할랄 식품 진위여부 판별을 위한 검출기술 개발 동향

Trends in Detection Methods for Authenticity Determination of Halal Foods

김정숙[1], 심원보[1,2*]

Jeong-Sook Kim[1], Won-Bo Shim[1,2*]

[1]경상대학교 응용생명과학부, [2]경상대학교 농화학식품공학과

[1]Division of Applied Life Science, Graduate School, Gyeongsang National University, Jinju, Gyeongnam 52828, Korea
[2]Department of Agricultural Chemistry and Food Science & Technology, Gyeongsang National University, Jinju, Gyeongnam 52828, Korea

이슬람교는 기독교, 불교와 더불어 세계 3대 종교의 하나로 무슬림 인구는 지속적으로 증가하고 있는 추세이며, 2012년 기준 18억 명에서 2030년에는 약 22억 명으로 증가할 것이라 전망된다. 할랄 식품은 종교적으로 이슬람교도(무슬림, Muslim)들이 소비할 수 있는 음식을 의미하나, 식품에만 국한되지 않고 무슬림의 말, 행동, 의복 및 사회적 활동 등 폭 넓은 의미를 포함하고 있다. 무슬림 인구의 증가에 따라 글로벌 식품산업에서 할랄 제품의 시장 규모는 점점 커지고 있으며, 그 규모는 2013년 기준으로 1,421조원에 달하고 있으며 2019년에는 2,720조원에 이를 것으로 전망하고 있다. 그러므로 글로벌 할랄 식품 시장을 선점하기 위한 기업들의 움직임이 바쁘다. 특히, 이미 수 년 전부터 다국적 식품기업은 까다로운 할랄 식품 인증의 일련의 과정을 충족시키면서 독보적인 입지를 구축하고 있다. 이들 다국적 기업 중 대부분은 비무슬림 국가의 기업으로 전체 할랄 식품 시장의 80%를 장악하고 있다. 현재 할랄 식품 시장에서 견고한 입지를 구축한 다국적 기업으로는 맥도날드(McDonald's), 버거킹(Burger King), KFC, 네슬레(Nestle), 다농(Danone) 등이 대표적인 기업이다.

우리나라는 2011년 이후 남양유업, CJ제일제당, 농심, 대상, 교촌치킨, SPC 등의 기업들이 이슬람 시장을 개척하기 위해 할랄 식품을 개발해 오고 있었으며, 2015년 초 대통령의 아랍에미리트연합과의 정상회담에서 할랄 식품 분야 협력증진을 위한 양해각서(MOU)를 체결함으로써 국내 할랄식품 시장이 활성화되고 있는 상황이다. 이에 정부는 할랄 식품의 활성화를 위해 한국식품연구원 내에 "할랄식품 사업단"과 국립수산과학원 내에 "할랄수산식품 기술지원센터"를 설치하여 국내의 할랄 식품 산업의 활성화를 지원하고 있다.

본 논고에서는 할랄 식품의 정의, 할랄식품 인증제도 현황, 할랄 식품의 진위판별 기술 등에 대해서 기술하고, 앞으로의 할랄 식품 산업의 방향에 대해 논하고자 한다.

* Corresponding author: Won-Bo Shim
Department of Agricultural Chemistry and Food Science & Technology, Gyeongsang National University, Jinju, Gyeongnam 52828, Korea
Tel: +82-55-772-1902 Fax: +82-55-772-1909 E-mail: wbshim@gnu.ac.kr

1. 할랄식품

할랄(Halal)은 아랍어로 이슬람 율법에 따라 허용된 것(permissible) 또는 합법적인 것(lawful)을 의미하고, 그 반대 개념을 하람(Haram)이라고 하는데 금지된 덧(prohibited) 또는 죄를 짓는 것(punishable)을 의미한다. 무슬림들은 이러한 규율을 엄격히 따르고 있기 때문에 무슬림들에게 소비가 허락되는 제품을 대상으로 할랄 제품, 할랄 시장이 형성되고 있다. 할랄이 적용되는 분야로는 식품, 화장품, 의약품 등과 금융서비스, 물류, 관광 등이 포함된다.

할랄 식품(Halal food)은 할랄을 식품에 적용하여 하람을 엄격히 배제하면서 제조한 식품을 의미하며, 야채, 과일, 곡류, 어류, 돼지를 제외한 허용된 육류, 유제품은 대부분 할랄 식품에 해당한다. 구체적으로 살펴보면 육류의 경우 소, 양, 염소, 사슴, 닭, 오리, 새 등으로 한정되어 있고, 이슬람 종교 의식에 따라 도살된 것이어야 한다. 돼지고기 및 그 부산물, 알코올 등은 하람에 해당되며, 섭취를 철저히 금지하고 있다. 특히 돼지에 대해서는 돼지고기만을 금지하는 것이 아니고, 라드(lard), 가죽, 내장, 혈액, 뼈, 털과 같은 부산물도 금지 대상이다. 이에 따라 돼지 부산물이 사용될 가능성이 있는 유화제, 조미료, 젤라틴, 콜라겐, 내장에서 추출되는 효소, 소시지, 베이컨, 버거 등에 대해서도 엄격히 관리하고 있다.

그 외에도 할랄 또는 하람으로 명확히 구분할 수 없는 경우에는 마쉬부흐(Mashbooh) 식품으로 분류하는데 마쉬부흐는 모호한 것(Unclear) 또는 의심스러운 것(doubtful)을 뜻하며, 하람 식품과 마찬가지로 무슬림에게 섭취가 금지되어 있다. 무슬림에서 허용하는 할랄과 하람 식품은 표 1과 같다.

표 1. 할랄식품과 하람식품

할랄 식품	하람 식품
▪ 우유 (소, 낙타, 산양의 젖)	▪ 돼지고기와 그 부산물
▪ 생선 (민물고기 제외)	▪ 피와 그 부산물
▪ 벌꿀	▪ 육식동물
▪ 신선한 야채	▪ 파충류 및 곤충류
▪ 신선한 과일, 말린 과일	▪ 술과 알코올성 음료
▪ 밀, 쌀, 호밀, 보리 등의 곡물류	▪ 동물의 사체, 도살 전에 죽은 동물
▪ 소, 양, 낙타, 사슴, 닭, 오리 등	▪ 이슬람법에 따라 도살하지 않은 동물

2. 할랄 인증

할랄 인증은 비무슬림 국가에 거주하는 무슬림들을 위해 고안된 것으로, 인증 자체가 무슬림 국가에 대한 통관 필수 요건은 아니지만 무슬림 국가의 핵심 소비자들에게 어필하기 위한 좋은 유인책이라는 점에서 인증 취득에 대한 관심이 증가되고 있다. 국내 식품 기업의 경우 80%의 할랄 식품 시장을 선점하고 있는 다국적 기업과 경쟁하기 위해서는 공신력 있는 할랄 인증 기구로부터 인증을 받는 것이 필수적이라 하겠다.

그러나 현재의 할랄 인증요건은 이슬람법 해석 등에 따라 인증기관별로 조금씩 달라 아직까지 할랄 인증에 대해 국제적인 표준 기준이 없이 각국에서 고유 인증기준을 만들어 사용하고 있다. 할랄 인증기관은 전 세계에 300여개가 있으며 국가별로 정부 또는 종교단체가 인증기관을 관리하고 있다(표 2). 할랄 산업을 선도해온 말레이시아 정부는 할랄 관리 및 운영을 담당해 왔으며, 최근 자국 정부가 인정하는 할랄 마크만이 국내에서 통용되도록 법제화하는 등 할랄 인증에 관한 통제를 강화하고 있으며, 아랍에미리트 정부는 할랄 산업을 국가 경제의 새로운 성장 동력으로 간주하고 있다. 이들 국가의 할랄 인증기관에서는 할랄 인증신청 시 식품의 품질을 보장하는 기술적인 기준을 충족하도록 권장하고 있으며, 특히 말레이시아 정부는 식품품질관리기준(GMP)과 식품안전관리인증기준(HACCP)에 부합되도록 권장하고 있다.

할랄 인증을 받은 할랄 식품의 종류는 매우 다양하며, 모든 식품이 할랄 인증 대상식품이라고 간주해도 과언이 아닐 것이다. 현재 할랄 인증을 받고 있는 식품류는 표 3에서 보는 바와 같이

표 2. 국가별 주요 할랄 인증 기구

국가	인증기구명	할랄 마크
영국	MCB: Muslim Council of Britain 영국 무슬림 위원회	–
독일	할랄 콘트롤 (Halal Control)	
미국	IFANCA: Islamic Food and Nutrition Council of America 미국 이슬람식품영양협의회	
호주	할랄 오스트레일리아(Halal Australia)	
말레이시아	JAKIM: Jabatan Kemajuan Islam Malaysia 말레이시아 이슬람개발부	
인도네시아	MUI: Majelis Ulama Indonesia 인도네시아 율법학자 위원회	
싱가포르	MUIS: Majlis Ugama Islam Singapura 싱가포르 이슬람교 위원회	
사우디 아라비아	MWL: Muslim World League 무슬림 세계 연맹	–
브루나이	MORA: Ministry of Religious Affairs 브루나이 종교부	
대한민국	KMF: Korea Muslim Federation 한국 이슬람교 중앙회	
남아프리카 공화국	SANHA: South African National Halal Authority 남아공 할랄청	
UAE	ESMA: Emirates Authority for Standardization & Metrology UAE 표준측량청	

〈출처: 글로벌 식품 신시장 할랄(Halal), 삼정KPMG 경제연구원 (2015)〉

표 3. 할랄 인증 대상 품목

식품/음료수	농·축·해산물류	제약/화장품	원재료
장, 소스류	우,계육/가공	비타민	당, 염류
생수, 음료	유제품	건강식품	항신료, 색소
냉동식품	소시지류	스킨케어	밀가루
가공식품	어묵류	염색제품	조미료
제과,제빵	캔 가공류	색조화장품	용매제
전통식품	과일가공품	식용류	

육류 및 육류 가공품, 수산물 및 그 가공품, 곡류 및 그 가공품, 과일, 유지류 등으로 조사되었다.

최근 유럽에서는 할랄 식품 및 할랄 시장 확대가 두드러지는 가운데, 무슬림뿐 아니라 '깨끗하고 안전한' 제품을 찾는 비무슬림 소비자의 관심이 증가하고 있고, 급격히 늘어나고 있는 유럽 내 무슬림 수요층을 겨냥하여 네슬레, P&G, 맥도널드 등 다국적 기업들이 커져가는 식품 및 화장품 할랄 시장에서의 주도권을 잡기 위해 인증을 서둘러 획득하고 있다. 우리나라에서도 할랄 시장에 대한 관심이 늘어나면서 할랄 인증제품이 늘어나는 추세이다. 2010년 대상(주)에 의해 처음 시작된 이후 2011년 남양유업이 멸균초코유유, 2013년 CJ제일제당의 햇반, 김 등 30여개 품목이 말레이시아 JAKIM 할랄 인증을 획득하였고 현재까지 농심의 신라면, 롯데제과와 오리온의 과자류, 남양유업 등 84개사가 국내 120여개 식품업체가 430여개 상품에 대해 할랄 인증을 획득하면서 할랄 식품 시장 공략에 힘을 쏟고 있다. 특히 서울우유와 빙그레는 말레이시아 정부로부터 2015년 3월 말레이시아 정식 수출업체로 등록되어 민관 합동으로 할랄 유제품 시장을 개척한 성과로 평가받고 있다 (표 4).

3. 할랄 식품 진위여부 판별 검출기술 개발 동향

이슬람권 국가들은 할랄 식품 중 하람의 혼입을 원천적으로 금지하고 있기 때문에 자국 내 생산하는 식품과 수입

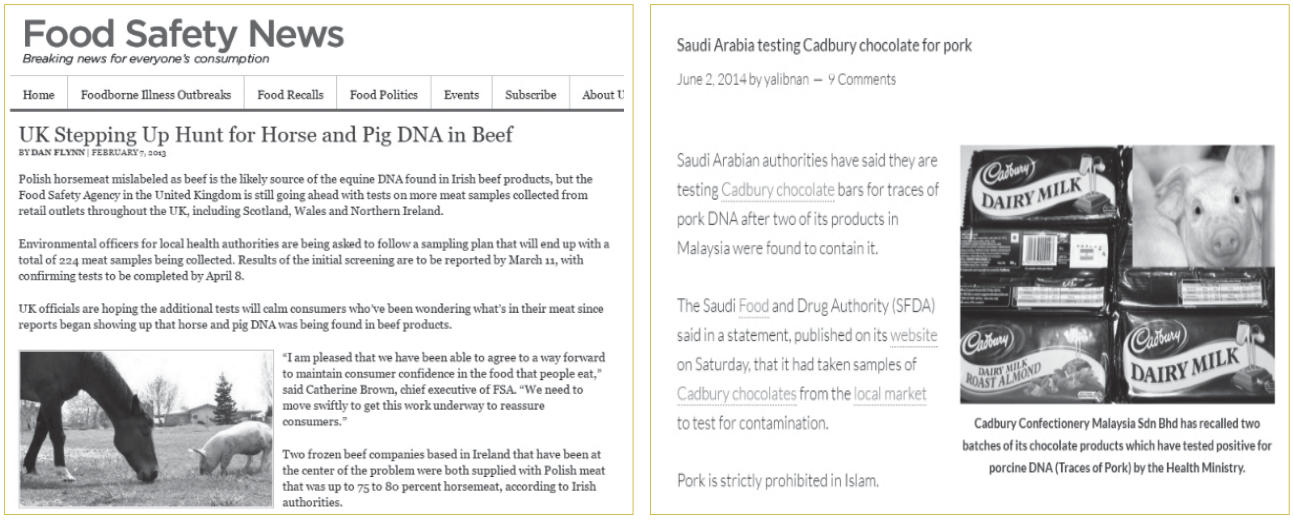
표 4. 국내 할랄 인증 취득 할랄 식품 제품 종류

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

〈출처: 무슬림 관광객 유치안내서, 한국관광공사 (2014)〉

식품에 대한 검사를 철저하게 시행하고 있다. 그 중에서도 돼지와 그 부산물은 엄격한 검사와 관리체계를 통해 제한하고 있는 상황이다.

그러나 이러한 엄격한 규제 하에서도 돈육 및 그 부산물의 혼입 사고가 발생하고 있는 상황이다. 예를 들면 2013년에 유럽에서 사용 중인 소고기 햄버거 패티에서 말의 DNA가 검출되는 "Horse Meat Scandle"이 발생했을 때 27점 시료 중에 20점의 시료에서 돼지의 DNA가 검출된 사례가 있었다. 또한, 2014년 말레이시아에서 자킴 할랄 인증을 받은 캐드버리(Cadbury) 초콜릿에서 돼지 DNA가 검출되어 말레이시아에서 사회적 이슈로 부상하였으며, 이를 막고자 돼지 DNA 검출여부를 확인해 단속하는



Food Safety News
Breaking news for everyone's consumption

Home | Foodborne Illness Outbreaks | Food Recalls | Food Politics | Events | Subscribe | About U

UK Stepping Up Hunt for Horse and Pig DNA in Beef
BY DAN FLYNN | FEBRUARY 7, 2013

Polish horsemeat mislabeled as beef is the likely source of the equine DNA found in Irish beef products, but the Food Safety Agency in the United Kingdom is still going ahead with tests on more meat samples collected from retail outlets throughout the UK, including Scotland, Wales and Northern Ireland.

Environmental officers for local health authorities are being asked to follow a sampling plan that will end up with a total of 224 meat samples being collected. Results of the initial screening are to be reported by March 11, with confirming tests to be completed by April 8.

UK officials are hoping the additional tests will calm consumers who've been wondering what's in their meat since reports began showing up that horse and pig DNA was being found in beef products.

"I am pleased that we have been able to agree to a way forward to maintain consumer confidence in the food that people eat," said Catherine Brown, chief executive of FSA. "We need to move swiftly to get this work underway to reassure consumers."

Two frozen beef companies based in Ireland that have been at the center of the problem were both supplied with Polish meat that was up to 75 to 80 percent horsemeat, according to Irish authorities.

Saudi Arabia testing Cadbury chocolate for pork

June 2, 2014 by yalibnan — 9 Comments

Saudi Arabian authorities have said they are testing Cadbury chocolate bars for traces of pork DNA after two of its products in Malaysia were found to contain it.

The Saudi Food and Drug Authority (SFDA) said in a statement, published on its website on Saturday, that it had taken samples of Cadbury chocolates from the local market to test for contamination.

Pork is strictly prohibited in Islam.

Cadbury Confectionery Malaysia Sdn Bhd has recalled two batches of its chocolate products which have tested positive for porcine DNA (Traces of Pork) by the Health Ministry.

그림 1. 유럽 내 소고기 햄버거 패티에서 말과 돼지의 DNA, 말레이시아 내 유통 초콜릿에서 돼지의 DNA가 검출된 사고에 대한 뉴스 기사

할랄 감식반이 출범하였을 정도로 무슬림들은 돈육에 대해서 철저히 배제하고 있다. 게다가 각종 마켓에서 손쉽게 할랄 식품들의 이용이 가능해지고, 원재료보다는 가공하여 포장한 뒤 판매하는 할랄 식품들이 늘어남에 따라 하람(haram)의 오염에 대한 우려가 높아지고 있기 때문에 할랄 식품의 진위여부를 판별하는 검출 기술의 개발이 중요하게 취급되고 있으며, 하랄 인자의 할랄 식품 내 혼입여부를 판별하는데 막대한 비용을 지출하고 있다.

돼지와 그 부산물과 같은 하람 인자의 규제를 위해서 다양한 분석법의 개발이 수행되고 있다. 현재 돼지와 그 부산물은 유전자를 기반으로 한 PCR법과 HPLC/MS나 GC 등의 기기분석법으로 분석되고 있다. DNA를 기반으로 하는 분석법의 경우는 돼지와 그 부산물을 분석하는데 일반적인 PCR법과 species-specific primer를 이용한 multiplex PCR 방법, real-time PCR법에 대한 연구가 활발히 이뤄지고 있다. 기기분석법은 돈육의 경우는 LC-MS와 GC-MS, Isoeletric focusing 등이 개발되고 있으며, 돼지의 부산물인 돈지육(pork fat tissue)은 GC-MS, FT-Raman spectroscopy, 전자코 등이 개발되어 분석에 이용되고 있다.

그러나 유전자 기반 PCR과 기기분석은 분석에 소요되는 시간이 길고 분석과정이 복잡하다는 문제점과 일반 소비자 및 중간 유통업자, 수입업자들이 현장에서 간편하고 신속하게 사용하기 힘들다는 단점 등이 있다. 그러므로 의도적 미표기 하람 인자를 효과적으로 분석하기 위해 기존의 기기분석법 이외에 현장에서 신속하게 분석할 수 있는 면역센서 등의 바이오센서 개발에 대한 요구가 증가하고 있는 현실이다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 이슬람권 과학자 및 이들에 수출하는 나라에서 할랄 식품의 진위여부를 판별할 수 있는 신속분석법의 개발을 수행해 오고 있

표 5. 특정 육류 첨가 여부 진단을 위한 multiplex PCR 방법

진단 가능한 종	타깃 유전자	유전자 크기 (bp)	검출한계 (ng)	참고문헌
소, 돼지, 닭, 염소, 양, 말	cyt b	274, 398, 227, 157, 331, 439	0.25	Matsunaga et al., 1999
말, 돼지	cyt b	439, 398	0.25	Di Pinto et al., 2005
소, 양, 돼지, 닭	16s rRNA	271, 274, 149, 266	0.1-0.2	Luo et al., 2008
닭, 소, 돼지	cyt b	216, 263, 322, 387	0.001	Zhang, 2013

으며, 특히 간이용 스트립 타입 진단기 개발에 대한 연구들이 이루어지고 있다.

글로벌 기업 Perkin Elmer 사에서 개발한 돼지고기 성분 검출 키트는 15분 내에 신속하게 돼지고기 생체 지표에 대한 양성, 음성 반응을 판별할 수 있으며, 기술자가 아닌 일반 소비자도 최소 샘플 준비로 검사 가능하다. 가공육은 0.5%, 생고기는 0.05%의 검출한계를 지닌 이 검출 키트는 인도네시아 최대 할랄 인증기관인 LPPOM MUI가 할랄식품 검사 · 검증을 위하여 채택하기도 하였다. FoodConfirm 사에서는 돼지고기 특이 항체를 이용하여 돈육, 돈피, 돈지를 검출할 수 있는 면역크로마토그래피 스트립을 개발하였고, 말레이시아 셀랑고르 대학 연구진은 식품 속의 돼지고기 성분을 0.0001% 오차범위로 판별 가능한 나노 센서가 장착된 간이 키트를 개발하였으며, 이 키트는 센서가 장착된 탐지기에 샘플을 넣고 1분내 색 변화로 검출이 가능하다고 보고하고 있다(표6).

표 6. 상용화 간이 할랄 테스트 키트

개발사	간이 키트	검출한계
Perkin Elmer	Porcine detection kit (면역크로마토그래피법) 	가공 돈육: 0.5% 생 돈육: 0.05%
FoodConfirm	Halaltest® cooked and processed pork/raw pork (blood and fat) (면역크로마토그래피법) 	돈육/돈피, 돈지 검출 정확도: 99%
University Selangor	나노센서 돈육 검출키트 (나노센서 형광 검출법) 	오차범위: 0.0001%
FoodConfirm	Halaltest® alcohol (효소기반 센서법) 	알코올: 0.02%

그러나 보고된 분석법의 경우 대부분 돼지고기에 대한 검출키트로 돈육의 가공 중에 발생하는 부산물로서 그 양이 방대하여 식품의 중량 증가와 향미 부여를 위해 식품첨가물로 많이 사용되고, 빈번하게 부정한 의도로 혼입한 돼지 지방의 경우 육안으로 구분이 어렵기 때문에 의도적으로 표기를 하지 않으면 혼입여부를 측정하기 어려운 돼지지방 조직에 대한 검출법의 보고는 아직까지도 미흡한 현실이다. 현재 다국적 진단 키트 개발 업체에서 돼지지방 조직에 대한 항체의 개발은 시도하고 있으나, 그들이 판매하고 있는 돼지고기 진단 키트 수준의 제품을 개발하지 못하고 있는 상황이다. 그러므로 돼지지방 조직의 할랄 식품에 혼입여부를 판별할 수 있는 면역분석법은 할랄 식품의 성장에 따라 그 요구가 증가할 것으로 판단된다.

4. 맺음말

글로벌 식품시장에서 할랄 식품은 앞으로도 지속적으로 성장할 것이라는 예상은 지속적으로 보고되고 있으며, 국내 식품산업에도 막대한 영향을 미칠 것으로 판단된다. 우리나라의 경우도 할랄 식품 산업분야에 큰 관심을 갖고 할랄 산업에 대한 기반 확충과 연구 프로그램, 인증관련 프로그램 개발을 지원하고 있다. 할랄 산업 인프라 확충과 인증제도 확립을 위한 행정제도 개선 등과 더불어 할랄 제품의 진위여부를 판별할 수 있는 검출기술은 이슬람권 국가에서도 매우 중요한 분야로 생각하고 있기 때문에 이에 대한 연구투자 및 지원도 아끼지 말아야 할 것이다.

2015년 우리나라에서는 처음으로 농림축산식품부에서 할랄과 관련된 연구 과제를 도출하고 연구비를 지원해 오고 있다. 앞서 기술한 바와 같이 할랄 산업 기반 확충과 수출 지원프로그램의 개발 등의 연구와 더불어 할랄 제품의 진위여부 및 하람의 혼입여부에 대한 분석기술을 개발하는 연구 분야에 대한 지원을 확충하여 원천기술 확보와 이를 통한 분석 키트의 제품화 유도 및 수출이 가능하도록 해야 할 것이다.

참고 문헌

1. 김철민. 할랄식품시장의 의의와 동향. 세계농업.175: 85-105 (2015)
2. 홍완수. 할랄 식품 산업과 할랄 인증. 식품과학과 산업. 48: 2-11 (2015)
3. 안지은, 이동림, 임경희. 할랄식품의 시장 동향과 수산물 수출 활용 방향. 한국해양수산개발원 해외시장정보이슈분석 보고서 (2015)
4. 한아람. 이광원. 한국기업의 할랄 시장 진출을 위한 할랄식품 시장과 할랄인증제도에 관한 연구. 식품과학과 산업. 49: 87-93 (2016)
5. 김범석, 이광일, 이효정, 김수경. 글로벌 식품 신시장 할랄(Halal). 삼정KPMG 경제연구원 보고서 (2015)
6. 한국관광공사. 무슬림 관광객 유치안내서 (2014)
7. Lugo, Luis.: The Future of the Global Muslim Population-Projections for 2010-2030. Pew Forum (2011)
8. Thomson & Reuter. State of the Global Islamic Economy 2014-2015 report (2014)
9. Fadzlillah, N. A., Che Man, Y. B., Jamaludin, M. A., Rahman, S. Ab. and Al-Kahtani, R.: Halal Food Issues from Islamic and Modern Science Perspectives. Historical and Social Sciences. 159-163 (2011)
10. Bottero, M. T. and Dalmasso, A.: Animal species identification in food products: evolution of biomolecular methods. Vet J. 190: 34-38 (2011)