

한국인이 가장 선호하는 삼겹살 형태 및 특성

Shape and Characteristics of Korean's Favorit Pork Belly

김 학 성

Haksung Kim

축산물품질평가원 연구개발팀

Senior Manager / Research & Business Development Division

Korea Institute for Animal Products Quality Evaluation

1. 연구과제 개요

본 연구는 농림수산물기술기획평가원(IPET)에서 수입 받아 고려대학교, 축산물품질평가원, 한경대학교가 참여한 과제다. 과제명은 “삼겹살 개량을 위한 품질평가 및 선발 체계 개발”이며, 연구기간은 2011.9.23~2014.9.22.(3년)에 걸쳐 진행하였다. 축산물품질평가원에서 진행한 “삼겹살 품질평가를 위한 객관적 지표 개발”내용 중 한국인이 제일 선호하는 삼겹살 형태 및 특성에 관한 연구결과를 제시해 보고자 한다.

2. 연구개발의 필요성

가. 산업적 필요성 <한국형 종돈의 부재>

국내 양돈산업은 축산물에 대한 해외시장 개방과 함께 국제경쟁력 확보라는 과제에 직면해 있다. 국내 돼지고기 소비량은 꾸준히 증가하고 있지만, 돈육수입량은 2003년 이후 연간 37%씩 급증하는 추세에 있는데 국내산공급량은 오히려 감소하는 경향을 나타내고 있다. 특히 국내의 부위별 불균형적인 돈육소비구조는 수입삼겹살의 급격한 증가를 가져오고 있다(Table 1). 2000년에서 2008년 사이에 수

Table 1. 연도별 삼겹살수입량(한국육류유통수출입협회)

년도	삼겹살	총수입량	주요수입국(관세폐지)		
2000	50,196 톤	95,892 톤	E U	●●●●●	(2020년)
2004	64,484 톤	108,832 톤	미국	●	(2014년)
2008	113,154 톤	214,290 톤	칠레	●	(2013년)

*Corresponding author: Haksung Kim
 Korea Institute for Animal Products Quality Evaluation,
 21, Areumseo-gil, Sejong, Korea, 30100
 Tel: +82-44-410-7132
 Fax: +82-44-410-7176
 E-mail: khsgrand@ekape.or.kr

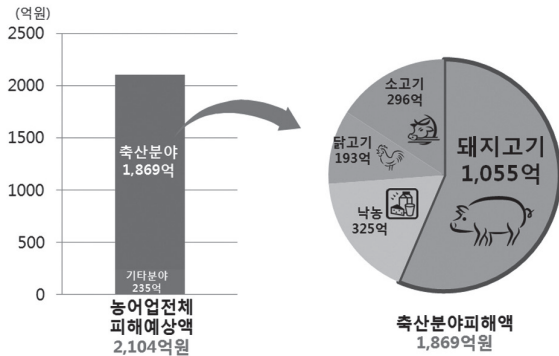


Fig. 1. 한-미 & EU FTA발효 10년 후 농림업 피해 예상액(농림수산 식품부, 2010)

입된 돼지고기는 냉동육비율이 95.6%로 대부분을 차지하며, 냉동수입량의 51.8%를 삼겹살이 차지하고 있는 실정이다(Fig. 1).

FTA에 따른 수입개방화에 대비하여 우리나라의 양돈산업의 경쟁력을 키우기 위한 방편으로는 생산성을 높이기보다는 수입 돼지고기가 취약한 부분을 집중공략할 필요가 있다. 우리 양돈산업에 한국형 종돈 계통을 정립하고 보급할 수 있다면 수입 돼지고기와 차별화를 통해 국내산 돼지고기의 국제경쟁력을 확보할 수 있을 것이다. 이와 같은 ‘한국형 종돈’의 개념정립 및 방향설정은 외국과 차별되는 국내 소비자의 돈육소비경향에서 그 실마리를 찾을 수 있다.

나. 사회·경제적 필요성 <한국형 종돈의 개념-삼겹살 특화>

미국과 유럽의 소비자들은 일반적으로 지방이 적은 살코기를 선호해 주로 등심, 안심, 후지 부위를 애용한다. 유럽형 종돈에는 등심 또는 햄 부위가 특화

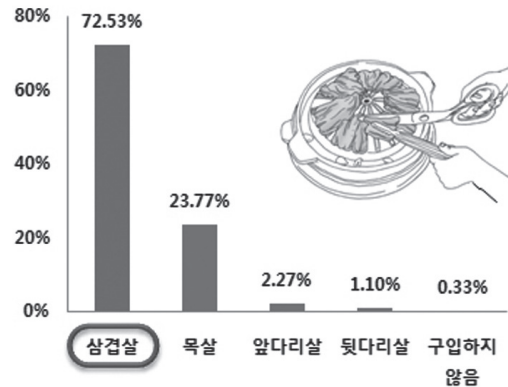


Fig. 3. 돈육선호부위 설문조사

된 종돈개량이 이루어졌으며, 일본형 종돈에는 등심 마블링이 특화된 종돈개량이 이루어져 왔다(Fig. 2).

삼겹살은 우리나라 소비자들이 가장 선호하는 돼지고기 부위(Fig. 3)로서, 살코기위주의 등심 및 햄 부위를 선호하는 유럽, 미국 등 다른 나라에서 볼 수 없는 우리나라만의 독특한 소비트렌드라고 하겠다. 앞으로도 이러한 삼겹살 위주의 소비패턴은 지속될 것으로 전망되며, 웰빙을 선호하는 소비자 기호에 부응하기 위해서는 고품질의 삼겹살 공급이 요구된다. 따라서 ‘한국형 종돈’은 ‘고품질 삼겹살이 특화된 종돈’이라고 할 수 있으며, 이를 위한 종돈개량기반확립이 절실한 시점이다.

다. 기술적 필요성 <한국형 종돈개발을 위한 해결과제>

삼겹살내 세부요인별 선호도에 대한 조사결과에 따르면 지방부작정도, 육색, 삼겹살의 폭, 지방색 순으로 다양한 요인들이 삼겹살의 선호도를 결정하고

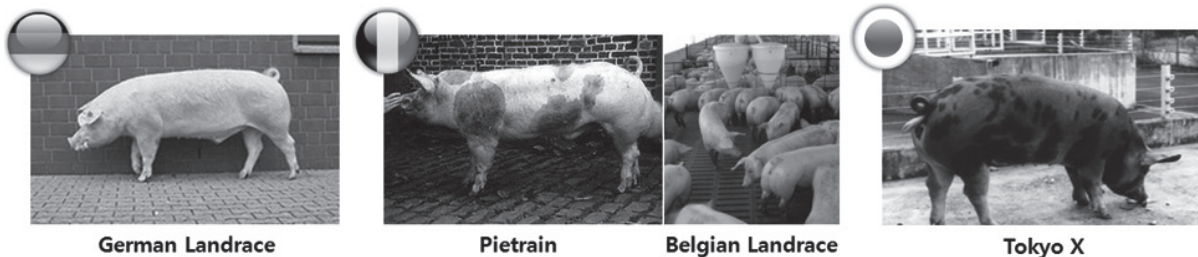


Fig. 2. 유럽형 및 일본형의 종돈

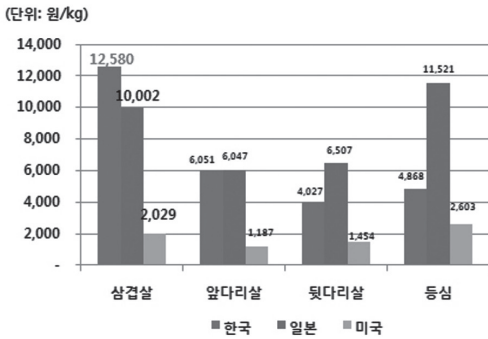


Fig. 4. 주요국의 돈육 부위별 도매가(농림수산식품부, 2010) (식육편람, 2010)

있다(Fig. 6). 이를 반영하듯 최근에 육류에도 불기 시작한 웰빙 바람의 영향으로, 지금까지와 같이 지방이 많은 삼겹살의 선호는 다소 줄어들 것으로 예상된다. 그러므로 국내 소비자의 연령대별 및 성별에 따른 삼겹살의 품질상태에 대한 선호도를 상세히 조사하여, 국내 소비자가 원하는 대표 삼겹살의 품질에 대한 정의를 내리고, 이를 기반으로 삼겹살의 한국형 표준을 설정하는 것이 시급하다.

3. 연구개발 내용 및 결과

1. 소비자가 원하는 한국형 삼겹살 표준 설정

가. 도체외관 평가 및 삼겹살, 등심 생산량 평가

(1) 재료 및 방법

과제에서 선정된 Yorkshire 순종(1차년도와 2차년도)과 Landrace 순종(3차년도)을 ㈜선진중돈에서 관

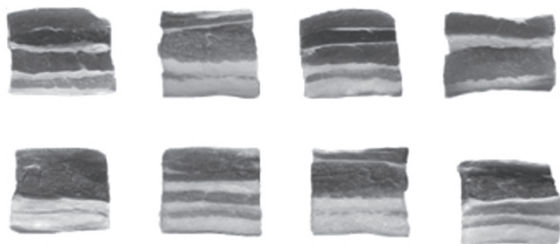


Fig. 5. 삼겹살형태의 다양성

리하고 있는 위탁농가에서 시험축을 사육하였으며, 경기도 안성시 소재 도드람LPC에서 도축하였다. 1차년도 387두, 2차년도 191두, 3차년도 134두에 대해 시료확보 및 형질분석을 하였다. 축산물위생관리법에 따라 도축 해체된 돼지도체의 좌반도체 절단면을 보고 온도체 등급판정 방법에 따라 탕박 도축 후 30분에 축산물 품질평가사가 실시하였으며, 온도체 측정항목은 축산물 등급판정 요령에 따라 성별, 도체중량, 등지방두께를 측정하였다. 추가적으로 복부(흉추 13~14번) 삼겹살 두께를 캘리퍼스를 이용해 측정하였다.

온도체 평가가 끝난 돼지도체는 냉장고에 입고되어 하룻밤동안 예냉되었다. 도축 다음날, 예냉이 완료된 냉도체 우반도체의 도체장, 도체폭, 척추 수를 측정하였다. 줄자를 이용하여 Aitch bone의 하단에서 제 1흉추의 하단까지의 길이인 도체장과 흉추 14번 위치에서 도체폭을 측정하였으며, 척추 수는 경추, 흉추, 요추 전체를 보고 경추부터 흉추, 요추 순으로 헤아려서 측정하였다. 등지방두께 측정자를 이용하여 냉도체 좌반도체의 등지방두께 4곳(흉추 11번과 흉추 14번의 평균, 흉추 1번, 흉추 14번, 요추 7번)를 측정하였다

삼겹살 평가를 위하여 냉도체 좌반도체의 4번과 5번 갈비 사이를 절개하여 18개 형질을 측정하였다. 삼겹살과 관련하여 배최장근 면적 및 직경, 넓은등근 폭 및 길이, 근간지방두께를 측정하였다. 흉추 4번쪽의 배최장근 등심단면의 직경, 넓은등근과 몸통피부근 사이의 근간지방두께를 등지방측정자를 이용하여 측정하였고, 넓은등근의 길이는 줄자를 이용하여 측정하였다. 또한 눈금자(1×1 cm, 격자눈금)를 이용하여 배최장근의 단면적을 측정하였다

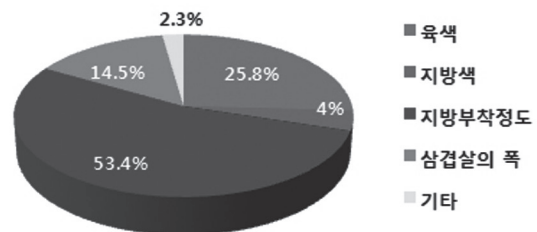


Fig. 6. 삼겹살내 세부요인별 선호도(축산물품질평가원, 2006)

Table 2. Existing items and newly measured items for evaluating pork grade

Classification	Existing items	Newly measured items
Hot carcass	Carcass weight Backfat thickness (thoracic vertebra 11th, 14th average) Abdomen Belly thickness (thoracic vertebra between 13th and 14th)	-
Cold carcass	Backfat thickness (thoracic vertebra 11th, 14th average) Marbling (overall) Meat color (overall)	Backfat thickness (1th thoracic vertebra, 14th thoracic vertebra, 7th lumbar vertebra) Latissimus dorsi muscle (length, width) Marbling, Meat color, Lightness (Longissimus dorsi muscle) (Latissimus dorsi muscle) Belly traits (weight, length, width, thickness) (muscle composition) (muscle/fat percentage)

냉도체 육질측정을 위해서는 흉추 4번쪽의 배최장근과 넓은등근에 대해 조건표를 이용하여 근내지방도(No. 1~5)와 육색(No. 1~7)을 평가하고 Color-meter (CR-400, Minolta, Japan)를 이용하여 명도를 측정했다

냉도체형질 측정 후 (주)선진의 식육포장처리공장에서 대분할 정형기준(농림부고시)에 의거 탕박도체로부터 대분할 삼겹살 부위를 미박(탕박, 오겹)상태로 분할·정형하여 삼겹살 중량을 측정하였다. 생산된 삼겹살은 포장하여 냉장탑차를 이용하여 축산물품질평가원 본원 실험실로 이송하였다. 이송한 삼겹살은 냉장상태로 보관한 후 삼겹살의 길이(mm), 너비(mm), 두께(mm)를 큰 지방측정자를 이용하여 측정하였다. 삼겹살의 길이는 삼겹살 폭의 정중앙 길이를 측정하였으며, 너비는 삼겹살 길이의 정중앙에서 측정하였으며, 두께는 흉추 4/5, 요추쪽, 배쪽, 등심쪽 총 4곳에서 측정하였다.

(2) 품종별 도체 및 삼겹살 항목 측정결과

현행 돼지도체 등급판정기준에 의해 평가하는 항목 외에 냉도체 등지방두께(1번 흉추, 14번 흉추, 7번 요추), 넓은등근(latissimus muscle)의 길이, 넓이, 배최장근(longissimus dorsi muscle)과 넓은등근의 근

내지방도, 육색, 명도값을 추가로 측정하였다. 또한 연구과제 내용에 부합하는 삼겹살 항목인 삼겹살 무게, 길이, 넓이, 두께(4곳), 6개 근육 조성, 근육과 지방 비율을 측정하였다. 측정항목에 대한 요약은 Table 2와 같다.

Yorkshire 도체 및 삼겹살 형질 측정결과는 Table 3과 같다. 1, 2차년도 도축한 Yorkshire 도체 516두의 평균 도체중량은 87.11 kg, 등지방두께는 21.97 mm로 나타났다. 등지방두께를 추가적으로 측정한 흉추 1번은 39.07 mm, 흉추 14번 22.52 mm, 요추 7번 22.55 mm로 조사되었다. 육량항목인 배최장근 단면적은 38.03 cm², 도체장 834.75 mm, 도체폭 297.41 mm으로 나타났으며 육질항목인 배최장근 근내지방도는 2.43, 근간지방두께는 11.18 mm, 육색은 3.81, 명도는 46.10으로 조사되었다. 삼겹살 항목인 중량은 6.98 kg, 너비 535.35 mm, 폭 286.20 mm, 4/5번 위치의 두께 59.13 mm, 요추 위치의 두께 47.76, 근육비율 48.16%로 나타났다.

Landrace 도체 및 삼겹살 항목 측정결과는 Table 4와 같다. 3차년도 도축한 Landrace 도체 133두의 평균 도체중량은 85.42 kg, 등지방두께는 18.43 mm로 나타났다. 등지방두께를 추가적으로 측정한 흉추 1번은 35.12 mm, 흉추 14번 18.75 mm, 요추 7번 16.32 mm로 조사되었다. 육량항목인 배최장근 단면적은

Table 3. Carcass and pork belly traits of Yorkshire

Traits	N ¹	Mean	Standard deviation	Minimum	Maximum
Hot carcass					
Carcass weight (kg)	516	87.11	9.37	64.0	116.0
Backfat thickness (mm)	516	21.97	5.25	6.0	35.0
Abdomen belly thickness (mm) (thoracic vertebra between 13th and 14th)	516	47.70	6.53	29.0	69.0
Cool carcass					
Backfat thickness (mm) (1th thoracic vertebra)	516	39.07	5.92	22.0	62.0
Backfat thickness (mm) (14th thoracic vertebra)	516	22.52	5.07	6.0	38.0
Backfat thickness (mm) (7th lumbar vertebra)	516	22.55	5.07	5.0	41.0
Loin eye area (cm ²)	516	38.03	5.85	21.0	95.0
Carcass Length (mm)	516	834.75	27.99	730.0	910.0
Carcass width (mm)	516	297.41	20.16	250.0	395.0
Marbling score	516	2.43	0.90	1.0	5.0
Intramuscular fat thickness (mm)	516	11.18	3.42	4.0	25.0
Meat color	516	3.81	0.63	2.0	5.0
Lightness (L*)	414	46.10	8.22	30.70	66.50
Belly traits					
Belly weight (kg)	516	6.98	0.98	4.50	10.0
Belly length (mm)	516	535.35	28.70	440.0	800.0
Belly width (mm)	516	286.20	17.26	235.0	375.0
Belly thickness(4/5) (mm)	516	59.13	6.39	41.0	85.0
Belly thickness(lumbar vertebra) (mm)	516	47.76	6.73	32.0	68.0
Muscle percentage (%)	516	48.16	5.90	30.95	64.69

¹ Number of pigs

35.93 cm², 도체장 840.38 mm, 도체폭 297.56 mm으로 나타났으며 육질항목인 배최장근 근내 지방도는 2.15, 근간 지방 두께는 8.05 mm, 육색은 3.68, 명도는 50.36으로 조사되었다. 삼겹살 항목인 중량은 7.17 kg, 너비 555.32 mm, 폭 273.92 mm, 4/5번 위치의 두께 59.84 mm, 요추 위치의 두께 51.44 mm, 근육비율 54.17%로 나타났다.

나. 삼겹살 세부근육의 분포 조사

(1) 재료 및 방법

대분할 삼겹살은 육절기(KSC-330Q, Fujee, Korea)를 이용하여 15 mm 두께의 슬라이스로 절단하였고,

등지방측정자를 이용하여 슬라이스의 두께를 재확인하였다. 대분할 삼겹살의 길이 차이로 인하여 슬라이스 수는 개체별로 다르며, 26~35개의 범위에 있었다. 대분할 삼겹살 세절 후 척추별로 구분하였으며, 구분한 소분할 부위의 중량을 측정하였다. 정형시 오차가 발생할 수 있으므로 척추 위치별로 삼겹살 슬라이스 번호를 부여하였다. 전단력, 관능평가, 성분분석을 위하여 척추 위치별 시료를 채취하여 진공포장 후 냉장보관을 하였다.

절단된 삼겹살 슬라이스를 세 개의 슬라이스씩 컬러복사기(C3360, Canon, Japan)를 이용하여 실제 삼겹살 길이와 같이 복사하여 컴퓨터로 이미지 파일을 전송하였고, 세 개의 슬라이스 이미지를 각각 한 장씩으로 분할하여 대분할 삼겹살 1판의 모든 슬라이

Table 4. Carcass and pork belly traits of Landrace

Traits	N ¹	Mean	Standard deviation	Minimum	Maximum
Hot carcass					
Carcass weight (kg)	133	85.42	7.52	71.0	106.0
Backfat thickness (mm)	133	18.43	3.87	10.0	31.0
Abdomen belly thickness (mm) (thoracic vertebra between 13th and 14th)	133	44.98	5.56	34.0	64.0
Cool carcass					
Backfat thickness (mm) (1th thoracic vertebra)	133	35.12	5.31	22.0	50.0
Backfat thickness (mm) (14th thoracic vertebra)	133	18.75	4.46	8.0	32.0
Backfat thickness (mm) (7th lumbar vertebra)	133	16.32	5.37	6.0	34.0
Loin eye area (cm ²)	133	35.93	4.58	24.0	54.0
Carcass Length (mm)	133	840.38	24.85	790.0	900.0
Carcass width (mm)	133	297.56	16.08	260.0	340.0
Marbling score	133	2.15	0.88	1.0	4.0
Intramuscular fat thickness (mm)	133	8.05	2.99	2.0	17.0
Meat color	133	3.68	0.70	2.0	5.0
Belly traits					
Belly weight (kg)	131	7.17	0.85	5.65	10.30
Belly length (mm)	131	555.32	23.09	490.0	610.0
Belly width (mm)	131	273.92	8.94	255.0	300.0
Belly thickness(4/5) (mm)	131	59.84	8.51	41.0	85.0
Belly thickness(lumbar vertebra) (mm)	131	51.44	6.12	38.0	65.0
Muscle percentage (%)	131	54.17	5.82	39.76	69.27
Lightness (L*)	133	50.36	4.92	36.77	62.57

¹ Number of pigs

스를 한 장씩 이미지화하였다. 이미지화된 각 슬라이스 단면에 대해 이미지 분석프로그램(Image Pro Plus ver.7.0, Mediacybernetics, USA)을 활용하여 삼겹살을 구성하고 있는 근육들의 면적을 측정했다. 삼겹살의 품질을 평가하는데 주요하게 이용될 수 있는 대표근육 6개인 깊은흉근, 넓은등근, 몸통피부근, 배곧은근, 배바깥경사근, 배속경사근에 대해 면적을 측정하였고 나머지 근육은 기타근육으로 하여 면적을 측정하였다. 삼겹살 슬라이스의 전체 면적을 측정하여, 근육전체(대표근육 6개+기타)의 면적을 뺀 나머지를 지방면적으로 계산하였다. 각 슬라이스 별 면적을 구하여 척추위치별 배열한 삼겹살 슬라이스로 척추위치의 삼겹살 면적, 근육비율, 지방비율을 구하였다

(2) 삼겹살 세부근육 특성 분석 결과

삼겹살은 전체 16개 근육과 지방으로 구성되어 있다. 각 근육은 척추위치에 따라 달리 분포하고 있으며 근육의 분포에 따라 삼겹살에 대한 소비자 선호도가 차이가 나 척추 위치별 삼겹살 근육에 대한 조사를 진행하였다. 삼겹살의 6개 대표근육은 깊은흉근(*pectorales profundi m.*), 넓은등근(*latissimus dorsi m.*), 몸통피부근(*cutaneous trunci m.*), 배곧은근(*rectus abdominis m.*), 배바깥경사근(*external abdominal oblique m.*), 배속경사근(*internal abdominal oblique m.*)이다. Fig. 7은 한 개체를 대상으로 각 근육의 슬라이스에 따른 분포형태를 나타낸 것이다.

삼겹살을 구성하고 있는 대표근육은 Fig. 8에 나타

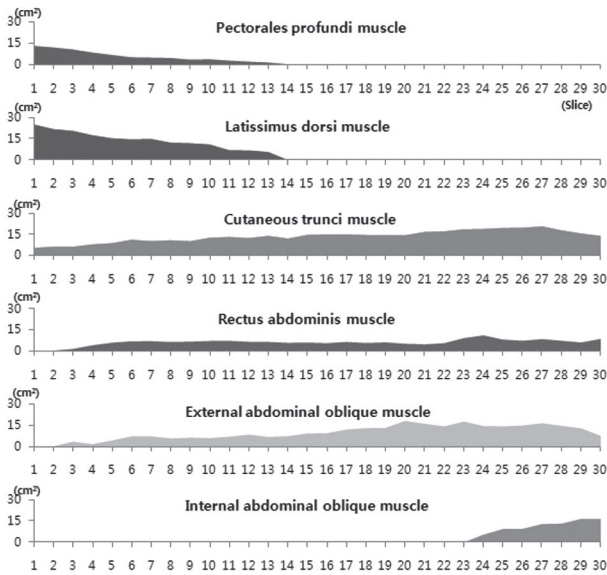


Fig. 7. Schematic diagram for major muscles in pork belly

나 있다. 먼저, 깊은흉근(Fig. 8a)은 흉추내에서 일정하게 감소하다 이내 소멸하는 특징을 나타냈다. 넓은 등근(Fig. 8b)은 몸통피부근 윗부분으로 발생하는 근육으로 흉추 초기에 대부분을 차지하며, 11마디 정도에 소멸하는 특징이 있다. 몸통피부근(Fig. 8c)은 흉추에서 꾸준히 증가하는 특징이 있으며 요추에서도 큰 비중을 차지하고 있다. 배곧은근(Fig. 8d)의 경우 흉추 5번~6번 마디에 발생하여 불규칙하게 성장하다가, 요추에서 대부분을 차지한다. 배바깥경사근(Fig. 8e)은 흉추 5번~6번마디에서 발생하여 꾸준히 성장하다가, 흉추 말기에는 대부분을 차지하며, 요추에 진입하며 큰 폭으로 감소하다가 이내 소멸하는 특징이 있다. 배속경사근(Fig. 8f)은 요추 첫마디에서 발생하며, 큰 폭으로 성장하다가 요추말기에 감소한다.

삼겹살 형질은 크게 삼겹살 생산형질(Belly production traits)과 삼겹살 근육조성형질(Belly composition traits)로 구분할 수 있으며, Yorkshire (n=516)와 Landrace (n=133)의 각 형질에 대한 기초통계량은 Table 5에 나타나 있다. 삼겹살 생산형질인 삼겹살 무게(Belly weight)는 Landrace 7.17 kg, Yorkshire 6.97 kg, 삼겹살 길이(length)는 Landrace 555.32 mm, Yorkshire 535.35 mm로 삼겹살 무게, 삼겹살 길이는 Landrace가 유의적으로 높게 조사되었다. 삼겹살 너비(width)는

Landrace 273.92 mm, Yorkshire 286.20 mm로 Yorkshire가 유의적으로 넓게 조사되었다.

삼겹살 근육조성형질은 각 근육의 면적과 전체근육비율(muscle percentage)로 구성되어 있다. 전체근육비율은 평균 49.38%으로 나타났으며, 품종별로는 Landrace 54.17%, Yorkshire 48.16%로 Landrace가 유의적으로 높게 나타났다. 근육비율 조사결과로 보면 삼겹살을 구성하고 있는 근육과 지방의 비율은 비슷하게 나타남을 알 수 있다. 삼겹살을 구성하고 있는 주요근육 중에서 몸통피부근(*cutaneous trunci m.*)이 가장 크게 나타났으며(448.00 cm²) 배속경사근(*Internal abdominal oblique m.*)이 가장 작게 나타났다(91.88 cm²). 6개의 모든 근육에서 큰 폭의 변이를 나타내고 있었다. 따라서, 향후 본 과제를 통해 삼겹살 관련 유전적 개량이 이루어 질 경우, 개량효과가 크게 나타날 것으로 기대된다.

삼겹살을 이루고 있는 6개의 근육별 비율 및 전체근육, 지방 비율은 Fig. 9에 나타나 있다. 삼겹살의 형태와 관련하여 가장 주요한 역할을 하는 것으로 판단되는 넓은등근과 몸통피부근은 각각 10%, 21%를 차지하고 있다. 넓은등근의 경우, 근육면적도 중요하지만 넓은등근이 사라지는 위치와 딱지방이 발생하는 부위가 일치하기 때문에 향후 넓은등근은 삼겹살 품질평가에 중요한 항목이 되어야할 것으로 판단된다.

기존의 육질분석은 등심(배최장근, *longissimus dorsi m.*)을 대상으로 하고 있다. 따라서 본 과제에서는 냉도체 판정과정에서 등심근과 삼겹살의 넓은등근(*latissimus dorsi m.*)에 대해 근내지방도(marbling score)와 육색(meat color) 그리고 명도(lightness, *L**)를 측정하였다(Table 6).

근내지방도는 배최장근과 넓은등근이 각각 평균 2.37, 3.16으로 나타났다. 근내지방도 측정은 조건표를 이용하며 숫자가 클수록 근내지방량이 많음을 의미한다. 따라서, 배최장근보다는 넓은등근에서 근내지방량이 더 많이 나타남을 알 수 있다. 품종별로 보면 Yorkshire가 Landrace보다 배최장근, 넓은등근 모두에서 유의적으로 높게 조사되었다. 육색은 배최장근 3.79, 넓은등근 3.97로 나타났으며 품종간에는 Yorkshire가 Landrace 보다 유의적으로 진하게 나타났다. 명도는 배최장근 47.13, 넓은등근 42.87로 조사되었으며 품종간에는 Yorkshire가 Landrace보다 유의

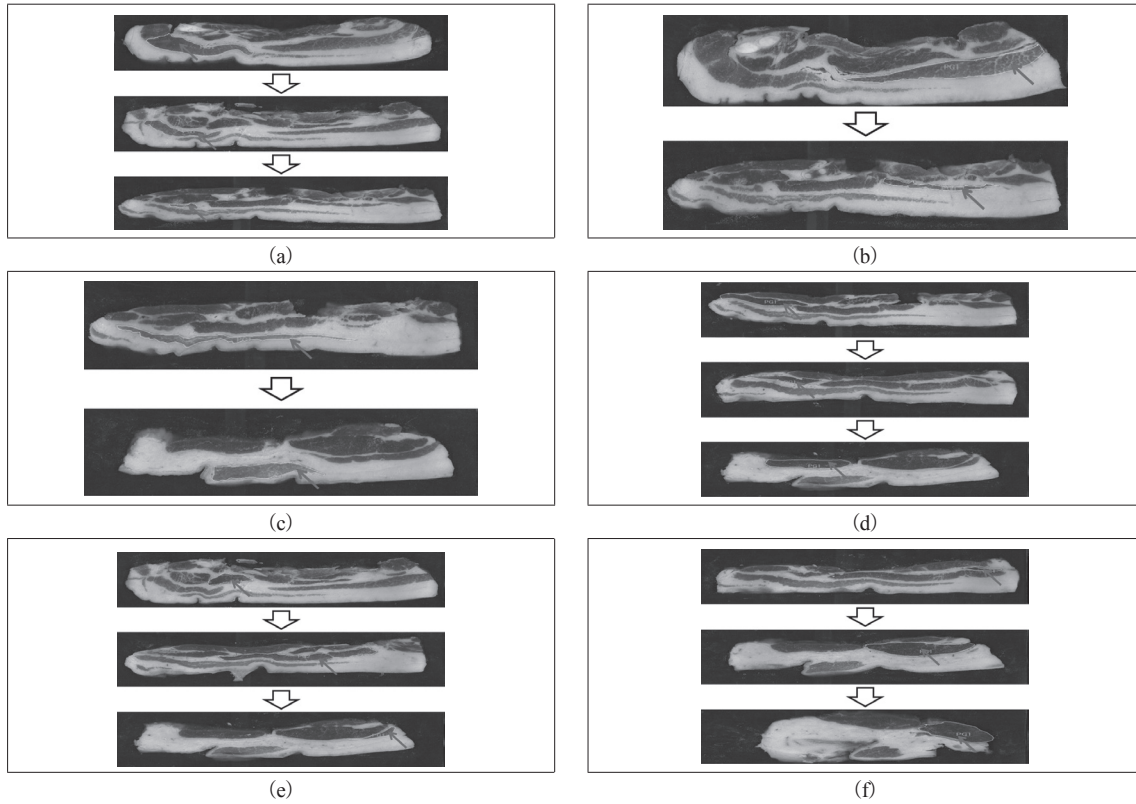


Fig. 8. Characteristics of the major muscles in pork belly. (a) *Pectorales profundi m.* (b) *Latissimus dorsi m.* (c) *Cutaneous trunci m.* (d) *Rectus abdominis m.* (e) *External abdominal oblique m.* (f) *Internal abdominal oblique m.*

Table 5. Means and standard deviation for pork belly production and composition traits

Traits	Yorkshire (n=516)	Landrace (n=133)	Total (n=649)
Belly production traits			
Belly weight (kg)	6.97 ± 0.98 ^b	7.17 ± 0.85 ^a	7.02 ± 0.95
Belly length (mm)	535.35 ± 28.70 ^b	555.32 ± 23.09 ^a	539.39 ± 28.78
Belly width (mm)	286.20 ± 17.26 ^a	273.92 ± 8.94 ^b	283.72 ± 16.67
Belly composition traits			
Muscle percentage (%)	48.16 ± 5.90 ^b	54.17 ± 5.82 ^a	49.38 ± 6.36
<i>Pectorales profundi m.</i> (cm ²)	93.39 ± 22.96 ^b	111.60 ± 20.13 ^a	97.08 ± 23.57
<i>Latissimus dorsi m.</i> (cm ²)	203.57 ± 36.76 ^b	217.06 ± 31.09 ^a	206.30 ± 36.07
<i>Cutaneous trunci m.</i> (cm ²)	433.35 ± 75.86 ^b	507.53 ± 61.77 ^a	448.37 ± 79.03
<i>Rectus abdominis m.</i> (cm ²)	199.12 ± 35.01 ^b	238.10 ± 32.84 ^a	207.02 ± 37.95
<i>External abdominal oblique m.</i> (cm ²)	338.22 ± 54.16 ^b	362.78 ± 48.95 ^a	343.19 ± 54.02
<i>Internal abdominal oblique m.</i> (cm ²)	90.83 ± 23.66 ^b	96.03 ± 21.40 ^a	91.88 ± 23.30
Etcetera area. (cm ²)	718.75 ± 111.08 ^b	851.59 ± 92.12 ^a	745.64 ± 119.99

적으로 진하게 나타났다.

본 연구진은 삼겹살의 형질분석을 위해 대표근육으로서 넓은등근을 설정하였다. 기존 돈육의 육질검

사 대표부위로 설정되어있는 배최장근의 육질특성이 삼겹살의 육질을 어느정도 설명할 수 있는지 확인해볼 필요성이 있다고 판단하여, 등심과 삼겹살의

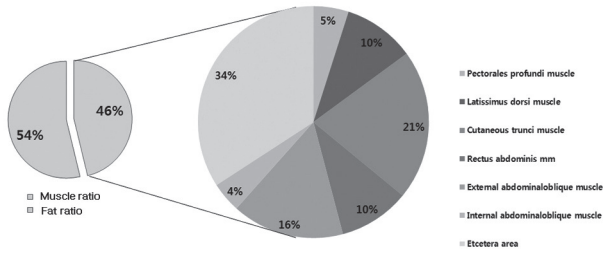


Fig. 9. Schematic diagram for Belly composition traits

육질항목간의 상관분석을 실시하였다(Table 7).

상관분석결과, 등심근과 삼겹살의 근내지방도($r = 0.64, P < 0.001$), 육색($r = 0.49, P < 0.001$), 명도($r = 0.78, P < 0.001$) 모두 강한 정의 상관관계를 보이고 있었다. 이는 삼겹살의 육질특성은 등심근의 육질과도 강하게 연관이 되어있으며, 삼겹살의 품질을 등심근의 육질평가로 예측이 가능할 것이라는 판단을 할 수 있다. 또한 삼겹살의 육질을 등심근의 육질항목을 통해 설명할 수 있으므로, 등급관정을 위해 불가결하게 생기게 될 삼겹살부위의 손상 없이 간접적인 판정의 가능성을 엿볼 수 있다. 추후 보정계수 등의 방법을 이용해 등심근부위의 판정으로 삼겹살의 판정을 대신할 수 있다고 판단된다.

다. 삼겹살의 근육별 이화학적 특성 분석

(1) 이화학적 특성과 일반성분 분석

기존 육질평가지 등심근에서 이루어졌던 이화학적 특성분석과 일반성분 분석을 삼겹살을 대상으로 실시했다.

Table 7. Correlation coefficients (r) among meat quality of Longissimus dorsi muscle and Latissimus dorsi muscle.

Traits	r	P -value
Marbling score	0.64	<.0001
Meat color	0.49	<.0001
Lightness (L^*)	0.78	<.0001

가열감량(cooking loss) 및 전단력 측정(shear force)을 위해, 넓은등근이 없어지고 떡지방이 발생하는 흉추 12번 1조각의 삼겹살 중 근육과 지방층 형성이 잘 되어있는 부위를 10 cm로 절단, 전자저울(PAG, 213C)로 무게를 칭량한 다음, Convection oven에서 230℃에서 20분간 조리한 다음, 실온에서 30분간 방냉시킨 후 중량을 칭량하였다. 가열 전후의 중량 차이를 가열전의 중량으로 나눈 값을 백분율로 환산하여 가열감량이라 하였다. 또한, 가열된 삼겹살을 폭 3 cm 간격으로 절단(오돌뼈가 있는 부분은 제외)하여 Texture Analyser (TA-XT2i, Stable Micro System, England)를 이용하여 전단력을 측정하였다.

축산물 분석 공인기관인 농업기술실용화재단에 삼겹살 시료에 대한 수분, 조지방, 조단백질, 조회분 분석을 의뢰하였다. 떡지방이 발생하는 흉추10~11번에 위치하는 삼겹살 슬라이스 1조각의 전체를 분쇄기로 갈아 균질화시킨 다음, 분석에 이용될 시료를 채취하였다.

삼겹살에 대한 이화학적 특성 분석 및 일반성분분석 결과는 Table 8, Table 9와 같다. 전단력은 평균 26.95 kg force로 변이폭이 매우 크게 나타났다. 가열감량은 평균 28.42%로 등심에서 분석한 결과(29.25%, data not shown)와 유사하게 나타났다. 일반성분 분석

Table 6. Means and standard deviation for measured traits of Longissimus dorsi muscle and Latissimus dorsi muscle.

Traits	Yorkshire (n=516)	Landrace (n=133)	Total (n=649)
Marbling score			
<i>Longissimus dorsi m.</i>	2.43 ± 0.90 ^a	2.15 ± 0.88 ^b	2.37 ± 0.90
<i>Latissimus dorsi m.</i>	3.27 ± 1.17 ^a	2.71 ± 0.94 ^b	3.16 ± 1.15
Meat color			
<i>Longissimus dorsi m.</i>	3.81 ± 0.63 ^a	3.68 ± 0.70 ^b	3.79 ± 0.64
<i>Latissimus dorsi m.</i>	3.92 ± 0.42 ^a	4.0 ± 0.33 ^b	3.97 ± 0.40
Lightness (L^*)			
<i>Longissimus dorsi m.</i>	46.10 ± 8.22 ^b	50.36 ± 4.92 ^a	47.13 ± 7.76
<i>Latissimus dorsi m.</i>	42.33 ± 5.82 ^b	44.55 ± 4.36 ^a	42.87 ± 5.58

Table 8. Physiochemical property and proximate analysis for pork belly

Trait	N ¹	Mean	Standard deviation	Minimum	Maximum
Physiochemical property					
Shear force (kg force)	142	26.95	4.29	15.69	38.84
Cooking Loss (%)	276	28.42	4.19	14.30	45.81
Proximate analysis					
Water (%)	309	47.41	5.38	33.95	62.00
Fat (%)	309	37.27	6.75	19.2	54.94
Protein (%)	309	13.26	1.55	8.7	17.31
Ash (%)	309	0.54	0.1	0.22	0.78

¹ Number of pigs

에서 삼겹살은 수분함량이 47.41%로 가장 많았고, 지방(37.27%)이 단백질(13.26%)보다 많은 비율을 차지하고 있었다.

Shear force는 홍추 12번 삼겹살의 근육비율이 40% 미만인 Group A가 가장 낮았는데, 그룹간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다($P < 0.05$). Cooking loss도 Group A~D 간에 유의적인 차이가 보이지 않았다.

일반성분 분석결과, Group D는 Group A, B, C보다 수분함량이 많고, 지방함량이 유의적으로 낮게 나타났다($P < 0.05$). Group C는 중간에 위치하였다. 근육비율이 높고 지방의 함량이 낮으면 수분함량이 높아지게 되는 것은 예상된 현상이었다. 단백질함량은 근육비율이 높은 Group D가 14.24%로 가장 높았으며, Group C 13.02%, Group B 13.12%, Group A 12.46%로 나타났으며 Group D, Group B, C, Group A가 유의적으로 낮게 나타났다($P < 0.05$). 지방함량이 높아지면 단백질함량이 낮아지는 것은 당연한 귀결이었다. 조회분함량은 Group A~D 간에 차이가 보이지 않았는데, 이것도 예상된 현상이었다.

라. 삼겹살 관능평가를 통한 삼겹살 형태에 대한 소비자 선호도 조사

(1) 미각적 관능검사

관능검사를 위하여 축산물품질평가원의 직원 중 자원자 44명에 대하여 순위법(ranking test)과 삼점법(triangle test)을 실시하여 그 중에서 상위 성적의 18명을 선발하였다.

관능검사를 위한 시료는 Convection oven (Samsung,

HQ-Z365BF, Korea)을 이용하여 230℃에서 20분간 가열하였다. 이때 삼겹살 근육의 심부온도는 75~78℃, 근간지방의 심부온도 85~88℃이었다. 가열후 삼겹살 조각에서 돈피를 칼로 썰어 제거한 다음 근육의 퍼진 방향에 직각되게 7 mm간격으로 잘라 검사요원에게 제공하였다

검사요원에게 시료는 정해진 실험날짜와 조건에 맞는 개체를 그룹화하여 모든 시료에 무작위 순서를 적용하여 제공되었다. 각 검사요원은 주어진 시료에 대하여 5-hedonic scale에 따라 다즙성(juiciness), 연도(tenderness), 풍미(flavor), 기름기(fattness), 종합기호도(overall palatability)에 대하여 평가하였다.

삼겹살에 대한 관능검사 결과를 홍추12번 위치의 삼겹살 근육비율에 따라 구분하여 비교하였다(Table 10). Group A는 홍추 12번 근육비율이 40%미만인 삼겹살, B는 40~45%미만, C는 45~50%미만, D는 50% 이상인 삼겹살로 구분하여 관능검사를 실시하였다. 홍추 12번 위치의 삼겹살로 구분한 이유는 홍추 11번부터 13번까지 9 cm정도의 삼겹살이 넓은등근과 깊은홍근이 없어지고 배바깥경사근이 확장되지 않은 과지방 부위로 조사되어 개량이 필요한 삼겹살로 파악되어 선정하였다. 또한 근육비율을 구분한 것은 지방이 많고 적음에 따라 소비자 선호도 차이가 제일 높을 것으로 판단되었기 때문이다. 특히 Group A는 근육비율 40%미만, 즉 지방비율이 55%이상을 과지방인 삼겹살로 간주한다면 관능평가 결과가 어떤 지에 대한 조사가 필요하였다.

다즙성(Juiciness)은 근육비율이 40% 미만인 Group A가 2.99점으로 제일 높고 근육비율이 높아질수록 점수가 낮아지는 것으로 조사되었다. Group B와 C

Table 9. The effects of muscle percentage on physiochemical property and proximate analysis for pork belly

Traits	Group ¹			
	A	B	C	D
Physiochemical property				
Shear force(kg force)	24.82 ± 3.41 (n=8)	25.87 ± 3.47 (n=24)	27.22 ± 4.76 (n=51)	27.45 ± 4.20 (n=59)
Cooking loss(%)	27.40 ± 4.31 (n=44)	28.73 ± 3.82 (n=62)	28.80 ± 4.55 (n=91)	28.33 ± 3.93 (n=79)
Proximate analysis				
Water (%)	45.27 ± 5.52 ^b (n=57)	46.79 ± 5.15 ^b (n=74)	46.46 ± 4.97 ^b (n=97)	50.63 ± 4.57 ^a (n=81)
Fat (%)	40.25 ± 6.97 ^a (n=57)	38.16 ± 6.41 ^a (n=74)	38.42 ± 6.13 ^a (n=97)	33.00 ± 5.63 ^b (n=81)
Protein (%)	12.46 ± 1.76 ^c (n=57)	13.12 ± 1.38 ^b (n=74)	13.02 ± 1.34 ^b (n=97)	14.24 ± 1.28 ^a (n=81)
Ash (%)	0.55 ± 0.11 (n=57)	0.54 ± 0.10 (n=74)	0.52 ± 0.1 (n=97)	0.55 ± 0.09 (n=81)

¹Group A: thoracic vertebra 12th Muscle Percentage <40%

Group B: thoracic vertebra 12th Muscle Percentage 40%~45%

Group C: thoracic vertebra 12th Muscle Percentage 45%~50%

Group D: thoracic vertebra 12th Muscle Percentage >50%

^{a,b,c} LS means with different superscripts differ significantly at the level of 0.0

는 A와 D의 중간에 위치하였다. 즉 근육비율이 낮은 Group A는 Group B, C, Group D와 비교하여 유의적으로 높게 나타났다($P < 0.05$). 연도(Tenderness)는 Group A가 2.83점으로 제일 연하고 Group B 2.73점, Group C 2.60점, Group D 2.48점으로 낮아졌다. 풍미(Flavor)는 Group A가 2.87점으로 Group D 보다 유의적으로 높게 나타났으며 B, C는 중간에 위치하였다. 기름기(Fattness)는 그룹별로 유의적인 차이가 나타났으며 근육면적이 적을수록 높은 점수를 나타냈다. 종합기호도 (Overall Palatability)는 Group A, B, C가 Group D보다 유의적으로 높게 나타났다. 삼겹살은 근육비율이 낮고 지방 비율이 높으면 다즙성, 연도, 풍미, 종합기호도의 모든 관능항목에서 점수가 높게 나타나는 것으로 조사되었다. 하지만 기름기에서는 느끼한 정도가 높아 개선이 필요하다 하겠다.

(2) 시각적 관능검사 및 소비자 선호도 조사

소비자가 원하는 한국형 삼겹살 표준 설정을 위해 근육비율별 삼겹살을 분류할 필요가 있다고 판단하

였다. 근육비율이 낮고 지방비율이 높으면 다즙성, 연도, 풍미, 느끼함, 종합기호도 등 모든 관능 항목에서 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 삼겹살의 척추위치별 근육비율이 다를 것으로 가정하여 척추 위치별 삼겹살을 선정하고, 선정된 척추 위치에서 지방이 많고 적음에 따라 분류, 소비자 만족도조사를 진행하여 한국형 삼겹살 표준을 설정하고자 계획

- ① 다즙성 (1=매우 건조함; 3=적정; 5=매우 다즙함)
- ② 연도 (1=매우 질김; 3=적정; 5=매우 연함)
- ③ 풍미 (1=매우 싱거움; 3=적정; 5=매우 고소함)
- ④ 기름기 (1=매우 적음; 3=적정; 5=매우 많음)
- ⑤ 종합 기호도 (1=매우 불만족; 3=보통; 5=매우 만족)



Table 10. The effects of muscle percentage on sensory traits

Traits	Fatness Group ¹			
	A (n=45)	B (n=62)	C (n=91)	D (n=79)
Juiciness	2.99 ± 0.40 ^a	2.73 ± 0.35 ^b	2.65 ± 0.34 ^b	2.40 ± 0.35 ^c
Tenderness	2.83 ± 0.36 ^a	2.73 ± 0.35 ^a	2.60 ± 0.34 ^b	2.48 ± 0.37 ^b
Flavor	2.87 ± 0.25 ^a	2.83 ± 0.27 ^{ab}	2.79 ± 0.23 ^{ab}	2.76 ± 0.27 ^b
Fattiness	3.24 ± 3.50 ^a	3.04 ± 0.33 ^b	2.90 ± 0.36 ^c	2.65 ± 0.39 ^d
Overall Palatability	2.92 ± 0.38 ^a	2.89 ± 0.37 ^a	2.86 ± 0.33 ^a	2.73 ± 0.34 ^b

¹Group A: thoracic vertebra 12th Muscle Percentage <40%

Group B: thoracic vertebra 12th Muscle Percentage 40%~45%

Group C: thoracic vertebra 12th Muscle Percentage 45%~50%

Group D: thoracic vertebra 12th Muscle Percentage >50%

^{a,b,c} LS means with different superscripts differ significantly at the level of 0.05

을 수립하였다. 대부분으로 정형한 삼겹살을 슬라이스 한 다음, 그 중에서 대부분할 부위 전체(공시측 한 마리)를 대부분할 수 있을 대표적 5위치(location A~E)를 선정했다. location A는 흉추 5번, location B는 흉추 9번, location C는 흉추 12번, location D는 요추 1번, 그리고 location E는 요추 5번으로 하였다. 1차년도 387두의 삼겹살 전체 슬라이스를 척추위치별로 배열 하였다. 그렇게 선정된 척추위치별 슬라이스 사진을 보고 평소 삼겹살을 가공, 소매, 등급판정 등을 다년간 수행 해온 전문가 86명을 대상으로 '12년 7월 27일부터 8월 10일까지 시각적 관능검사를 실시하였다. 삼겹살 품질기준은 소비자의 입장에서 가장 구매하고 싶은 규격의 제품이어야 한다는 원칙에서 각 location의 삼겹살 단면 사진을 보면서 시각적으로 가장 leanest한 것은 1, 가장 fattest한 것은 5 그리고 그 중간을 2, 3, 4로 세분하는 전체 5개 그룹을 공시측으로 분류하였다. 시각적 관능평가 결과에 따라 선정된 사진 슬라이스번호는 Table 11과 같다.

선정된 척추위치별 삼겹살 사진을 Group별, Table 11과 같이 배열하여 삼겹살 실제 크기와 같은 사이즈인 8절지 크기로 인화하였다. 인화한 각 그룹별 사진을 가지고 제주도를 포함하여 전국의 소비자를 대상으로 만족도 조사를 진행하였다. Group별로 분류하여 조사에 활용한 삼겹살 사진은 Fig. 10과 같다. 조사인원은 1,000명이었으며 삼겹살 사진을 직접보고 설문을 진행한 대면조사로 실시하였다.

소비자 1,000명에게 Fig. 10의 척추위치별 삼겹살 사진 총 25장 중 제일 선호하는 순서대로 5개를 선택하

게 하였다. 조사결과 빈도수는 Table 12와 같다.

조사결과 1순위와 2순위, 1순위와 2순위 합에 대해서만 분석하였다. 그룹별 선호도는 1순위와 2순위, 1순위와 2순위 합한 순위에서 차이가 있다. 1순위로 좋아하는 삼겹살은 446명으로 흉추 5번이 제일 빈도가 높고, 흉추 9번, 요추 1번, 흉추 12번, 요추 5번순으로 나타났다. 2순위는 흉추 9번이 412명으로 제일 빈도가 높고 흉추 5번, 요추 1번, 요추 5번순으로 나타났다. 1순위와 2순위를 합한 빈도를 보면 흉추 9번, 흉추 5번, 요추 1번, 흉추 12번, 요추 5번순으로 나타났다.

지방정도에 따른 선호도 조사결과 흉추 9번, 흉추 5번, 요추 1번, 흉추 12번은 지방이 적정한 3번이 선호도가 제일 높았으나 요추 5번은 보통 leanest한 2번 선호도가 높았다. 슬라이스 한 조각을 보고 1순위로 좋아한 삼겹살은 흉추 5번의 지방이 적정한 3번이 252명, 흉추 9번의 지방이 적정한 3번이 222명, 흉추 5번 보통 leanest한 2번이 131명으로 나타났다. 1순위와 2순위를 합한 순위는 흉추 9의 3번이 411명으로 선호도가 제일 높았으며, 흉추 5의 3번, 흉추 5의 2번, 흉추 9의 2번순으로 높았다.

척추위치별 삼겹살은 흉추 5번, 9번을 선호하고 흉추 12번과 요추 5번은 선호도가 낮아지는 것을 알 수 있다. 흉추 12번은 넓은등근이 없어지고 배바깥경사근이 확대되지 않아 딱지방이 많이 발생하는 부위로 소비자 선호도가 낮을 것으로 예측한 것과 같은 결론으로 조사되었다. 또한 요추 5번은 삼겹살 형태가 근육과 지방층이 고르지 않아 선호도가 낮은

Table 11. Representative pork belly by visual sensory evaluation

Fatness		Group A (5th thoracic vertebrae)	Group B (9th thoracic vertebrae)	Group C (12nd thoracic vertebrae)	Group D (1st lumbar vertebrae)	Group E (5th lumbar vertebrae)
Most Leanest	1	0703-3	0806-09	1109-16	0305-20	1403-23
Leanest	2	0501-3	0105-09	1311-15	0501-21	0408-26
Moderate	3	1328-03	0311-09	1220-15	0330-21	0904-27
Fattest	4	0303-03	1415-09	0805-17	0207-22	0327-25
Most Fattest	5	1032-03	0106-09	0934-18	1019-20	0934-30

것으로 판단된다. 요추 5번에 대한 선호도 조사결과는 앞으로 진행할 소분할부위 설정의 근거자료로 활용될 예정이다. 또한 흉추 5번과 흉추 9번은 선호도가 높아 소분할 부위 설문에서는 흉추 11번부터 요추 6번까지 진행할 예정이다.

삼겹살은 척추위치에 따라 근육분포가 달라 1판의 삼겹살 내에서도 다양한 선호도를 보인다. 전국 소비자 선호도 조사결과 척추위치가 5번인 삼겹살을 제일 선호하고, 흉추 9번, 요추 1번순으로 좋아한다. 또한 같은 척추 위치에 지방정도에 따라 삼겹살 선호도를 조사한 결과 지방이 적정한 3번을 제일 좋아하고 보통 leanest한 2번을 그 다음으로 좋아하는 것으로 나타났다. 1차년도 387두에 대한 삼겹살 선호도 조사결과 우리 국민이 제일 선호하는 삼겹살 사진은 흉추 5번의 지방이 적정한 3번 삼겹살로 조사되었다. 2위가 흉추 9번, 지방이 적정한 3번 삼겹살, 3위가 흉추 5번, 지방이 보통 leanest한 2번 삼겹살로 나타났다. 소비자가 원하는 한국형 삼겹살 표준은 5번 흉추, 지방이 적정한 3번 삼겹살로 판단해도 되겠다.

소비자 선호도 조사결과 1위에서 3위까지 삼겹살 사진은 Fig. 11에 나타냈다.

우리 국민이 좋아하는 표준형 삼겹살의 세부근육 특성을 살펴보기 위하여 해당 삼겹살 슬라이스의 세부근육면적을 측정하였다(Table 13). 표준형 삼겹살과 조성된 집단 평균을 살펴보았을 때, 근육단면적과 지방단면적이 집단평균보다 큰 값을 가져 삼겹살 단면적이 크게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 세부근육에서는 깊은흉근과 넓은등근이 집단평균보다 더 큰 값을 가졌고, 딱지방이 발생하는 부위인 몸통피부근 오른쪽에 위치하는 지방단면 길이가 표준형삼겹살에서 더 짧게 나타났다.

평가를 위한 표준형 군집범위 설정방안으로 표준형 개체 값±집단표준편차를 한 값을 군집범위로 설정하였다. 평균±표준편차 구간에는 651두의 68%인 약 443두가 포함된다. 이에 따라 표준형 개체 값이 평균에 가까울수록 443두와 근접한 수의 개체가 해당 형질의 군집범위에 속할 것이며, 집단평균과 표준형 개체값의 차이가 많이 날수록 표준형군집 내

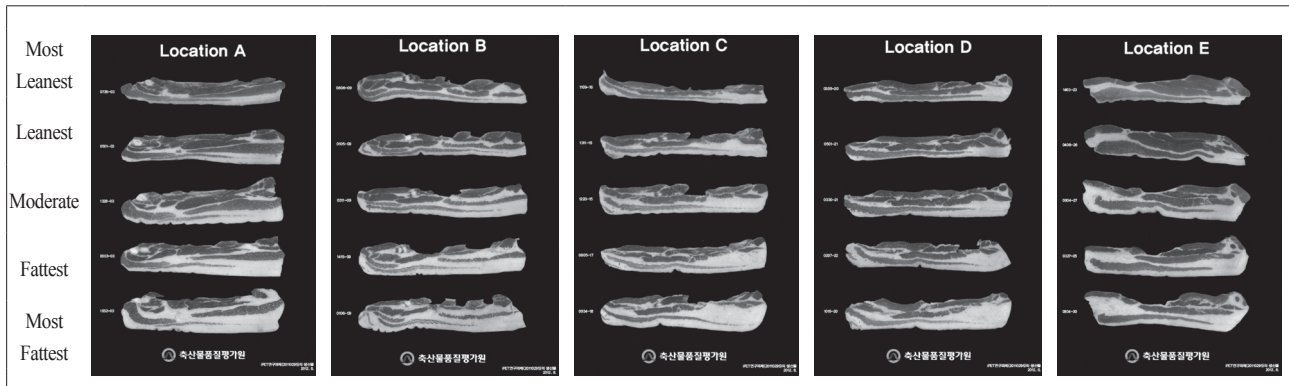


Fig. 10. Belly shape according to the thoracic vertebra location

Table 12. Belly consumer preference of vertebra location and fatness

Fatness	Consumer preference rank	Group A (5th thoracic vertebrae)			Group B (9th thoracic vertebrae)			Group C (12nd thoracic vertebrae)			Group D (1st lumbar vertebrae)			Group E (5th lumbar vertebrae)		
		1st	2nd	Sum	1st	2nd	Sum	1st	2nd	Sum	1st	2nd	Sum	1st	2nd	Sum
Most Leanest	1	461	27	73	34	49	83	6	12	18	11	12	23	7	9	16
Leanest	2	131	115	246	81	121	202	2	20	22	43	57	100	10	10	20
Moderate	3	252	129	381	222	189	411	40	72	112	70	73	143	4	2	6
Fattest	4	11	30	41	17	44	61	5	9	14	6	9	15	1	4	5
Most Fattest	5	6	1	7	3	9	12	1	2	3	1	4	5	0	0	0
Total		446	302	748	357	412	769	54	115	169	131	155	286	22	25	47

¹ Number of respondents

개체수가 줄어들 것으로 예상된다. 표준형 군집내 개체수가 적은 형질은 삼겹살 단면적, 지방 단면적, 깊은흉근 단면적, 지방 단면길이 있었으며, 이 형질들이 중요형질로 판단될 수 있다. 하지만 평가를 위해서는 측정이 용이해야 하는데 근육 단면적, 지방 단면적 및 근육비율은 모든 세부근육을 측정해야 하는 번거로움이 있으므로, 평가형질로는 부적합하다고 판단된다. 따라서 중요형질로 판단되는 지방

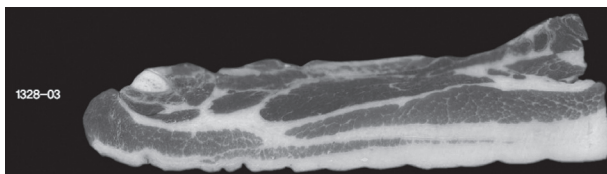
단면적을 대신할 수 있는 형질을 발굴할 필요가 있는데, 넓은등근을 사용할 수 있을 것으로 판단된다. 넓은등근과 근육비율의 상관계수는 0.367 ($P < 0.0001$)이며, 넓은등근의 비율과 근육비율의 상관계수는 0.609 ($P < 0.0001$)로 나타나 근육비율을 대신할 수 있는 형질로 판단되며, 넓은등근과 근육단면적의 상관계수는 0.646 ($P < 0.0001$), 넓은등근비율과 지방단면적의 상관계수는 -0.547 ($P < 0.0001$)로 나타나 다른 두 형질을 대체할 수 있는 형질로 판단된다.

삼겹살 단면적과 세부근육, 단면길이에 대한 군집범위를 모두 만족하는 개체는 651두 중 44두로 6.76% 정도의 빈도로 나타났다. 세부근육을 기반으로 한 한국형 표준형 삼겹살의 범위는 삼겹살 단면적 164 cm²~202 cm², 깊은 흉근 단면적 11 cm²~19 cm², 넓은 등근단면적 21 cm²~29 cm², 몸통 피부 근단면적 4 cm²~7 cm², 삼겹살 단면 길이 28 cm~33 cm, 몸통 피부 근단면길이 15 cm~21 cm, 지방 단면 길이 4 cm~8 cm로 설정할 수 있다.

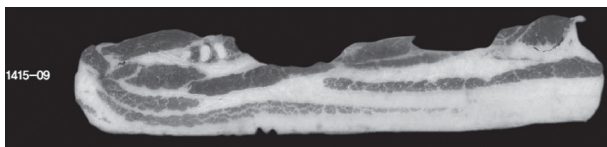
4. 연구 결과 요약

삼겹살 생산형질인 삼겹살 무게(belly weight)는 Landrace 7.17 kg, Yorkshire 6.97 kg, 삼겹살 길이(length)는 Landrace 555.32 mm, Yorkshire 535.35 mm로 삼겹살 무게, 삼겹살 길이는 Landrace가 유의적으로 높게 조사되었다. 삼겹살 너비(width)는 Landrace 273.92 mm, Yorkshire 286.20 mm로 Yorkshire가 유의적으로 넓게 조사되었다.

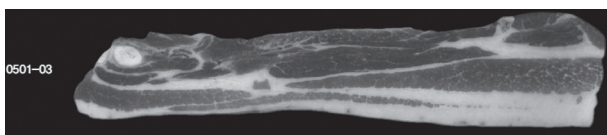
삼겹살 근육조성형질은 각 근육의 면적과 전체근육비율(muscle percentage)로 구성되어 있다. 전체근



홍추5번, 지방 적정 삼겹살, 소비자 선호도조사결과 1위 (n=252명)



홍추9번, 지방 적정 삼겹살, 소비자 선호도조사결과 2위 (n=222명)



홍추5번, 보통 Leanest 삼겹살, 소비자 선호도조사결과 3위 (n=131명)

Fig. 11. Good result shape(1~3 above) of belly consumer preference

Table 13. Muscle composition of standard belly slice

Traits	Standard	Group mean	Group standard	Range	Number of pigs in range
Total belly area(cm ²)	182.73	169.91	18.40	164~202	369
Total muscle area(cm ²)	90.14	84.93	10.96	77~103	436
Total fat area(cm ²)	92.59	85.79	16.23	76~109	378
Muscle percentage(%)	49.33	50.17	5.55	43~56	458
<i>Pectorales profundi m.</i> (cm ²)	15.50	13.15	3.24	11~19	383
<i>Latissimus dorsi m.</i> (cm ²)	24.82	23.62	3.90	21~29	422
<i>Cutaneous trunci m.</i> (cm ²)	5.42	5.97	1.37	4~7	423
<i>Rectus abdominis m.</i> (cm ²)	2.18	2.52	2.88	-	-
<i>External abdominal oblique m.</i> (cm ²)	2.70	2.89	2.39	-	-
Length of Belly (cm)	30.32	31.10	2.24	28~33	459
Length of <i>Cutaneous trunci m.</i> (cm)	18.08	18.04	3.11	15~21	448
Length of Fat (cm)	5.59	6.15	2.20	4~8	374

육비율은 평균 49.38%으로 나타났으며, 품종별로는 Landrace 54.17%, Yorkshire 48.16%로 Landrace가 유의적으로 높게 나타났다.

삼겹살에 대한 이화학적 특성 분석 및 일반성분 분석 결과, 전단력은 평균 26.95 kg force로 변이폭이 매우 크게 나타났다. 가열감량은 평균 28.42%로 등심에서 분석한 결과(29.25%, data not shown)와 유사하게 나타났다. 일반성분 분석에서 삼겹살은 수분함량이 47.41%로 가장 많았고, 지방(37.27%)이 단백질(13.26%)보다 많은 비율을 차지하고 있었다.

삼겹살은 척추위치에 따라 근육분포가 달라 1판의 삼겹살 내에서도 다양한 선호도를 보인다. 전국

소비자 선호도 조사결과 척추위치가 5번인 삼겹살을 제일 선호하고, 흥추 9번, 요추 1번순으로 좋아한다. 또한 같은 척추 위치에 지방정도에 따라 삼겹살 선호도를 조사한 결과 지방이 적정한 3번을 제일 좋아하고 보통 leanest한 2번을 그 다음으로 좋아하는 것으로 나타났다. 1차년도 387두에 대한 삼겹살 선호도 조사결과 우리 국민이 가장 선호하는 삼겹살 사진은 흥추 5번의 지방이 적정한 3번 삼겹살로 조사되었다. 2위가 흥추 9번, 지방이 적정한 3번 삼겹살, 3위가 흥추 5번, 지방이 보통 leanest한 2번 삼겹살로 나타났다. 소비자가 원하는 한국형 삼겹살 표준은 5번 흥추, 지방이 적정한 3번 삼겹살로 판단해도 되겠다.