J. Fd Hyg. Safety
Vol. 25, No. 2, pp. 162~169 (2010)

Journal of Food Hygiene and Safety
Available online at http://www.foodhygiene.or.kr

음식점 식육 원산지 표시 모니터링

홍진 · 임동길 · 김미경 · 박경식 · 윤태형 · 노기미 · 정자영*
식품의약품안전평가원 식품위해평가부 영양기능연구팀

Monitoring of Restaurant Beef Labeling System

Jin Hong, Donggil Leem, Mi-Gyeong Kim, Kyoung Sik Park, Taehyung Yoon, Ki-Mi No, and Jayoung Jeong*
Nutrition and Functional Food Research Team, National Institute of Food & Drug Safety Evaluation, Korea Food & Drug Administration
(Received April 7, 2010/Revised May 13, 2010/Accepted May 31, 2010)

ABSTRACT – The compulsory beef labelling system has launched from January 1st 2007 by the amended Food Hygiene Law, we were checked the actual conditions of beef origin with a nationwide scale by the Hanwoo differentiation specific test method which was developed by Korea FDA using 90 SNP biomarkers. The test method is useful tool to differentiate the beef origin carrying out the mission of KFDA's annual food safety management guidance. Also we have technically transferred the Hanwoo differentiation specific test method to other institutes as well regional KFDA and established the training program as a regular course in Korea Human Resource Development Institute for Health and Welfare. The beef used in this study were collected according to the 2009 Food safety guidance in roast beef restaurants where business site area greater than 100 m^2. Total 216 samples were consisted of 48 samples of the Seoul area and 168 of the region. The monitoring result from restaurants in all the region of Korea showed that 3 of 216 Hanwoo-labelled beefs were found out as a non-Hanwoo (1.3%). This results are gradually deceasing trend compared with 34.0% in 2005, 30.1% in 2006, 3.2% in 2007 and 5.14% in 2008. From these data, the Hanwoo differentiation specific test method on the settlement of the compulsory beef labelling system has an important role. As a outcome of this project, we might be considered the early settlement of the compulsory beef labelling system, technically transferred to other institutes and the establishment of regular training program of the test method.

Key words: Monitoring, Hanwoo, Beeflabelling system, Restaurant

우리나라 식생활에서 외식이 크게 증가하고 있는 가운데, 최근 광우병 등 가축 질병의 발생, 미국 산 쇠고기 수입 재개 등으로 인해 쇠고기에 대한 소비자의 불안감이 증대되고 있다. 이에 소비자들 의 국내산 한우에 대한 선호도가 증가하면서 일부 음식점에서는 수입육 또는 국내산 육우를 한우로 판매하는 사례가 발생하고 있어, 음식점에서 쇠고기의 원산지 및 종류에 대한 정확한 정보를 소비자 에게 제공하여 소비자의 선택권을 보장함과 동시에 부정확한 원산지 정보에 따른 불이익을 예방하고 자 "음식점 식육 원산지 표시제"가 시행되었다. 2007년 1월, 일반 음식점(영업장 면적 300 m^2이상)에서 구이용 쇠고기에 대하여 원산지 표시를 의무화하였으며, 2008년 6월에 대상 음식점 면적을 100 m^2이상으로 확대하고 구이용 쇠고기뿐만 아니라 육회, 갈비찜, 탕류 등을 표시 대상으로 확대하였다. 음식점 식육 원산지 표시제 시행의 조기 정착을 위해서는 지속적인 지도 및 사후관리가 요구된다. 그러나 현재 국내 쇠고기 판매 음식점에서는 식육 유통구조의 복잡성으로 인하여 서류만으로는 한우와 국내산 육우, 교잡우, 젖소우 및 수입육 등의 원산지 정보에 대한 추적 조사가 어려우며, 유통 과정 중 정보 오류로 인한 의도하지 않았던 원산지 허위 표시 등으로 영업자 및 소비자의 혼란이 예상되는 바, 이에 대하여 보다 과학적이고 효율적이며 지속적인 식육 원산지 표시 사후관리 체계가 요구되고 있다. 음식점 식육 원산지 표시제의 과학적인 사후 관리를 위하여, 한우와 수입육을 구분하여 판별하는 한우확인시험법 연구를 2005년부터 추진하였다. 여러 우종으로 구성된 1,000두 이상의 대규모 실증실험 및 blind test 결과, 70개의 한우 특이 유전자 SNP 마커를 이용하여 한우를 100% 판별 가능함을 확인하였다. 2006년 12월에 이를 토대로

*Correspondence to: Jayoung Jeong, Nutrition and Functional Food Research Team, National Institute of Food & Drug Safety Evaluation, Korea Food & Drug Administration
Tel: +82-2-380-1664, Fax: +82-2-385-7081
E-mail:ojjy@korea.kr

Table 1. Hanwoo Test Method

항목	식약청 방법(SNP 90개)	축산과학원방법 (MS 45개)
개발 시점	2007년 6월	2007년 12월
고시	식약청고시 제2007-84호, 제2008-80호, 제2009-66호 검역원고시 제2008-27호	검역원고시 제2008-27호 식약청고시 제2009-66호
검사방법	Veracode를 이용한 GoldenGate Assay법	Multiplex PCR system을 이용한 Microsatellite 분석법
사용기기	BeadXpress (Illumina, USA)	ABI sequencher (USA)
검사소요시간	4일	3일
상용 검사 기관	식약청, 경기도축산위생연구소, 경기도축산위생연구소 의정부지소, 서울시보건환경연구원	국립농산물품질관리원, 경기도축산위생연구소 등

검사지침(안)을 마련하였으며, 2007년도 12월에는 한우확인시험법을 식품의 기준 및 규격에 신설하여(식약청 고시 2007-84호, 2007. 12. 24.) 서류검사를 통한 사회적 검증과 병행하여 과학적인 사후관리를 하고 있다. 2008년도는 한우판별능력의 정확성을 높이고 교잡우까지 판별 가능한 한우특이 유전자 SNP 마커 20개를 추가 발굴하고 시험법을 개정 고시하였으며(식약청 고시 2008-80호, 2008. 12. 23.) 한우와 수입육(교잡우 포함)의 과학적인 사후관리 방안을 제시하였다. 또한 2009년도에는 축산과학원 방법 Multiplex PCR system을 이용한 Microsatellite 분석법을 추가 고시하였고(식약청 고시 2009-66호, 2009.8.13.), 신속한(1일 이내) 한우확인 시험법도 개발되었다.

본 연구에서는 새로이 개정된 한우확인시험법을 이용하여 쇠고기 원산지 표시 대상 음식점(100 m^2이상)에 대한 표시 실태 모니터링을 실시하여 음식점 쇠고기 원산지 표시제 시행 전·후의 모니터링 검사 결과를 비교·분석하고자 하였다. 또한 한우확인 식품위생검사기관 지정을 위한 근거규정을 마련하고, 지방자치단체 및 지방청 검사 담당자를 대상으로 교육을 실시하여 한우확인시험법의 전국 확대와 표시제의 조기정착 및 과학적 사후관리에 기여하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료

검체 수거 장소

식약청 고시 2009-66호의 한우확인시험법의 검체의 채취항에 의거, 전국의 음식점 식육 원산지 표시대상 업소(영업장 면적 100 m^2m2m2이상)에서 한우라고 표시한 메뉴(구이용 쇠고기, 찜류, 탕류, 육회 등) 216건을 수거함.

검체 수거 지역

서울, 유통마트(서울), 대전, 대구, 광주 총 4개 지역

검체 시험 방법

식약청 고시 2009-66호의 한우확인시험법의 판별 시험법에 의거하여 한우 확인 시험을 수행하고 제시된 한우 판별식에 따라 판별함.

**한우판별에 대한 시험법은 이 공전에 있는 간이시험방법(KoBreed kit)으로 시험함을 원칙으로 한다.*

쇠고기 검체에서 DNA 추출

→ 검체 0.02 g 잘게 다져 1.5 mL 튜브에 취함.

→ 핵산 해리 혼합액을 300 uL 첨가, 단백질분해효소 K (20 mg/mL 농도)를 10 uL 첨가.

→ 잘 혼합한 후, 검체가 완전히 용해될 때 까지 55°C 항온수조에서 반응.

→ 얼음 위에 3분 간 반응 후, 단백질 침전 용액을 100 uL 첨가 혼합.

→ 얼음 위에 5분 간 반응 후, 14,000 *G* 에서 5분 간 원심분리.

→ 상층액만 취해 이소프로판올 300 uL를 첨가.

→ 14,000 *G* 에서 5분 간 원심분리.

→ 상층액을 버림.

→ 70% 에탄올을 1 mL 넣고 원심분리, 상층액을 버림.

→ DNA 응축물을 건조.

→ RNA 분해효소가 첨가된 DNA 재수화 용액 50 uL를 첨가.

→ DNA 응축물을 녹임.

DNA 농도측정

→ lambda DNA 각 0, 1.5262, 3.125, 6.25, 12.5, 25, 50, 100 ng/uL의 농도로 희석.

→ 농도별 lambda DNA 희석 시료 2 uL에 피코그린 희석용액 98 uL 첨가.

→ 빛이 없는 곳에서 30분 간 상온에서 반응. 자외선흡광광도계 (480 nm/520 nm)로 측정.

→ 측정된 값과 희석된 농도값을 기초로 표준곡선을 작성.

Table 2. Hanwoo Marker Genotyping

SNPID	Genotype 대치값			Missing	SNPID	Genotype 대치값			Missing
Btau00423	CC=0	AC=1	AA=2	0.206	Btau03654	TT=0	TC=1	CC=2	0.870
Btau00498	GG=0	AG=1	AA=2	0.554	Btau03656	GG=0	AG=1	AA=2	0.491
Btau00542	TT=0	TC=1	CC=2	0.811	Btau03717	AA=0	AG=1	GG=2	0.839
Btau00664	AA=0	AG=1	GG=2	0.897	Btau03760	CC=0	TC=1	TT=2	0.427
Btau00673	TT=0	TA=1	AA=2	0.650	Btau03782	CC=0	TC=1	TT=2	0.701
Btau00852	TT=0	TG=1	GG=2	0.659	Btau03807	CC=0	AC=1	AA=2	0.682
Btau00853	CC=0	TC=1	TT=2	0.448	Btau03816	GG=0	AG=1	AA=2	0.487
Btau00926	CC=0	AC=1	AA=2	0.520	Btau03829	GG=0	AG=1	AA=2	0.839
Btau01038	AA=0	AG=1	GG=2	0.977	Btau03845	AA=0	AG=1	GG=2	0.470
Btau01227	TT=0	TC=1	CC=2	0.289	Btau03880	GG=0	AG=1	AA=2	0.509
Btau01397	TT=0	TC=1	CC=2	0.774	Btau03932	TT=0	TC=1	CC=2	0.482
Btau01591	CC=0	TC=1	TT=2	0.858	Btau03989	AA=0	AG=1	GG=2	0.618
Btau01782	GG=0	AG=1	AA=2	0.231	Btau04018	AA=0	AG=1	GG=2	0.397
Btau01804	TT=0	TC=1	CC=2	0.877	Btau04053	CC=0	TC=1	TT=2	0.951
Btau01839	TT=0	TC=1	CC=2	0.745	Btau04080	CC=0	TC=1	TT=2	0.780
Btau02018	GG=0	AG=1	AA=2	0.604	Btau04104	GG=0	AG=1	AA=2	0.557
Btau02057	CC=0	TC=1	TT=2	0.955	Btau04188	GG=0	TG=1	TT=2	0.859
Btau02109	TT=0	TC=1	CC=2	0.797	Btau04200	AA=0	AG=1	GG=2	0.750
Btau02133	AA=0	AG=1	GG=2	0.674	Btau04236	CC=0	GC=1	GG=2	0.748
Btau02265	CC=0	GC=1	GG=2	0.429	Btau04242	CC=0	TC=1	TT=2	0.919
Btau02266	TT=0	TG=1	GG=2	0.933	Btau04312	CC=0	GC=1	GG=2	0.986
Btau02349	CC=0	TC=1	TT=2	0.647	Btau04361	CC=0	TC=1	TT=2	0.922
Btau02443	GG=0	AG=1	AA=2	0.829	Btau04377	TT=0	TC=1	CC=2	0.927
Btau03016	CC=0	TC=1	TT=2	0.744	Btau04394	CC=0	AC=1	AA=2	0.918
Btau03062	CC=0	TC=1	TT=2	0.717	Btau04443	GG=0	AG=1	AA=2	0.996
Btau03108	AA=0	AG=1	GG=2	0.727	Btau04477	GG=0	AG=1	AA=2	0.364
Btau03113	TT=0	TC=1	CC=2	0.966	Btau04480	CC=0	AC=1	AA=2	0.461
Btau03217	CC=0	AC=1	AA=2	0.834	Btau04517	CC=0	TC=1	TT=2	0.361
Btau03224	GG=0	AG=1	AA=2	0.492	Btau04568	CC=0	GC=1	GG=2	0.422
Btau03234	TT=0	TC=1	CC=2	0.872	Btau04630	TT=0	TG=1	GG=2	0.855
Btau03256	CC=0	TC=1	TT=2	0.770	Btau04634	AA=0	AG=1	GG=2	0.824
Btau03281	GG=0	AG=1	AA=2	0.905	Btau04787	GG=0	AG=1	AA=2	0.956
Btau03290	GG=0	AG=1	AA=2	0.776	Btau04808	GG=0	AG=1	AA=2	0.514
Btau03315	TT=0	TC=1	CC=2	0.949	Btau04942	TT=0	TC=1	CC=2	0.357
Btau03318	TT=0	TC=1	CC=2	0.892	Btau05141	TT=0	TC=1	CC=2	0.760
Btau03324	GG=0	AG=1	AA=2	0.832	Btau05398	CC=0	TC=1	TT=2	0.299
Btau03334	TT=0	TA=1	AA=2	0.294	Btau05450	CC=0	TC=1	TT=2	0.855
Btau03344	CC=0	GC=1	GG=2	0.637	Btau05468	AA=0	AG=1	GG=2	0.487
Btau03413	GG=0	AG=1	AA=2	0.846	Btau05555	TT=0	TA=1	AA=2	0.930
Btau03478	CC=0	TC=1	TT=2	0.800	Btau05565	TT=0	TG=1	GG=2	0.899
Btau03480	TT=0	TG=1	GG=2	0.724	Btau05594	TT=0	TG=1	GG=2	0.959
Btau03514	GG=0	AG=1	AA=2	0.494	Btau05638	TT=0	TC=1	CC=2	0.973
Btau03567	TT=0	TC=1	CC=2	0.629	Btau05673	CC=0	TC=1	TT=2	0.823
Btau03572	GG=0	AG=1	AA=2	0.532	Btau05707	CC=0	AC=1	AA=2	0.960
Btau03612	TT=0	TC=1	CC=2	0.796	BtauMC1R	TT=0	TC=1	CC=2	0.558

→ DNA 시료는 위와 같은 방법으로 측정. 농도를 산출.

→ 최종 DNA 농도가 50 ng/uL이 되도록 TE 완충액(pH 8.0)에 희석.

판별 마커의 게노타이핑(genotyping)

→ DNA 플레이트 준비

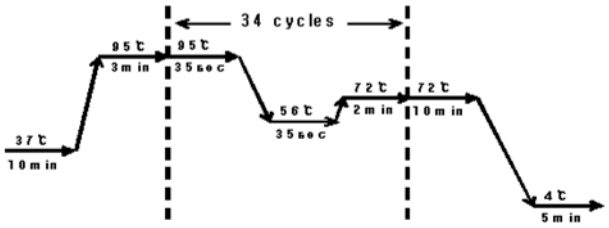
→ 유전형특이연장반응용(Allele-Specific Extension) 플레이트 준비

→ 연장(Extension) 및 접합(Ligation) 반응

→ PCR 반응

→ PCR 반응체의 결합 과정

→ VeraCode 비드 플레이트 용 중간 플레이트 준비



→ VeraCode 비드 플레이트의 혼성 반응

→ VeraCode 비드 플레이트 스캐닝

반응과정이 끝난 VeraCode 비드 플레이트를 BeadXpress reader로 스캐닝

스캐닝이 완료되면 비드스튜디오 소프트웨어를 이용하여 게노타입을 결정

→ 최종 게노타입은 비드스튜디오 소프트웨어의 보고서 형식을 이용하여 파일 형태로 전환시킨 후, 한우 판별식에 대입시켜 자동연산

결과 및 고찰

쇠고기 표시대상 음식점에서 수거한 '한우'표기 메뉴에 대한 판별 결과 216건 중 213건이 한우로 판별되었으며 비한우는 3건(1.3%)으로 판별 되었다.

**허위 표시 위반율 1.3%*

지 역	검 체	한우	비한우(검체번호)
서울	27	26	1 (서울6-44)
서울 유통마트	21	21	-
대전	72	72	-
대구	30	30	-
광주	66	64	2 (광주17-34, 광주17-35)
합계	216	213	3 (1.3%)

°음식점 쇠고기 원산지 표시제 시행 대상 음식점(구이용 쇠고기 판매 음식점, 영업장 면적 100 m^2 이상) 총 216건(서울, 유통마트, 대전, 대구, 광주)에 대하여 원산지 표시 실태 모니터 링을 실시한 결과 총 검체 중 3건(1.3%)이 비한우로 허위 표시 하고 있는 것으로 파악 되었다.

이는 2008년도 5.14%에 비해 낮은 수치로 점차 "음식점 식육 원산지 표시제"가 점차 정착 되어 가고 있음을 보여주고 있다.

°음식점 쇠고기 원산지 표시제 시행 되기 전에 모니터링 실시결과 2005년 34.0%, 2006년 30.1%으로 나타난 반면 음식점 쇠고기 원산지 표시제 시행 후의 모니터링 결과는 2007년도 3.2%, 2008년도 5.14%으로 "음식점 쇠고기 원산지 표시제" 시행 전·후의 차이가 있음을 볼 수 있었다. 현재 정착 단계로 가고 있는 시점이라 2007년도에 비해 2008년도가 높은 수치를 보임을 볼 수 있었고, 20009년도에 1.3%으로 허위 표시율이 줄어 들어가는 것을 보면 점차적으로 음식점 원산지 표시제가 정착 되어가고 있음을 알 수 있었다.

°음식점 쇠고기 원산지 표시를 의무화 하는 식품위생법 개정이 소비자나 영업자, 축산 농가 등 우리 국민 모두를 위한 법 시행으로 정착 되기 위해서는 사회적, 과학적 검증을 통한 철저한 사후 관리도 중요하겠지만, 무엇보다도 음식점 영업자, 식육 유통업자의 자율적이고 투명한 영업 운영으로의 의식전환이 필수적이라고 할 수 있다. 식품의약품안전평가원은 동 표시제의 사후관리가 효율적으로 이루어지도록 최적의 과학적 기반을 마련 할 것 이며, 영업자가 잘 준수 할 수 있도록 교육과 홍보를 병행하여 올바른 외식문화, 안전한 먹거리 문화 정착에 기여 하도록 노력해 나갈 것이다. 또한, 언론 보도를 통해 국민에게 알 권리 제공과 제도개선에 이바지 하였다.

Table 3. Monitoring of restaurant beef labeling

번호	시료명	추정값	판별결과	메뉴
1	서울 08-71	0.18	한우	한우 등심
2	서울 6-가가-51	0.10	한우	한우 설도
3	서울 6-37	0.10	한우	한우 육회
4	서울-09-55	0.09	한우	한우 양지
5	서울-09-56	0.08	한우	한우 등심
6	서울08-69	0.26	한우	한우 양념구이
7	서울08-70	0.00	한우	한우 떡갈비
8	서울1-29	0.00	한우	한우 생등심
9	서울1-35	0.21	한우	한우 꽃등심
10	서울10-56	-0.13	한우	한우 생등심
11	서울10-57	0.14	한우	한우 생등심
12	서울10-58	-0.03	한우	한우 특상등심
13	서울10-59	0.29	한우	한우 생등심
14	서울10-60	-0.05	한우	한우 생등심
15	서울10-61	-0.11	한우	한우 육회
16	서울10-62	0.17	한우	한우 꽃등심
17	서울10-63	0.00	한우	한우 등심
18	서울2-12	-0.14	한우	한우 생불고기
19	서울2-13	-0.02	한우	한우 채끝등심
20	서울6-38	0.04	한우	한우 등심
21	서울6-39	-0.05	한우	한우 꽃등심
22	서울6-40	0.15	한우	한우 차돌백이
23	서울6-41	0.06	한우	한우 육회
24	서울6-42	0.11	한우	한우 불고기
25	서울6-43	-0.19	한우	한우 육회
26	서울6-44	1.09	비한우	한우 등심
27	서울6-45	0.07	한우	한우 생등심
28	서울 유통마트 12_5_01	0.04	한우	한우 설도 (보섭살)
29	서울 유통마트 12_5_02	0.02	한우	한우 양지 (엽전살)
30	서울 유통마트 12_5_03	0.15	한우	한우 앞다리

Table 3. Continued

번호	시료명	추정값	판별결과	메뉴
31	서울 유통마트 12_5_04	0.16	한우	한우 냉동스지
32	서울 유통마트 12_5_05	0.13	한우	한우 앞다리 (부채살)
33	서울 유통마트 12_5_08	-0.17	한우	산지한우 사태 (국거리)
34	서울 유통마트 12_5_09	0.07	한우	산지한우 앞다리 꾸리살
35	서울 유통마트 12_5_10	-0.19	한우	산지한우 설도 보섭살
36	서울 유통마트 12_5_11	0.18	한우	산지한우 갈비
37	서울 유통마트 12_5_12	-0.23	한우	산지한우 스지곰탕
38	서울 유통마트 12_5_13	0.08	한우	산지한우 도가니 곰탕
39	서울 유통마트 12_5_14	-0.15	한우	한우 앞다리 (불고기용)
40	서울 유통마트 12_5_16	0.02	한우	한우 안심 1+
41	서울 유통마트 12_5_17	0.03	한우	한우 채끝 1+
42	서울 유통마트 12_5_18	0.02	한우	한우 등심 (살치살) 1+
43	서울 유통마트 12_5_19	0.26	한우	한우 등심 (윗등심살) 1+
44	서울 유통마트 12_5_20	0.06	한우	한우(앞다리, 설도)불고기용
45	서울 유통마트 12_5_21	-0.20	한우	한우 양지 (업진살)
46	서울 유통마트 12_5_22	0.08	한우	한우 우둔
47	서울 유통마트 12_5_23	0.08	한우	한우 앞다리
48	서울 유통마트 12_5_24	0.03	한우	한우 채끝
49	대전-5-24	0.01	한우	한우 생등심
50	대전-5-25	0.09	한우	한우 꽃등심육회
51	대전-5-26	0.06	한우	한우 등심
52	대전-5-27	0.05	한우	한우 안창살
53	대전-5-28	0.14	한우	한우 안심
54	대전-5-29	-0.11	한우	한우 등심
55	대전-1-43	0.19	한우	한우 꽃등심
56	대전-1-42	-0.19	한우	한우 꽃등심
57	대전-1-44	0.23	한우	한우 등심
58	대전-1-46	0.15	한우	한우 등심
59	대전-6-1	0.15	한우	한우 안창살
60	대전-6-2	-0.16	한우	한우 등심
61	대전-6-3	-0.16	한우	한우 갈비살

Table 3. Continued

번호	시료명	추정값	판별결과	메뉴
62	대전-6-4	0.18	한우	한우 우둔
63	대전-6-5	0.04	한우	한우 차돌박이
64	대전-6-6	0.45	한우	한우 등심
65	대전-11-25	0.38	한우	한우 우둔
66	대전-11-24	0.19	한우	한우 등심
67	대전-11-23	0.27	한우	한우 우둔
68	대전-11-22	0.32	한우	한우 부채살
69	대전-11-21	-0.01	한우	한우 등심
70	대전-2-50	0.15	한우	한우 등심
71	대전-2-51	0.01	한우	한우 생등심
72	대전-2-52	0.25	한우	한우
73	대전-2-53	-0.14	한우	한우 암소 갈비살
74	대전-2-54	0.21	한우	한우 암소 꽃등심
75	대전-2-55	-0.11	한우	한우 등심
76	대전-3-83	-0.05	한우	한우 등심
77	대전-3-84	-0.02	한우	한우 등심
78	대전-3-86	0.00	한우	한우 치맛살
79	대전-3-87-2	0.08	한우	한우 안심
80	대전-3-87-1	0.12	한우	한우 등심
81	대전-3-88	-0.20	한우	한우 등심
82	대전-8-12	0.17	한우	한우 암소 소등심
83	대전-8-13	-0.05	한우	한우 생등심
84	대전-8-14	-0.02	한우	한우 생등심
85	대전-8-15	0.23	한우	한우 등심
86	대전-8-16	-0.10	한우	한우 등심
87	대전-8-17	0.19	한우	한우 등심
88	대전-7-45	0.09	한우	한우 꽃등심
89	대전-7-46	0.07	한우	한우 차돌박이
90	대전-7-47	0.02	한우	한우 등심
91	대전-7-48	0.00	한우	한우 등심
92	대전-7-49	-0.22	한우	한우 등심
93	대전-7-50	-0.06	한우	한우 등심
94	대전-7-51	0.09	한우	한우 갈비살
95	대전-4-9	0.02	한우	한우 부채살
96	대전-4-8	0.31	한우	한우 갈비살
97	대전-4-7	0.06	한우	한우 갈비살
98	대전-4-6	-0.20	한우	한우 갈비살
99	대전-4-5	0.05	한우	한우 안창살
100	대전-9-19	-0.10	한우	한우 등심
101	대전-9-20	-0.02	한우	한우 앞다리살
102	대전-9-21	0.05	한우	한우 등심
103	대전-9-22	-0.10	한우	한우 등심
104	대전-9-23	0.23	한우	한우 양지
105	대전-9-24	0.14	한우	한우 앞다리살
106	대전-11-20	0.04	한우	한우 안창살
107	대전-1-52	0.23	한우	한우 안심
108	대전-1-51	0.23	한우	한우 등심
109	대전-10-63	-0.19	한우	한우 우등
110	대전-10-62	0.15	한우	한우 제비추리
111	대전-10-61	0.23	한우	한우 등심

Table 3. Continued

번호	시료명	추정값	판별결과	메뉴
112	대전-10-60	-0.33	한우	한우 불고기
113	대전-10-59	-0.04	한우	한우 등심
114	대전-10-58	0.17	한우	한우 갈비살치살
115	대전-12-20	0.01	한우	한우 등심
116	대전-12-19	-0.10	한우	한우 우둔
117	대전-12-18	-0.03	한우	한우 생갈비
118	대전-12-17	0.09	한우	한우 양지살
119	대전-12-16	0.08	한우	한우 등심
120	대전-12-15	-0.05	한우	한우 등심
121	대구-2-1-31	0.11	한우	한우 육회(우둔)
122	대구-2-1-32	0.07	한우	한우 육회(우둔)
123	대구-2-5-46	-0.06	한우	한우 갈비살
124	대구-2-5-47	0.16	한우	한우 갈비살
125	대구-2-9-41	-0.01	한우	한우 갈비살
126	대구-2-9-42	0.08	한우	한우 갈비살
127	대구-2-10-36	0.15	한우	한우 등심
128	대구-2-10-37	-0.09	한우	한우 갈비살
129	대구-2-11-19	0.01	한우	한우 갈비살
130	대구-2-1-33	0.24	한우	한우 등심
131	대구-2-4-47	0.10	한우	한우 등심
132	대구-2-4-48	-0.05	한우	한우 갈비살
133	대구-2-8-36	-0.06	한우	한우 쇠고기
134	대구-2-9-43	0.02	한우	한우 갈비살
135	대구-1-7-23	-0.05	한우	한우 등심
136	대구-2-2-32	-0.28	한우	한우 갈비살
137	대구-2-5-42	-0.03	한우	한우 특 갈비살
138	대구-2-6-28	0.15	한우	한우 갈비살
139	대구-2-6-29	0.02	한우	한우 꽃등심
140	대구-2-6-30	0.17	한우	한우 갈비살
141	대구-2-7-25	-0.18	한우	한우 갈비살
142	대구-2-7-26	0.13	한우	한우 함박살
143	대구-2-7-27	0.28	한우	한우 생갈비
144	대구-2-7-28	0.19	한우	한우 불고기
145	대구-2-8-32	0.05	한우	한우 등심
146	대구-2-8-33	0.09	한우	한우 갈비살
147	대구-2-9-37	-0.06	한우	한우 갈비살
148	대구-2-10-35	0.08	한우	한우 갈비살
149	대구-2-12-29	-0.06	한우	한우 갈비살
150	대구-2-12-30	-0.06	한우	한우 갈비살
151	전국합동4-1	0.17	한우	한우 암소
152	전국합동4-2	-0.17	한우	한우 암소
153	전남 13-1	-0.03	한우	한우 박살
154	전남 14-1	0.17	한우	한우 갈비살
155	전남 14-2	0.10	한우	한우(생비빔밥)
156	전북-1-5	-0.20	한우	한우 등심
157	전북-1-6	-0.17	한우	한우 안심
158	전남-2-11	0.10	한우	한우 쇠고기
159	함평-9-2	0.29	한우	한우
160	함평-9-3	0.25	한우	한우
161	2007-01-14	0.15	한우	한우 갈비살

Table 3. Continued

번호	시료명	추정값	판별결과	메뉴
162	2007-01-15	0.00	한우	한우 갈비살
163	광주-9-10	0.22	한우	한우 등심
164	광주-9-11	0.13	한우	한우 갈비살
165	광주-9-12	-0.26	한우	한우 등심
166	전남-10-17	0.03	한우	한우 쇠고기
167	전남-13-14	0.10	한우	한우 쇠고기
168	전남-13-15	0.01	한우	한우 박살
169	전남-14-16	0.01	한우	한우 갈비살
170	전북-3-14	0.09	한우	한우 생등심
171	전북-3-15	0.03	한우	한우 생등심
172	전북-3-16	-0.25	한우	한우 안심
173	전남-10-21	0.23	한우	한우 갈비살
174	전남-10-22	-0.12	한우	한우 등심
175	전남-13-16	0.15	한우	한우 함박살
176	전남-14-17	-0.08	한우	한우 앞다리살
177	광주-17-26	-0.15	한우	한우 등심
178	광주-17-27	-0.20	한우	한우 갈비살
179	광주-17-28	-0.21	한우	한우 차돌백이
180	광주-17-29	0.38	한우	한우 등심
181	광주-17-30	0.26	한우	한우 치맛살
182	광주-17-31	-0.01	한우	한우 갈비살
183	광주-17-32	-0.26	한우	한우 등심
184	광주-17-33	-0.26	한우	한우 갈비살
185	광주-17-34	1.18	비한우	한우 등심
186	광주-17-35	0.88	비한우	한우 갈비살
187	광주-18-27	0.08	한우	한우 등심
188	광주-18-28	0.17	한우	한우 갈비살
189	광주-18-29	0.00	한우	한우 등심
190	광주-18-30	-0.06	한우	한우 갈비살
191	전남-10-23	0.32	한우	한우 갈비살
192	전남-10-24	-0.07	한우	한우 등심
193	곡성-11-1	0.02	한우	한우 쇠고기
194	곡성-11-2	-0.18	한우	한우 쇠고기
195	전남-12-14	0.25	한우	한우
196	전남-12-15	-0.18	한우	한우
197	전남-13-17	-0.08	한우	한우 꽃등심
198	전남-14-18	-0.02	한우	한우 아롱사태
199	전북-3-17	0.03	한우	한우 뒷다리살
200	전북-6-9	-0.03	한우	한우 등심
201	전북-6-10	0.10	한우	한우 갈비살
202	광양-7-7	-0.08	한우	한우 등심
203	구례-8-5	0.02	한우	한우 갈비살
204	구례-8-4	0.09	한우	한우 등심
205	전북-6-13	0.08	한우	한우 등심
206	전북-6-14	0.12	한우	한우 갈비살
207	전북-1-12	0.34	한우	한우 부채살
208	전남-13-18	-0.03	한우	한우 양지살
209	전남-13-19	0.09	한우	한우 갈비살
210	전남-14-19	-0.06	한우	한우 양지살
211	전남-14-20	-0.06	한우	한우 갈비살

Table 3. Continued

번호	시료명	추정값	판별결과	메뉴
212	전북-1-11	-0.25	한우	한우 등심(체끝)
213	전남-15-9	0.15	한우	한우 쇠고기
214	전남-16-11	-0.14	한우	한우 뒷다리살
215	전북-1-9	0.10	한우	한우 등심
216	전북-1-10	0.25	한우	한우 나뭇잎살

요 약

식품위생법개정에 의한 음식점 식육 원산지 표시제가 시행됨에 따라 표시제도의 정착을 위해 마련한 과학적 한우 판별 시험법을 이용하여 소고기 원산지 표시제에 대한 실태를 전국적 규모로 점검하였다. 본 연구에 사용한 한우판별시험법은 앞선 사업에서 검증된 90개의 한우판별용 SNP 바이오마커를 이용한 시험방법으로 소고기원산지표시제의 제도정착에 큰 기여를 하고 있다. 2009년도 식품안전관리 지침에 계획된 음식점 소고기 원산지 표시제 시행 대상 음식점으로는 구이용 쇠고기 판매 음식점으로서 영업장 면적이 100 m^2이상인 곳 가운데 서울지역 48개 시료 및 지방 168개 시료 등 총 216건에 대하여 원산지 표시실태 모니터링 검사를 실시하였으며, 그 결과 총 검체의 1.3% (3건/216건)가 허위표시임이 파악되었다. 이는 2008년도의 모니터링 검사를 통하여 확인한 허위표시 비율인 5.14%에 비해 감소한 결과로 "음식점식육원산지표시제"가 점차 정착되고 있는 것으로 판단된다. 또한 한우판별시험법이 마련되기 전 실시했던 음식점 소고기 원산지 표시에 대한 모니터링 실시결과 2005년 34.0%, 2006년 30.1%으로 나타난 반면 한우판별시험법이 확립된 후 모니터링 결과는 2007년도 3.2%, 2008년도 5.14%으로 나타나 한우판별시험법의 확립이 음식점 소고기 원산지 표시제에 큰 기여를 하고 있음을 증명해 주고 있다.

참고문헌

1. 민병록, 한재용, 이무하 : RAPD 기법을 이용한 쇠고기의 품종(한우육, 유우육 (Holstein육), 수입우육)구분. 한국축산학회지, **37**, 651-660 1995.
2. 여전수, 남두현 : 유전공학기법을 이용한 한우의 유전적 순수성 규명과 능력개량 체계확립에 관한 연구. 최종연구보고서, 농림부, 2000.
3. 오홍록, 상병찬, 이창수 : DNA 분석기법을 이용한 한우육 판별의 실용화에 관한 연구. 최종연구보고서, 농림부, 1997.
4. 이성수, 양영훈, 강승률, 오운용, 양보석, 고서봉, 오성종, 김규일 : 한우, 제주재래흑우, 흑모 화우에서의 MSH Receptor (MC1R) 유전자의 유전자형 및 빈도 비교. J. Anim. Sci. & Techol. (Kor.), **42(3)**, 253-260 2000.
5. 이학교, 전광주, 공홍식, 오재돈, 최일신, 김종대, 조창연, 윤두학, 신형두, 이준헌 : 한우의 개체 추적 검증을 위한 유전자 감식 기법 활용 연구. Korean J. Food SCI. ANI. RESOUR. 2004.
6. 장요순, 윤두학, 김태헌, 정일정, 조진기 : 한우 성장단계 특이발현 유전자의 발현양상 분석. 한국동물자원과학회지, **44(6)**, 677-684 2002.
7. 정구용, 임태진 : 당질공학과 면역학적 기법을 이용한 한우육 식별 및 실용화 기술개발. 최종연구보고서, 농림부, 2000.
8. 정영희, 이상미, 박효영, 윤두학, 문승주, 정의룡, 강만종 : 한우 CCAAT/enhancerbinding protein α(C/EBPα) 유전자의 동정과 mRNA의 발현. 한국동물자원과학회지, **46(6)**, 909-917 2004.
9. 정원, 손시환 : AgNOR 염색법에 의한 한우 염색체의 Nucleolus Organizer Regions 양상 분석. 한국동물자원과학회지, **45(5)**, 695-702 2003.
10. 정의룡, 김우태, 김연수, 이정구, 한상기, 한우 Mitochondrial DNA D-loop 영역의 염기서열 및 유전변이. 한국동물자원과학회지, **44(2)**, 181-190 2002.
11. 정의룡, 김우태, 김연수, 이정구, 한상기, 한우 Mitochondrial DNA D-loop 영역의 염기서열 및 유전변이. 한국동물자원과학회지, **44(2)**, 181-190 2002
12. 최창본 : 특이 단백질을 이용한 한우육의 신속·정확한 식별 기술 개발. 최종연구보고서, 농림부, 2004.
13. 한석현, 박성현, 이정렬, 김인정, 김창규, 이승배, 권명상, 김종배 : DNA의 RFLP 방법을 이용한 한우육과 젖소육 (수입육) 구별방법 개발에 관한 연구 ; Lysozyme 유전자좌에 있어서의 한우를 비롯한 육우의 restriction fragment length polymorphism. 한국동물자원과학회지, **35(4)**, 329-334 1993.
14. 한성욱, 상병찬, 신형두 : 한우의 조기선발 및 친자확인을 위한 분자유전학적 기법의 응용에 관한 연구. 1-2차 최종보고서, 농림부, 1995-1996.
15. 홍영호, 정일정, 김태헌, 김희발, 윤두학, 김형선, 조병욱, 한재용 : 품종 특이성을 이용한 한우 판별 표지인자 개발. Animal Genetics and Breeding, **2(2)**, 107-114 1998.
16. 황보식, 임태진, 정구용 : 한우 및 수입육의 품종간 특이성분 검색에 관한 연구. J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.), **43(6)**, 941-948 2001.
17. 황보식, 이수원, 임태진, 정구용 : 한우 및 홀스타인육의 품종간 특이성분의 검색에 관한 연구. Korean J. Food Sci. Ani. Resour., **21(3)**, 246-255 2001.
18. Adalsteinsson S, Bjarnadottir S, Våge DI, Jonmundsson JV : Brown coat color in Icelandic cattle produced by the loci Extension and Agouti. J. Hered., **86**, 395-398 1995.
19. Capoferri R, Bongioni G, Galli A, Aleandri R. Genetic control of conventional labeling through the bovine meat production chain by single nucleotide polymorphisms using real-time PCR. J Food Prot. **69(8)**, 1971-7 2006.
20. Casas E, White SN, Riley DG, Smith TP, Brenneman RA, Olson TA, Johnson DD, Coleman SW, Bennett GL, Chase CC Jr. : Assessment of single nucleotide polymorphisms in genes residing on chromosomes 14 and 29 for association with carcass composition traits in Bos indicus cattle. J Anim Sci. **83(1)**, 13-9 2005.
21. Heaton MP, Harhay Gp, Bennett GL, Stone RT, Grosse WM, Casas E, Keele JW, Smith TP, Chitko-McKown CG, Laegreid

WW. : Selection and use of SNP markers for animal identification and paternity analysis in U.S. beef cattle. Mamm Genome. **13(5)**, 272-281 2002.

22. Heaton MP, Keen JE, Clawson ML, Harhay GP, Bauer N, Shultz C, Green BT, Durso L, Chitko-McKown CG, Laegreid WW. Use of bovine single nucleotide polymorphism markers to verify sample tracking in beef processing. J Am Vet Med Assoc. **226(8)**, 1311-4 2005.
23. J. Min Lee, G. C. Song, J. Y. Lee and T. B. Kim : Analysis of Single Nucleotide Polymorphisms of Leptin Gene in Hanwoo (Korean Cattle). *J. Anim. Sci. & Technol.*, 2007.
24. Mark RB, Joshua HL, Mark R, Cheryl AG, Wayne HD, Jena D, Ryan W, Chad S, Prapti M, James EW, Harris AL : An ordered comparative map of the cattle and human genomes. Genome research, **10**, 1359-1368 2000.
25. Mark RB, Joshua HL, Mark R, Cheryl AG, Wayne HD, Jena D, Ryan W, Chad S, Prapti M, James EW, Harris AL : An ordered comparative map of the cattle and human genomes. Genome research, **10**, 1359-1368 2000.
26. Michael PH, Gregory PH, Gary LB, Roger TS, Michael G, Eduardo C, John WK, Timothy PLS, Carol GC, William Wl : Selection and use of SNP markers for animal identification and paternity in U.S. beef cattle. Mammalian Genome., **13**, 272-281 2002.
27. Michael PH, Gregory PH, Gary LB, Roger TS, Michael G, Eduardo C, Johon WK, Timothy PLS, Carol GC, William WL : Selection and use of SNP markers for animal identification and paternity analysis in U.S. beef acttle. Mammalian Genome., **13**, 272-281 2002.
28. Rachel JH, Wesley CB, Sean MM, Brian PD : An interactive bovine in silico SNP database (IBISS). Mammalian Genome **15**, 819-827 2004.
29. Roger TS, Grosse WM, Edurardo C, Timothy PL, John WK, Gary LB : Use of bovine EST data and human genomic sequences to map 100 gene-specific bovine markers. Mammalian Genome., **13**, 211-215 2002.
30. Van Eenennaam AL, Li J, Thallman RM, Auaas RL, Dikeman ME, Gill CA, Franke DE, Thomas MG. : Validation of commercial DNA tests for quantitative beef quality traits. J Anim Sci. **85(4)**, 891-900 2007.
31. Werner FAO, Durstewitz G, Habermann FA, Thaller G, Kramer W, Kollers S, Buitkamp J, Georges M, Brem G, Mosner J, Fries R : Detection and characterization of SNPs useful for identity control and parentage testing in major European dairy breeds. Anim. Genet., **35**, 44-49 2004.
32. Z Naturforsch, Herráeza DL, Schäfer H, Mosner J, Fries HR, Wink M. Comparison of microsatellite and single nucleotide polymorphism markers for the genetic analysis of a Galloway cattle population. **60(7-8)**, 637-43 2005.