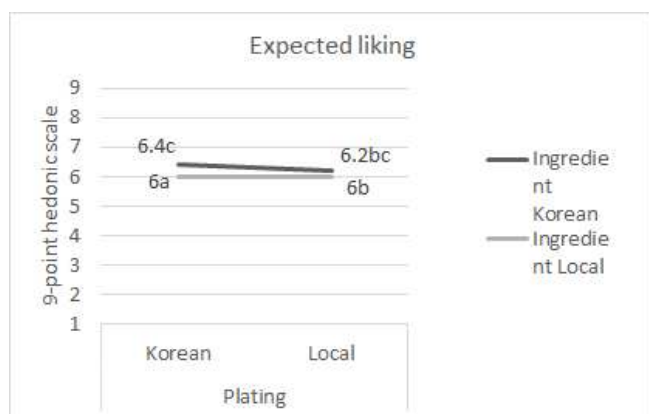


Figure 23. Effect of Ingredient × Plating on expected liking

플레이팅, 볶음-현지식 플레이팅)가 일치하지 않는 경우 (비빔-현지식 플레이팅, 볶음-한국식 플레이팅)보다 유의적으로 더 높은 점수를 나타내어 조리법과 플레이팅의 국적 일치성 (congruency)가 기대 기호도에 있어 중요함을 나타내었음 (Figure 24).

- ✓ 외관 기호도 역시 기대 기호도와 유사한 경향을 보였으나, 비빔-한국식 플레이팅의 점수가 볶음-현지식 플레이팅보다 유의적으로 높아 플레이팅의 영향을 더 많이 받는 것으로 보임.
- ✓ 구매 의사의 경우 볶음 요리법이 유의적으로 높았음. 외관 또는 기대 기호도와 달리, 볶음 조리법을 한국식 플레이팅에 적용하였을 때 구매 의사가 비빔-한국식 플레이팅보다 높아 실제 시식 후 구매 의사는 조리법의 영향을 강하게 받는 것으로 판단됨.

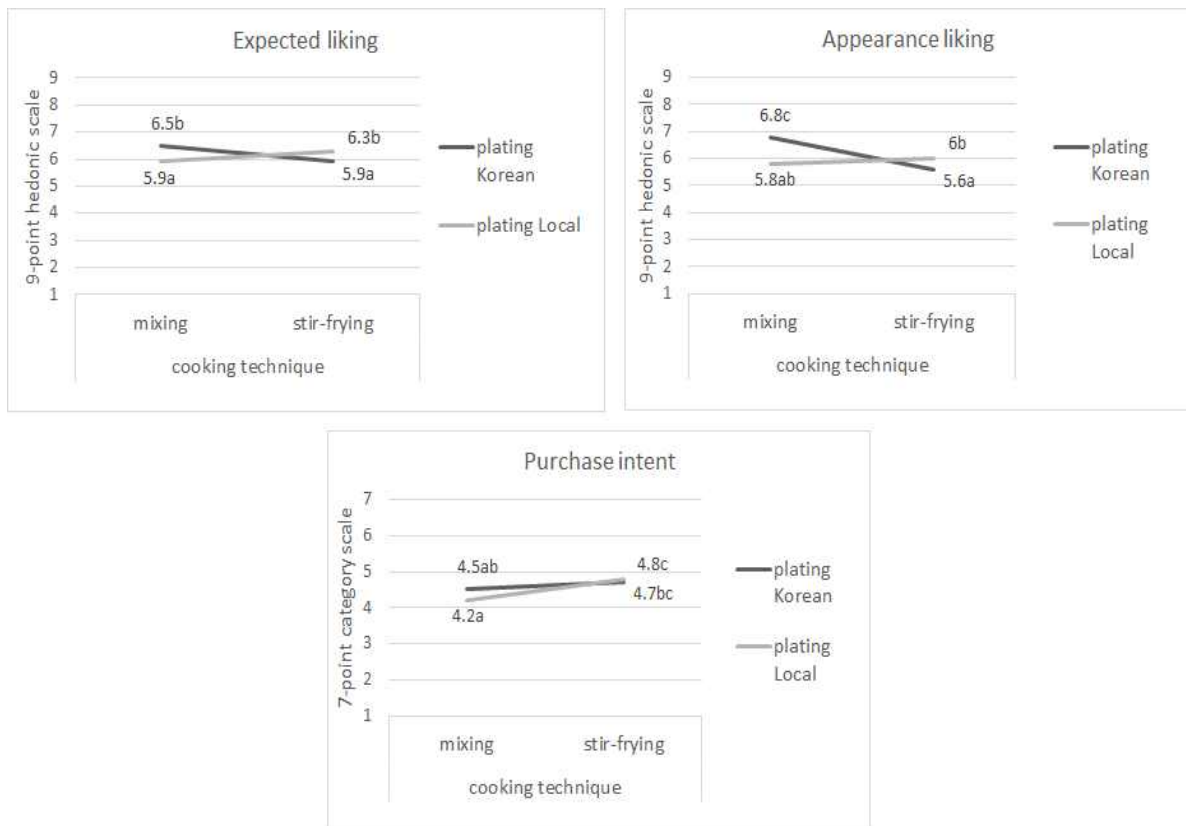


Figure 24. Effect of Cooking Technique × Plating on expected liking, appearance liking, and purchase intent.

- 요인들의 3차 상호작용 중 국적, 조리법, 플레이팅의 3차 상호작용은 기대 기호도 및 외관 기호도에 유의적인 영향을 미쳤으나, 다른 상호작용은 유의적인 영향을 미치지 않았음 (Table 17, 18).
- ✓ 기대 기호도의 경우 한국 검사원과 현지 검사원 모두 유사한 평가 경향을 보임. 즉, 조리법과 플레이팅의 국적이 일치하는 경우 기대 기호도 점수를 더 높게 평가하는

경향을 보임 (Figure 25).

- ✓ 그러나 한국 검사원의 경우 볶음 조리법을 적용한 경우 플레이팅에 상관 없이 비빔 조리법과 한국 플레이팅을 사용한 경우보다 유의적으로 낮은 기대 기호도를 나타내었음.
- ✓ 외관 기호도 역시 기대 기호도와 유사한 경향을 보였으나, 현지 검사원이 유의적으로 외관 기호도를 높게 평가하였으며, 조리법과 플레이팅의 국적이 일치하는 경우 한국 검사원보다 특히 외관 기호도가 높았음.

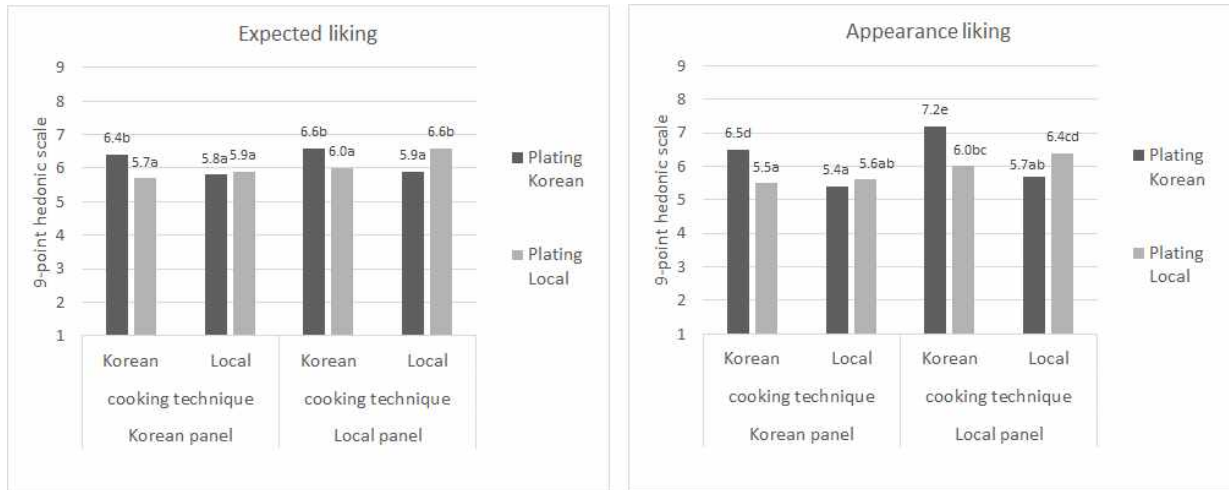


Figure 25. Effect of Nation×Cooking Technique×Plating on expected liking and appearance liking

### 3.3.3. 한식 불고기 소스를 적용한 렌당과 불고기의 기호도 및 ethnicity 인식 차이 규명

#### 3.3.3.1. 각 요인의 효과

- 검사원의 국적과 시료 (렌당 vs 불고기)는 모든 평가 항목에 유의적인 영향을 나타냄 (Table 20, 21).
- ✓ 국적의 경우 현지 검사원이 한국 검사원보다 한국 음식과의 유사성을 제외하고 모든 항목에 유의적으로 더 높은 점수를 주었음 (Table 22).
- ✓ 시료는 불고기가 전반적으로 현지식과의 유사성을 제외한 모든 항목에서 유의적으로 더 높게 평가되었음.
- 국적과 시료의 상호작용은 기대 기호도, 외관 기호도, 향 기호도, 친숙도에 유의적인 영향을 미침 (Table 20, 21).
- ✓ 현지 평가원은 렌당과 불고기를 유사한 정도로 평가하였으나, 한국 평가원은 렌당에 대해 불고기보다 유의적으로 더 낮게 평가하였음 (Figure 26).
- ✓ 이는 현지 평가원이 한식에 노출된 정도가 높아 한식에 대해 친숙한 반면, 한국 평가원은 동남아시아 식품에 노출된 정도가 낮아 렌당에 대한 기호도 및 친숙도가 낮기 때문이라고 사료됨.

Table 20. F-values and p-values associated with the effect of main factors and their 2-way interactions on liking ratings

|                        | Expected liking |                | Appearance liking |                | Overall liking |                | Odor liking    |                | Flavor liking  |                |
|------------------------|-----------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                        | <i>F-value</i>  | <i>P-value</i> | <i>F-value</i>    | <i>P-value</i> | <i>F-value</i> | <i>P-value</i> | <i>F-value</i> | <i>P-value</i> | <i>F-value</i> | <i>P-value</i> |
| Nation                 | 14.34           | <0.001         | 11.82             | 0.001          | 5.76           | 0.018          | 10.53          | 0.001          | 6.62           | 0.011          |
| Product                | 9.02            | 0.003          | 9.79              | 0.002          | 22.46          | <0.001         | 22.02          | <0.001         | 16.38          | <0.001         |
| Product<br>×<br>Nation | 7.82            | 0.006          | 13.76             | <0.001         | 3.85           | 0.052          | 4.45           | 0.037          | 1.75           | 0.188          |

Table 21. F-values and p-values associated with the effect of main factors and their 2-way interactions on familiarity, similarity to Korean foods, similarity to local foods, and purchase intent

|                        | Familiarity    |                | Similarity to Korean foods |                | Similarity to Local foods |                | Purchase intent |                |
|------------------------|----------------|----------------|----------------------------|----------------|---------------------------|----------------|-----------------|----------------|
|                        | <i>F-value</i> | <i>P-value</i> | <i>F-value</i>             | <i>P-value</i> | <i>F-value</i>            | <i>P-value</i> | <i>F-value</i>  | <i>P-value</i> |
| Nation                 | 33.65          | <0.001         | 6.60                       | 0.011          | 52.06                     | <0.001         | 17.76           | <0.001         |
| Product                | 132.88         | <0.001         | 1213.82                    | <0.001         | 287.23                    | <0.001         | 13.85           | <0.001         |
| Product<br>×<br>Nation | 123.48         | <0.001         | 0.04                       | 0.851          | 1.21                      | 0.272          | 1.57            | 0.212          |

Table 22. p-values and mean rating<sup>1</sup> of samples according to nation of participants, and product

|                               | Nation of participants |              |         | Product      |              |         |
|-------------------------------|------------------------|--------------|---------|--------------|--------------|---------|
|                               | Korean                 | Local        | p-value | Bulgogi      | Rendang      | p-value |
| Expected liking               | 6.4<br>(1.8)           | 7.1<br>(1.7) | <0.001  | 7.0<br>(1.4) | 6.5<br>(2.0) | 0.007   |
| Appearance liking             | 6.0<br>(2.0)           | 6.6<br>(1.9) | 0.002   | 6.6<br>(1.7) | 6.0<br>(2.2) | 0.008   |
| Overall liking                | 7.0<br>(1.7)           | 7.4<br>(1.6) | 0.022   | 7.6<br>(1.2) | 6.8<br>(1.9) | <0.001  |
| Odor liking                   | 6.5<br>(1.8)           | 7.2<br>(1.7) | 0.001   | 7.3<br>(1.5) | 6.4<br>(2.0) | <0.001  |
| Flavor liking                 | 7.0<br>(1.8)           | 7.5<br>(1.5) | 0.015   | 7.6<br>(1.3) | 6.9<br>(1.9) | <0.001  |
| Familiarity                   | 6.4<br>(2.6)           | 7.5<br>(1.8) | <0.001  | 8.0<br>(1.5) | 5.9<br>(2.4) | <0.001  |
| Similarity to<br>Korean foods | 4.4<br>(2.6)           | 4.0<br>(2.6) | n.s.    | 6.5<br>(1.0) | 1.9<br>(1.2) | <0.001  |
| Similarity to<br>Local foods  | 3.0<br>(2.1)           | 4.3<br>(2.2) | <0.001  | 2.2<br>(1.5) | 5.2<br>(1.8) | <0.001  |
| Purchase intent               | 4.9<br>(1.7)           | 5.7<br>(1.5) | <0.001  | 5.7<br>(1.3) | 5.0<br>(1.8) | <0.001  |

<sup>1</sup> mean (standard deviation)

<sup>2</sup> p-values from independent t-test as a post-hoc analysis for ANOVA

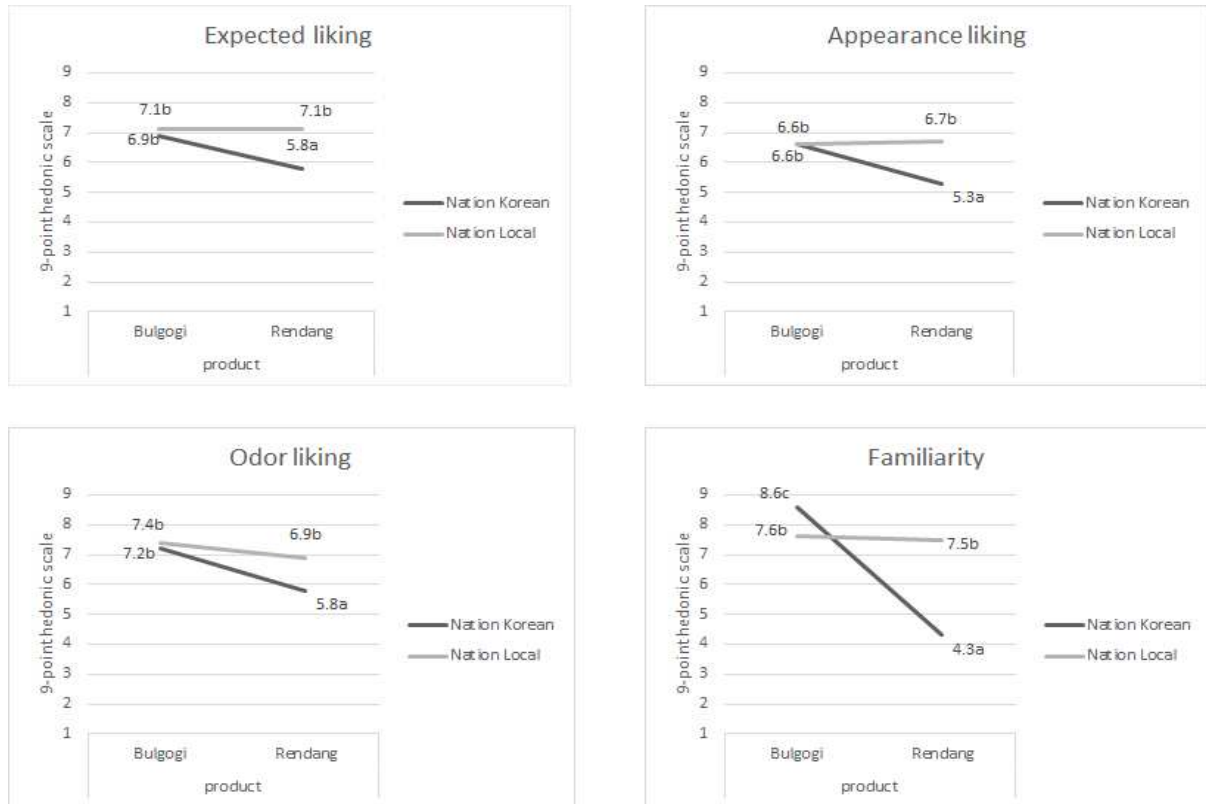


Figure 26. Effect of Nation × Product on expected liking, appearance liking, odor liking, and familiarity to Korean foods.

### 3.3.4. 한식 불고기 소스와 비빔밥 소스의 기호도, 활용방법, 개선점

#### 3.3.3.1. 기호도

- 불고기 소스의 경우 한국인이 6.5점, 현지인이 7.1점으로 “좋은 편이다” 이상으로 평가되었고, 현지인이 한국인보다 불고기소스에 대한 기호도를 유의적으로 더 높은 점수를 주었음.
- 비빔밥 소스의 경우 한국인이 5.4점, 현지인이 5.3점으로 “보통이다” 로 평가됨.

#### 3.3.3.2. 용도

##### - 불고기 소스

- ✓ 불고기 소스의 사용 용도로 가장 많이 선택된 것은 한국인의 경우 비빔이나 볶음 국수 (79.2%), 찜, 볶음, 구이에 넣어 요리해서 (66.7%), 밥 요리와 함께 (56.9%) 등이었으며, 현지인의 경우 찜, 볶음, 구이(62.3%), 밥 요리 (55.8%), 국수 요리 (55.8%) 에 적용하겠다는 응답이 많았음 (Table 23).
- ✓ 전반적으로 국수 요리 선택을 제외하고는 국가간에 용도 선택에 있어서는 유의적 차이가 없었음. 한국 검사원이 현지 검사원보다 국수 요리에 불고기 소스를 적용하겠다는 응답이 유의적으로 높았음.

##### - 비빔밥 소스

- ✓ 비빔밥 소스의 사용 용도로 가장 많이 선택된 것은 한국인과 현지인 모두 밥 요리, 국수 요리, 찜/구이/볶음 요리 순이었음 (Table 24).



- ✓ Chi-squared analysis 결과 응답 빈도에는 국가간 차이가 나타나지 않아 양국 검사원 모두 비슷한 용도로 비빔밥 소스를 사용할 것으로 사료됨.

Table 23.  $\chi^2$ -analysis of citation frequencies for respondents' intended use of Bulgogi sauce by nation of respondents

| Use   | Nation                               |                                    | $\chi^2$ -value <sup>2</sup> | p-value <sup>3</sup> |
|---|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------|
|   | Korea (n=72) <sup>1</sup>            | Southeast Asia (n=77) <sup>1</sup> |                              |                      |
| Use as a dipping sauce  | 23 <sup>4</sup> (31.9%) <sup>5</sup> | 28 (36.4%)                         | 0.323                        | 0.570                |
| With rice (fried rice, bibimbap, or on the top of the rice dish)                | 41 (56.9%)                           | 43 (55.8%)                         | 0.018                        | 0.892                |
| With noodle (fried noodle, mixed noodle, or noodle in broth)                    | 57 (79.2%)                           | 43 (55.8%)                         | 9.170                        | 0.002                |
| Add to flavor soup and stews  | 15 (20.8%)                           | 19 (24.7%)                         | 0.312                        | 0.577                |
| Use as condiment by adding it to steamed food, grilled/stir-fried/steamed foods | 48 (66.7%)                           | 48 (62.3%)                         | 0.304                        | 0.581                |

<sup>1</sup> total number of respondents

<sup>2</sup> Values obtained from Pearson' s chi-squared analysis on 2 by 2 contingency tables of each use, whose columns correspond to nations of respondents and rows correspond to number of respondents who select the alternative as intended use or number of respondents who did not select it.

<sup>3</sup> p-values associated with chi-squared analysis

<sup>4</sup> Number of participants who select the alternative

<sup>5</sup> Ratio of participants who select the alternative to total number of respondents expressed as percentage

Table 24.  $\chi^2$ -analysis of citation frequencies for respondents' intended use of Bibimbap sauce by nation of respondents

| Use   | Nation                               |                                    | $\chi^2$ -value <sup>2</sup> | p-value <sup>3</sup> |
|---|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------|
|   | Korea (n=72) <sup>1</sup>            | Southeast Asia (n=77) <sup>1</sup> |                              |                      |
| Use as a dipping sauce  | 17 <sup>4</sup> (23.6%) <sup>5</sup> | 18 (23.4%)                         | 0.001                        | 0.973                |
| With rice (fried rice, bibimbap, or on the top of the rice dish)                | 47 (65.3%)                           | 42 (54.5%)                         | 1.782                        | 0.182                |
| With noodle (fried noodle, mixed noodle, or noodle in broth)                    | 40 (55.6%)                           | 35 (45.5%)                         | 1.519                        | 0.218                |
| Add to flavor soup and stews  | 16 (22.2%)                           | 18 (23.4%)                         | 0.028                        | 0.867                |
| Use as condiment by adding it to steamed food, grilled/stir-fried/steamed foods | 42 (58.3%)                           | 35 (45.5%)                         | 2.471                        | 0.116                |

<sup>1</sup> total number of respondents

<sup>2</sup> Values obtained from Pearson' s chi-squared analysis on 2 by 2 contingency tables of each use, whose columns correspond to nations of respondents and rows correspond to number of

respondents who select the alternative as intended use or number of respondents who did not select it.

<sup>3</sup> p-values associated with chi-squared analysis

<sup>4</sup> Number of participants who select the alternative

<sup>5</sup> Ratio of participants who select the alternative to total number of respondents expressed as percentage

#### 3.4. 결론

- 동남아시아(말레이시아, 인도네시아) 시장의 경우 식문화의 영향으로 샐러드드레싱보다는 한식 기반의 소스에 대한 현지인들의 소구가 더 높을 것으로 파악됨
- 쌀 요리의 경우 재료가 기호도와 ethnicity perception, 구매 의사 전반에 영향을 미쳤으며, 조리법은 시식후 기호도와 ethnicity perception에 영향을 미친 반면, plating은 외관 기호도에만 영향을 미쳤음. 따라서 한식 정체성과 기호도에는 조리법과 재료법이 중요할 것으로 판단됨.
- 쌀 요리에서 plating은 주로 다른 요인과의 상호작용을 통해 ethnicity perception과 기대 기호도, 외관 기호도에 주로 영향을 미쳤음. 조리법과 재료, plating의 국적이 일치하는 경우가 그렇지 않은 경우보다 유의적으로 기호도 평가 점수가 높아 국적의 일치성이 중요한 것으로 나타났음. 또한, 한국적 플레이팅을 사용할 경우 한국인보다는 현지인 평가원에 영향을 주어 한국적이라는 인식을 더 강화시키는 효과가 있었음.
- 육류 요리에서 불고기 소스를 현지 요리인 렌당에 사용할 경우 현지인은 불고기에 적용한 것과 기호도 면에서 유의적 차이를 보이지 않았으나 한국인은 불고기보다 렌당을 유의적으로 낮게 평가하였음.
- 쌀 요리와 육류 요리 모두에서 한국에 거주하여 한국 식문화 경험이 풍부한 현지 검사원에 비해 한국 검사원이 동남아시아식 재료와 플레이팅에 대한 거부감이 높은 편이었음. 이는 한국 검사원이 현지 검사원보다 food neophobia 성향이 더 높은 것과도 관련된다고 사료됨.
- 소스의 경우 불고기와 비빔밥 소스 모두 한국인과 현지인에게 5점 이상으로 우호적인 평가를 받았으며, 용도로는 면요리, 밥요리, 구이, 볶음 요리등에 적합하다는 평가를 받았음. 국가간 차이는 나타나지 않았음.
- 검사 결과 한식 소스를 한식과 현지식 모두에 적용할 경우 현지 검사원들에 의해 잘 수용될 수 있으며 한식 정체성을 유지하면서 현지화하기 위해서는 한식 재료의 사용이 필요하다고 판단됨.
- 본 검사는 한식에 노출된 정도가 높은 국내 거주 현지인을 대상으로 실시하였으므로, 한식에 대한 친숙도가 기호도에 긍정적 영향을 미쳤을 수 있음. 향후 한식 노출도가 낮은 현지 거주 소비자를 대상으로 검증이 필요할 것으로 사료됨.

### 3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

#### 1절. 연구개발 최종 목표

할랄식품 시장의 성장 잠재력이 크지만 까다로운 할랄 인증 및 국가별로 다른 인증 기준이 큰 걸림돌이 되고 있는 가운데 소비자 기호도가 확보된 세계화 및 로컬화 할랄 인증 HMR(즉석조리식품) 선정 및 천연자원 기반 할랄 원료 대체소재를 개발하여 이슬람 시장 진출의 교두보의 마련을 최종 연구개발 목표로 함. 이를 위하여 수출용 및 국내 무슬림용 할랄 한식 즉석조리식품을 선정하고 할랄 대체소재 개발 및 산업화 전략을 수립하고 대체소재 및 개발 제품의 할랄 보증 시스템(HAS) 및 소재 생산 기반을 구축하며, 아울러 할랄 인증 매뉴얼 및 제품 보증 시스템을 표준화하고자 함.

#### 2절. 연차별 연구개발의 목표 및 달성여부

| 구분   | 연구개발의 목표                             | 세부연구목표  | 달성도 (%) | 연구개발 수행내용   |
|------|--------------------------------------|---|---------|---|
| 1차년도 | 이슬람 시장에 수출 가능한 즉석조리식품 선정 및 HAS 전략 수립 | <ul style="list-style-type: none"> <li>말레이시아 현황 조사</li> </ul>                                 | 100     | <ul style="list-style-type: none"> <li>말레이시아에서 유통 중인 유형별 할랄 인증 가공 식품 및 제조업체 현황 조사</li> <li>미국 Natural Products Expo West 16 참관을 통한 No-Meat 소재 (할랄소재) 탐색 및 시장조사</li> <li>일본 NIHONDO KAMPO MUSEUM 및 FANCL SQUARE 약선 소재 탐색 및 시장조사</li> </ul> |
|      |                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>수출용 즉석조리식품 3종, 국내 채류 · 방문 무슬림용 즉석조리식품 3종 선정</li> </ul> |         | <ul style="list-style-type: none"> <li>설문 조사 결과를 반영 하여 FGI용 HMR 6종 선정</li> <li>선정 메뉴 : 비빔밥, 불고기덮밥, 오징어볶음밥, 미역국, 매운떡볶이, 짜장떡볶이</li> </ul>   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 선정 품목에 대한 HAS 전략 수립 및 적합성 연구</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 한식메뉴에 적합한 소재 탐색</li> <li>▪ 선정 메뉴에 대한 처방 개발 및 FGI용 시제품 제시</li> <li>▪ 선정 품목별 원료 및 제품에 대한 전자코 및 맛센서 분석</li> <li>▪ 원료에 대한 잔류농약 및 육종검지분석 등 식품 안전성 검증을 통한 원료 적합성 검토</li> <li>▪ 선정 품목별 포장형태 및 용량별 포장실험을 통한 대량생산 적용 검토</li> </ul> |
| <p>할랄 제품 인증을 위한 국내외 자료와 주요 HAS 검사법의 장단점 조사 및 기존 인증 제품에 대한 적합성 검증</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국내외 할랄 인증 절차 및 인증 기준 조사</li> </ul>                    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국가별 대표적인 할랄 인증기관 조사: 국내 - KMF, 국외(5개국) 말레이시아(JAKIM), 인도네시아(MUI), 싱가포르(MUIS), 태국(CICOT), 아랍에미리트 연합(ESMA)</li> <li>▪ 인증기관별 인증 관련 내용 파악: 표준참조문서, 신청 및 절차, 비용, 신청 필요 서류, 해외 인증기관 승인, 인증 마크, 인증서</li> </ul>                    |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 인증 획득을 위한 애로사항 및 활용 방안 제시를 통한 인증 획득 전략 수립</li> </ul>  | <p>100</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 식품 내 식품첨가물 및 알코올의 할랄 적합성을 판단할 수 있는 자료 제시함</li> <li>▪ 할랄 인증획득 전략 대한 자료로 할랄 제조공정도, 원재료에 대한 적합성 판단 자료, 할랄 품질규격서를 구축함</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 원료에 따른 할랄 인증을 위한 주요 분석방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 각 하람 성분에 대한 주요 분석법 검토</li> <li>▪ 미생물(생화학시험, PCR)</li> <li>▪ Lard 및 FAMES(GC, FTIR, Electronic nose)</li> <li>▪ 알코올 ( G C , R a m a n</li> </ul>   |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   |  |  |  | <p>spectroscopy, oxidase 효소센서, Electronic nose)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GMO(PCR, ELISA)</li> <li>▪ 기존 할랄 인증 업체의 자문을 통한 개선방법의 적합성 검증 및 권장방안 제시</li> <li>▪ 미생물(real-time PCR)</li> <li>▪ Lard 및 FAMES(PCR)</li> <li>▪ 알코올(GC)</li> <li>▪ GMO(PCR)</li> </ul> |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기존 인증 제품에 대한 할랄 인증 적합성 검증 및 개선 사항 검토</li> </ul>             |  |   |
| 천연 식물성 탄수화물 기반 지방 및 유화 대체소재 소재 개발 및 특성 평가 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 문헌조사를 통하여 할랄기준에 부합하는 전분질 원료 및 미생물 유래 효소의 탐색 및 확보</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국내외 공신력 있는 할랄인증기관(JAKIM, MUI, KMF) 3곳의 문헌 정보를 통하여 할랄기준 부합여부를 확인함</li> <li>▪ 전분질 원료로는 쌀가루와 고구마전분 2종; 효소로는 Novozyme社의 Novamyl®, Toruzyme® 2종을 선정함</li> </ul>   |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 곡류 및 서류 유래의 전분질원료에 효소처리를 통하여 대체소재 개발 및 특성 분석</li> </ul>     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ HPAEC-PAD를 이용한 효소처리 소재의 분지사슬분포 분석 완료함</li> <li>▪ DSC, 반죽특성 및 FE-SEM을 이용한 소재의 이화학적 특성 분석 완료함</li> <li>▪ 용해도, 팽윤도, 치환도 측정을 통한 소재의 기본적 특성 분석 완료함</li> <li>▪ EAI, ESI 측정을 통하여 소재의 유화능 및 유화 안정능을 측정 완료함</li> </ul>                          |
|   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수출 대상국 현황 및 식문화에 대한 문헌조사</li> </ul>                         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 말레이시아 대표 음식 pool 확보.</li> <li>▪ 말레이시아 식문화의 특징 및 배경 지식 확보.</li> </ul>   |

|             |                                    |  |            |  |
|-------------|------------------------------------|--|------------|--|
|             | <p>시장선호도 분석을 통한 한국형 할랄 식품품목 선정</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수출 대상국 현황 및 외국인의 한식 기호도에 대한 문헌조사</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국내 거주 무슬림 소비자 대상 focus group interview (FGI)등의 조사를 통한 한식 즉석조리식품 제품군 선호도, 인식, 개선점 도출</li> </ul>                 | <p>100</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 문헌조사를 완료하여 FGI 및 설문조사의 설계에 사용하였음.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2차에 걸쳐 FGI를 수행하였으며, 1차에 3개 그룹, 2차에 3개 그룹으로 FGI를 운영하여 한식에 대한 대표적인 인식과 인지하고 있는 메뉴 등을 도출함.</li> <li>▪ 해당 내용은 한식 인식 설문 조사의 설계에 이용됨.</li> <li>▪ 한식 인식 설문 조사를 통해 한식 메뉴의 인지율, 취식율, 선호도 조사를 시행함. 이 data를 바탕으로 향후 개발하게 될 HMR 제품의 메뉴를 선정함.</li> <li>▪ 선정된 HMR 제품에 대해 FGI를 통해 개선점을 도출함.</li> </ul> |
| <p>2차년도</p> | <p>선정 제품에 대한 HAS 구축 및 상품화</p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 원료에 대한 HAS 제조시설 구축 및 최적화</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 제품에 대한 HAS 제조시설 구축 및 최적화</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 즉석조리식품 6종 시제품 개발 및 제조 평가</li> </ul> | <p>100</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 말레이시아 JAKIM과 한국 KMF을 비교하여 최종 KMF를 할랄인증기관으로 선정하여 최적화 방향 설정</li> <li>▪ 포장 최적화를 위한 현장실험 및 제조공정 수립</li> <li>▪ 자사 공장의 원료 및 제품 창고, 포장 라인 구축</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1차년도 설문 조사 결과 반영하여 HMR 6종 최종 선정</li> <li>▪ 선정 메뉴에 대한 NO-MEAT 처방 확정 및 시제품 제조</li> <li>▪ 말레이시아 현지 조사를 위한 시제품 제조</li> <li>▪ 말레이시아 현지 조사 결과</li> </ul>                                  |

|                                       |  |  |     |   |
|---------------------------------------|--|--|-----|---|
|                                       |  |  |     | 반영 및 할랄 인증 원료로 대체 작업 진행 및 제품 처방 개선  |
| 신규 대체소재 및 시제품에 대한 할랄 생산 system 구축 최적화 | <ul style="list-style-type: none"> <li>원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석 방법의 장단점 조사 및 개선방안 수립</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>할랄 인증 소재에 대한 자료 연구</li> </ul> | 100 | <ul style="list-style-type: none"> <li>각 하람 성분에 대한 주요 분석법 검토<br/>:돼지DNA(Conventional PCR, Real-time PCR, FTIR), 단백질(Kjeldahl Method, LC-MS/MS)</li> </ul>   |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>할랄 인증 소재에 대한 자료 연구</li> </ul>                       |  |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>식품 첨가물, 음료, 스낵 등의 식품 분야별 할랄 인증 소재 현황에 대한 자료 및 해외인증기관 별 할랄 인증 식품 및 소재 현황에 대한 자료 구축</li> <li>국내 및 해외 기업 별 할랄 인증 소재 실태(할랄 사업 추진 동향, 할랄 인증 품목, 할랄 인증 과정 등에 대한 자료 구축)</li> <li>현재 출시 된 제품 및 할랄 관련 특허에 관한 자료 제시</li> </ul> |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>대체 자원의 할랄 기준 부합성 근거 자료 구축</li> </ul>                |  |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>말레이시아 수출용 HMR 제품 6종의 원재료 검토 결과 할랄 인증 획득 시 주의해야 하는 자원에 대한 검토 결과 자료를 제시</li> <li>자원 중 반드시 할랄 인증서로 입증해야 하는 원료 목록을 제시</li> </ul>   |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>신규 대체 소재 및 시제품에 대한 할랄 생산 system 구축 최적화</li> </ul>   |  |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>공정에 따른 위해 요인을 분석하고 통제조치 및 개선방안과 위해요소에 대한 예방조치 및 관리 방법에 대한 자료를 제시</li> <li>작업장 구획 관리 기준과 할랄 식품의 보관, 운송, 진열, 판매, 제공 시 관리 기준에 대한 자료 및 하람</li> </ul>   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | <p>요인 유입 여부 모니터링 체크리스트 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 할랄제품 생산 시 공정 및 설비에 대한 기준과 말레이시아 수출용 HMR 제품 생산 시 공정 및 설비에 대한 한계 평가 결과 제시</li> <li>▪ 식품의 흐름 및 동선 상의 위해 요소 평가 기준 및 위해 요소 분석, 개선 방안 제시</li> <li>▪ 작업자 개인위생, 기구, 교차 오염에 대한 기준 및 교차 오염 여부 관찰을 위한 체크리스트 제시</li> </ul>                |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 인증 신청 및 획득의 제반 절차 점검 및 개선</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 할랄 인증 시 기본적인 절차와 필요 서류 리스트 제시</li> <li>▪ 말레이시아 수출용 HMR 제품의 할랄 인증 시 필수적으로 확인해야 하는 항목 및 확인 후 개선 요구 사항 제시</li> <li>▪ 할랄 인증 시 요구되는 사항을 구체적으로 제시(원재료, 가공, 포장 및 상표, 공장, 위생 시스템 등)</li> </ul>  |
| <p>천연 폴리페놀 및 식물성 단백질 기반 유화 대체소재 개발</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 할랄 기준에 부합하는 식물성 분리단백 및 폴리페놀 추출물 탐색 및 확보</li> <li>▪ 천연 폴리페놀 및 단백질 소재의 결합으로 가공 적성 및 기능성 향상 대체 자원 개발</li> </ul> | <p>100</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 국내외 공신력 있는 할랄인증기관(JAKIM, MUI, KMF) 3곳의 문헌 정보를 통하여 할랄기준 부합여부를 확인함.</li> <li>▪ 분리단백원으로는 대두, 완두, 귀리를 선정하였으며, 폴리페놀 추출물은 녹차, 오디, 복분자, 오가자를 선정하여 연구를 진행함.</li> <li>▪ 연구에 사용한 분리단백 및 폴리페놀 추출물의 조합별 상호작용능력 패턴을 관찰함.</li> <li>▪ 단백질-폴리페놀 상호작용이</li> </ul> |



|                       |  |  |     |  |
|-----------------------|--|--|-----|--|
|                       |  |  |     | <p>유화능에 미치는 역할 및 폴리페놀 추출물의 항산화능에 미치는 영향에 대해 관찰함.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 분리단백에 효소처리를 하여 분자량을 조절하여 유화능에 미치는 영향을 관찰함.</li> </ul>  |
| 수출용 할랄 K-Food 6종 관능검사 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 말레이시아 현지 소비자 검사를 위한 연구 방법 확립</li> </ul>           | 100 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 한식 HMR 6종의 시료 준비 및 제시 방법 표준화 (다량 조리시 표준 조리법 확립, 떡/면/밥의 물성 변화 및 시식 중 온도 변화를 고려한 평가 시간 설정, 검사 제공량 결정)</li> <li>▪ 국내 패널을 활용한 just-about-right(JAR) 특성 용어 도출 및 Nielsen과의 cross-examination</li> <li>▪ 국내 패널을 대상으로 한 국내 모의 검사 및 현지 환경에서의 모의 검사를 통한 개선점 도출 및 최종 검사 루틴 확정</li> </ul> |
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 한식 HMR 6종 기호도 검사</li> </ul>                       |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 제품당 50명의 현지 소비자 리크루팅</li> <li>▪ 리크루팅 기준은 non-halal 식품 섭취가 가능한 비 무슬림으로, 성별 및 한식 섭취 경험이 균형되게 선발하였음</li> <li>▪ 전반적 기호도 외 구매의사, 친숙도, 외관, 향미, 조직감 기호도, 짠맛, 매운맛, 단맛 등의 JAR 특성 강도 조사</li> <li>▪ 한식 경험 등의 인구통계학적 조사 병행</li> <li>▪ JAR 특성 분석을 통한 개선 방향 도출</li> </ul>                   |
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 한식 및 한식 HMR 정보 제공이 현지 소비자의 낮은 한식 HMR제품</li> </ul> |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 말레이시아 소비자 212명 대상</li> <li>▪ non-halal 식품 섭취가 가능한</li> </ul>  |

|   |                                     |   |     |   |
|---|-------------------------------------|---|-----|---|
|   |                                     | 수용도에 미치는 영향<br>규명   |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>비 무슬림으로, 성별 및 한식 섭취 경험이 균형되게 선발함</li> <li>친숙한 식품인 잡채와 낫선 식품인 냉면에 대해 사전 정보 제공 그룹과 비제공 그룹으로 나누어 기호도, 구매의사, 친숙도 등 조사</li> </ul> |
| 3차년도  | 제품의 대량<br>생산 및 수출<br>산업화 전략<br>수립   | <ul style="list-style-type: none"> <li>최종 개발 제품의 대량 생산 공정의 최적화</li> </ul>                               | 100 | <ul style="list-style-type: none"> <li>대량 생산 공정 적용 현장실험을 진행하고 본생산을 위한 제반 작업을 진행(처방, 표준 규격, 표준공정도)</li> </ul>  |
|   |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>소비자 기호도 평가를 통한 제품 개선 연구</li> </ul>                               |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>한국인을 대상으로 블라인드 테스트를 진행하였으며, 테스트 결과를 바탕으로 할랄 인증 원료 수급을 위한 처방 전환</li> </ul>  |
|   |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>개발 제품의 수출 및 산업화 전략 수립</li> </ul>                                 |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>제품명 및 표시사항이 영문으로 된 디자인을 새로 제작하고, HMR 제품 6종에 대한 KMF (한국이슬람교중앙회) 할랄 인증 획득. 또한 해외 전시회 및 언론 매체를 통한 홍보활동 실시</li> </ul>            |
|   |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>대체자원의 대량 생산 공정 수립</li> </ul>                                     |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>대체자원 생산 시설 및 공정 적합성 검토</li> </ul>  |
|   | 신규 대체소재<br>및 제품에<br>대한 생산<br>메뉴얼 확립 | <ul style="list-style-type: none"> <li>원료의 할랄 인증 근거 서류 작성</li> </ul>                                    | 100 | <ul style="list-style-type: none"> <li>한국 KMF에서 인정하는 할랄 인증 제출서류 목록을 바탕으로 원료 및 할랄 인증 서류를 작성</li> </ul>   |
|   |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>원료에 따른 할랄 인증을 위한 분석방법(주요 요인인 GMO, 알코올분석, 젤라틴 등 분석) 확립</li> </ul> |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Porcine 성분 검출 분석법 확립 (Porcine species Real-time PCR Kit, Porcine species Detection Kit)</li> </ul>                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>인정받을 신규 대체소재 및 제품의 생산 공정 흐름도 작성</li> </ul> |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>제품 6종(수출컵밥불고기맛, 수출컵밥비빔밥, 수출컵잡채, 수출매콤한떡볶이,</li> </ul>             |     |   |

|   |   |  |     |  |
|---|---|--|-----|--|
|   |   |  |     | 수출짜장떡볶이,<br>수출컵미역국)에 대한 생산<br>공정 흐름도 작성  |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>작업장/제조 시설에 대한<br/>할랄 인증</li> </ul>                        |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>할랄 인증 검증에 대한<br/>체크리스트 작성</li> <li>필수항목 관리 체크리스트 /<br/>영업장, 작업장 등의<br/>체크리스트 / 제조시설·설비<br/>관리 체크리스트 작성</li> </ul>   |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>운반/보관 등에 따른<br/>교차오염 모니터링</li> </ul>                      |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>보관·운송 관리 / 검사 관리<br/>/ 위생 관리에 대한 모니터링<br/>항목 및 방법 작성</li> </ul>   |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>인정받을 신규 대체소재<br/>및 제품의 생산 절차<br/>flow-chart 작성</li> </ul> |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>제품의 생산절차 flow-chart<br/>작성</li> </ul>   |
| 천연 탄수화물<br>및 식물성<br>단백질 기반<br>지방 및<br>유화대체재의<br>가공 적성<br>파악 및<br>시제품 적용<br>평가 | <ul style="list-style-type: none"> <li>개발 대체소재의 가공<br/>적성 평가 및 적합 소재<br/>3종 선정</li> </ul>     |  | 100 | <ul style="list-style-type: none"> <li>흡수력 및 흡유력, 유화력,<br/>유화안정성 등 대체소재의<br/>가공 적성 평가</li> </ul>   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>개발 대체소재를 활용한<br/>시제품 제조, 특성 평가<br/>및 제품 개선</li> </ul>  |  |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>개발 지방 및 유화<br/>대체소재를 활용한 한식<br/>소스류 및 샐러드 드레싱 등<br/>제품 적용 연구</li> <li>선정된 개발 소재를 적용한<br/>시제품 제조 및 특성 분석</li> <li>시제품 기반의 대체 개발<br/>소재의 특성 극대화 제형 및<br/>제품화 전략 수립</li> </ul>                       |
| 할랄<br>원료대체제<br>3종 관능적성<br>평가  | <ul style="list-style-type: none"> <li>할랄 대체 식물성<br/>유화제를 적용한 샐러드<br/>드레싱의 관능적성 평가</li> </ul> |  | 100 | <ul style="list-style-type: none"> <li>할랄 대체 식물성 유화제를<br/>적용한 한식 샐러드 드레싱<br/>모델 시스템과 기존 유화제를<br/>적용한 모델 시스템의 관능적<br/>차이 식별 검사</li> <li>관능적 차이가 있다고 밝혀진<br/>시료와 기존 유화제 적용<br/>시료의 선호도 검사를 통해<br/>관능적 차이가 선호도에<br/>영향을 미치는지 파악함</li> </ul> |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>수출용 할랄 소스를 적용한 요리에 대한 기호도 및 식품정체성 인식 규명을 위한 예비실험</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>국내 체류 인도네시아인 9명, 말레이시아인 5명 대상 할랄 드레싱 개발을 위한 인식 조사 FGI 및 수출용 할랄 소스 인식 조사 FGI 실시</li> <li>식문화 특성상 생야채 및 샐러드 소비가 낮으므로 드레싱 대신 소스 개발이 요구되며, 한식 소스 중 간장 기반 불고기소스와 고추장 기반 소스가 기호도와 한국적인 면에서 추천됨.</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>수출용 할랄 소스를 적용한 쌀 요리에 대한 기호도 및 식품정체성 인식 규명</li> </ul>        |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>현지인(말레이시아&amp;인도네시아) 77명 및 한국인 72명 대상</li> <li>고추장 기반 비빔밥 소스를 적용한 쌀요리의 재료/조리법/플레이팅의 차이에 따른 기호도 및 정체성을 규명하여 한국적 특성 인지가 가능한 현지화 정도를 규명함.</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>수출용 할랄 소스를 적용한 고기 요리에 대한 기호도 및 식품정체성 인식 규명</li> </ul>       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>현지인(말레이시아&amp;인도네시아) 77명 및 한국인 72명 대상</li> <li>간장 기반 불고기 소스를 적용한 현지식 고기 요리(렌당)과 한국 고기 요리(불고기)의 기호도 및 정체성을 규명하여 한식 소스가 현지 음식에 적용되어 용도 확장이 가능한지 규명함.</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>수출용 할랄 소스의 기호도 및 용도 평가</li> </ul>                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>불고기 소스와 비빔밥 소스 자체의 기호도와 희망 용도 조사</li> </ul>  |

### 3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

PPI를 이용한 시제품의 경우 상업적으로 사용되고 있는 유화제인 polysorbate 80을 사용하였을 때보다 뛰어날 정도의 유화안정성을 보였고 SPI를 이용한 시제품의 경우 polysorbate 80과 유사하거나 미미하지만 우수한 유화안정성을 나타냄. 하지만 오가자추출물을 이용한 결과 유화안정성이 낮아 장기간 저장에는 적합하지 않았음. 오가자추출물을 유화대체제로 이용하기 위해서는 재료의 배합, 효소학적 또는 물리학적 처리 등의 후속연구가 필요함.

## 4장. 연구결과의 활용 계획 등

### 가. 활용방안

#### 1) 사업화 방안

- 동남아 시장에 대한 지속적 분석
- 할랄 제품 생산하고 있는 글로벌 업체 활용 마케팅 전략 수립
- 주요한 농수축산 엑기스, 혼합분 식품 및 식품첨가물 할랄 인증 확보
- 최신 전자코, 전자혀 장비를 활용 과학적 맞춤형 즉석조리식품 제품 신속 개발 솔루션 활용
- HMR제품6종에 대한 할랄인증을 토대로 할랄 즉석조리식품 제품 생산

#### 2) 활용분야 및 범위

- 할랄 HMR(즉석조리식품)의 수출 및 로컬화 식품 개발을 위한 식품제조업체 모델 구축
- 천연자원 및 천연가공기법 활용으로 식품산업 전반에 걸쳐 클린 소재로서 광범위한 활용 가능
- 할랄 인증 K-FOOD 식품 및 식물 자원 유래 할랄 인증 소재의 데이터베이스화
- 할랄 인증 소재 개발 기술의 기업체로의 기술이전 추진 및 자체 활용방안 마련
- 할랄 대체 원료 및 할랄 즉석조리식품의 개발을 통해 Kosher 인증 품목으로의 적극적 활용 가능
- 기존 동물성 원료의 대체를 통해 채식주의자 용도의 식품 개발 가능
- 수출 대상국의 소비자 특성에 따른 제품의 맛 방향에 대한 가이드라인을 제공

### 나. 기대성과

#### 1) 기술적 측면

- 할랄 HMR(즉석조리식품)의 원료 생산 및 제품 개발 분야의 구체적 기술 우위성 확보
- 천연 자원 기반으로 할랄 인증 식품소재 개발 원천기술 확립
- 할랄 인증 매뉴얼 및 제품 보증 시스템 표준화
  - 할랄 식품 및 소재 생산 기반 구축 및 할랄 소재 제품 보증 생산 시스템 확립
- 할랄 원료 대체소재 개발 및 대량 생산 공정 개발
  - 할랄 인증 매뉴얼 및 제품 보증 시스템 표준화
  - 할랄 식품 및 소재 생산 기반 구축 및 할랄 소재 제품 보증 생산
- 수출 대상국의 식문화 및 한식에 대한 인식과 기호도 등 수출 전략 수립에 필요한 기반 자료 구축
  - 본 연구에서 도출된 결과는 기능성, 관능적 특성이 우수한 할랄 원료 대체재 개발에 활용이 가능
  - 전문 지식인력 양성으로 향후 관련 산업계에 기여

#### 2) 경제·산업적 측면

- 중동 및 동남아, 아프리카, 유럽 등지의 무슬림 인구 대상으로 할랄 HMR(즉석조리식품)의 수출 교두보 확보 및 제품 현지화를 통한 제품 경쟁력 향상

- 국내 할랄 즉석조리식품 제품 다양화 및 개발 활성화
- 할랄 제품 수출 생산업체에 공급으로 할랄 식품 수출 활성화 기여
- 천연 자원 기반으로 할랄 인증 식품소재 개발 원천기술의 배타적 권리 확보
- 국내 식물자원의 다양한 용도로의 활용방안 제시를 통해 부가가치 및 농가 소득 증대
- 현지 맞춤형 할랄 K-Food 개발로 성공적 시장 진입 및 수출 증진 효과 기대

## 5장. 참고 문헌

- 김동욱, 이혜선. 동남아 음식여행. 잘먹고 잘사는법 시리즈 38. 김영사.
- A Preliminary Study on Halal Limits for Ethanol Content in Food Products, Middle-East Journal of Scientific Research, 2010, Vol. 6, 45-50
- A Preliminary Study on Halal Limits for Ethanol Content in Food Products, Middle-East Journal of Scientific Research, 2010, Vol. 6, 45-50
- Adzaly, N. Z., et al. (2015). "Development of a novel sausage casing." Journal of Food Engineering 152: 24-31.
- Alcohol oxidase 효소센서를 이용한 알코올음료 중의 에탄올 정량, Korean J. Food Sci. Technol., 1995, Vol. 27, 266-269
- Analysis of ethanol in the fermented soy products using the electronic nose for halal food application, 박수원, 2016, 석사학위논문, 서울여자대학교 대학원, 서울.
- Analysis of lard in meatball broth using Fourier transform infrared spectroscopy and chemometrics, Meat Science, 2014, Vol. 96, 94-98
- Analysis of pork adulteration in beef meatball using Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, Meat Science, 2011, Vol. 88, 91-95
- Analysis of Protein-bound Metabolites of Furaolidone and Furaladone in Pig Liver by High-performance Liquid Chromatography and Liquid Chromatography-Mass Spectrometry, Analyst, 1996, Vol. 121, 1463-1468
- Analysis of raw meats and fats of pigs using polymerase chain reaction for Halal authentication, Meat Science, 2005, Vol. 69, 47-52
- Analysis of Lard in Cream Cosmetics Formulations Using FT-IR Spectroscopy and Chemometrics, Middle-East Journal of Scientific Research, 2011, Vol. 7, 726-732
- Arjmandi, B. H., et al. (1996). "Dietary soybean protein prevents bone loss in an ovariectomized rat model of osteoporosis." The Journal of nutrition 126(1): 161-167.
- ASTM E1885-97, Standard Test Method for Sensory Analysis-Triangle Test, ASTM International, West Conshohocken, PA, 1997, www.astm.org
- ASTM E2263-12(2018), Standard Test Method for Paired Preference Test, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2018, www.astm.org
- Biliaderis, C. G. (1983). "Differential scanning calorimetry in food research—a review." Food Chemistry 10(4): 239-265.
- Brockhoff PB, Schlich P. 1998. Handling replications in discrimination tests. 1998. Food Quality and Preference. 9: 303-312
- Chang, C., et al. (2015). "Effect of pH on the inter-relationships between the physicochemical, interfacial and emulsifying properties for pea, soy, lentil and canola protein isolates." Food Research International 77: 360-367.
- D' Antuono LF & Bignami C. Perception of typical Ukrainian foods among an Italian popul



ation. 2012. *Food Quality and Preference*. 25: 1-8

- Depletion of four nitrofurantoin antibiotics and their tissue-bound metabolites in porcine tissues and determination using LC-MS/MS and HPLC-UV, *Food Additives and Contaminants*, 2005, Vol. 22, 406-414
- Detection of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* in Kimchi Multiplex Polymerase Chain Reaction (mPCR), *The Journal of Microbiology*, 2006, Vol. 44, 92-97
- Detection of Genetically Modified Maize MON810 and NK603 by Multiplex and Real-Time Polymerase Chain Reaction Methods, *J. Agric. Food Chem.*, 2004, Vol. 52, 3264-3268
- Detection of genetically modified organisms in foods, *TRENDS in Biotechnology*, 2002, Vol. 20, 215-223
- Detection of lard adulteration in RBD palm olein using an electronic nose, *Food Chemistry*, 2005, Vol. 90, 829-835
- Genetically Modified Organisms in Food - Screening and Specific Detection by Polymerase Chain Reaction, *J. Agric. Food Chem.*, 1999, Vol. 47, 5038-5043
- Gong, K.-J., et al. (2016). "Emulsifying properties and structure changes of spray and freeze-dried peanut protein isolate." *Journal of Food Engineering* 170: 33-40.
- Halal authenticity of gelatin using species-specific PCR, *Food Chemistry*, 2015, Vol. 184, 203-206
- Hara, K., et al. (2012). "The green tea polyphenol (-)-epigallocatechin gallate precipitates salivary proteins including alpha-amylase: biochemical implications for oral health." *European journal of oral sciences* 120(2): 132-139.
- Hong JH, Park HS, Chung SJ, Chung L, Cha SM, Le S, Kim KO. 2014. Effect of familiarity on a cross-cultural acceptance of a sweet ethnic food: A case study with Korean traditional cookie (Yackwa). *Journal of Sensory Studies*. 29:110-125
- Identification of Animal Species in Meat Broth by Simplex and Multiplex PCR, *Journal of Zankoy Sulaimani-Part A(JZS-A)*, 2014, Vol. 16, 1-6
- Identification of pork genome in commercial meat extracts for Halal authentication by SYBR green I real-time PCR, *International Journal of Food Science+Technology*, 2011, Vol. 46, 951-955
- Isolation and identification of antioxidative peptides from porcine collagen hydrolysate by consecutive chromatography and electrospray ionization-mass spectrometry, *Food Chemistry*, 2007, Vol. 102, 1135-1143
- Jørgensen, C. T., et al. (2005). "Enzymatic synthesis of oligosaccharides from branched cyclodextrins." *Carbohydrate research* 340(6): 1233-1237.
- Lard detection based on fatty acids profile using comprehensive gas chromatography hyphenated with time-of-flight mass spectrometry, *Food Chemistry*, 2010, Vol. 122, 1273-1277
- Li, C., et al. (2014). "Starch nanocrystals as particle stabilisers of oil-in-water emulsions." *Journal of the Science of Food and Agriculture* 94(9): 1802-1807.
- Liu, H., et al. (2008). "Fat reduction in emulsion sausage using an enzyme-modified potato

starch." *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88(9): 1632-1637.

- Ma, Y., et al. (2006). "Enzymatic hydrolysis of corn starch for producing fat mimetics." *Journal of Food Engineering* 73(3): 297-303.
- Martínez-Cervera, S., et al. (2015). "Cellulose ether emulsions as fat replacers in muffins: Rheological, thermal and textural properties." *LWT-Food Science and Technology* 63(2): 1083-1090.
- Matsuura, T., et al. (2015). "Effect of dextrose equivalent of maltodextrin on the stability of emulsified coconut-oil in spray-dried powder." *Journal of Food Engineering* 163: 54-59.
- Meilgaard MC, Civille GV, Carr BT. 2016. *Sensory evaluation techniques*, 5th ed. CRC Press. Boca Laton, FL.
- Moskowitz HW, Kumaraiah V, Sharma KN, Jacobs HL, Sharma SD. 1975. Cross-cultural differences in simple taste preferences. *Science*. 190:1217-1218
- Multiplex PCR assay for the detection of five meat species forbidden in Islamic foods, *Food Chemistry*, 2015, Vol. 177, 214-224
- Mun, S., et al. (2009). "Development of reduced-fat mayonnaise using  $\alpha$ -D-glucanase-modified rice starch and xanthan gum." *International Journal of Biological Macromolecules* 44(5): 400-407.
- Pearce, K. N. and J. E. Kinsella (1978). "Emulsifying properties of proteins: evaluation of a turbidimetric technique." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 26(3): 716-723.
- Polymerase Chain Reaction법 및 혈중항체를 이용한 Vero독소생성대장균의 검출, *J. Korean Soc. Microbiol.*, 1998, Vol. 33, 99-110
- Potential use of Fourier transform infrared spectroscopy for differentiation of bovine and porcine gelatins, *Food Chemistry*, 2010, Vol. 118, 856-860
- Rapid and quantitative detection of ethanol proportion in ethanol-gasoline mixtures by Raman spectroscopy, *Optics Communications*, 2009, Vol. 282, 3785-3788
- Real-time PCR assays for detection and quantitation of porcine and bovine DNA in gelatin mixtures and gelatin capsules, *Journal of Food Composition and Analysis*, 2012, Vol. 25, 83-87
- Real-Time Quantitative PCR Detection of Genetically Modified Maximizer Maize and Round up Ready Soybean in Some Representative Foods, *J. Agric. Food Chem.*, 1999, Vol. 47, 5261-5266
- Sanchez, C., et al. (1995). "Use of carbohydrate-based fat substitutes and emulsifying agents in reduced-fat shortbread cookies." *Cereal Chemistry* 72(1): 25-29.
- Saura-Calixto, F., et al. (2007). "Intake and bioaccessibility of total polyphenols in a whole diet." *Food Chemistry* 101(2): 492-501.
- Sensitive Monoclonal Antibody-based Sandwich ELISA for the Detection of Porcine Skeletal Muscle in Meat and Feed Products, *Journal of Food Science*, 2006, Vol. 71, 1-6
- Sensitivity of polymerase chain reaction (PCR)-southern hybridization and conventional PCR analysis for Halal authentication of gelatin capsules, *LWT-Food Science and Technology*, 2015, Vol. 63, 714-719

- Shand, P., et al. (2007). "Physicochemical and textural properties of heat-induced pea protein isolate gels." *Food Chemistry* 102(4): 1119-1130.
- Simultaneous detection of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* strains by real-time PCR, *International Journal of Food Microbiology*, 2003, Vol. 84, 217-224
- Simultaneous quantification of the organophosphorus pesticides dimethate and omethoate in porcine plasma and urine by LC-ESI-MS/MS and flow-injection-ESI-MS/MS, *Journal of Chromatography B*, 2010, Vol. 878, 1234-1245
- Species-specific PCR for the identification of ovine, porcine and chicken species in meat and bone meal (MBM), *Molecular and Cellular Probes*, 2001, Vol. 15, 27-35
- Tan, Y., et al. (2014). "Triglyceride-water emulsions stabilised by starch-based nanoparticles." *Food Hydrocolloids* 36: 70-75.
- TaqMan real-time PCR for the detection and quantitation of pork in meat mixtures, *Meat Science*, 2005, Vol. 70, 113-120
- Thaiudom, S. and K. Khantarat (2011). "Stability and rheological properties of fat-reduced mayonnaises by using sodium octenyl succinate starch as fat replacer." *Procedia Food Science* 1: 315-321.
- Timgren, A., et al. (2011). "Starch particles for food based Pickering emulsions." *Procedia Food Science* 1: 95-103.
- Yew, G., et al. (2005). "Water absorption and enzymatic degradation of poly (lactic acid)/rice starch composites." *Polymer Degradation and Stability* 90(3): 488-500.
- Zoulias, E. I., et al. (2002). "Effect of fat and sugar replacement on cookie properties." *Journal of the Science of Food and Agriculture* 82(14): 1637-1644.
- 농림축산식품부 - 한식의 할랄(Halal) 인증을 위한 제품·메뉴 개발 자료 참고
- 식품공전 식품별 기준 및 규격 - 복합조미식품 참고
- 유수연, et al. (2014). "아밀로오스 함량이 다른 쌀 전분의 분자 및 결정 구조와 이화학적 특성." *한국식품과학회지* 46(6): 682-688.
- 유통 샐러드 중의 병원성 미생물 오염 실태조사, *Korean J. Sanitation*, 2005, Vol. 20, 23-31

주 의

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