

< Short Communication >

## 도축검사 후 지방성 병변과 축산물 품질 연관성 조사

성창민<sup>1\*</sup> · 지태경<sup>1</sup> · 최종욱<sup>1</sup> · 박다해<sup>1</sup> · 박대희<sup>2</sup> · 김현중<sup>1</sup> · 김용환<sup>1</sup> · 김은선<sup>1</sup>

<sup>1</sup>광주광역시보건환경연구원, <sup>2</sup>가축위생방역지원본부 전남도본부

### A survey of the relation between fatty lesions after slaughter inspection results and cattle carcasses quality grades in Korea

Chang-Min Sung<sup>1\*</sup>, Tae-Kyung Ji<sup>1</sup>, Jong-Wook Choi<sup>1</sup>, Da-Hae Park<sup>1</sup>, Dae-Hee Park<sup>2</sup>,  
Hyun-Joong Kim<sup>1</sup>, Yong-Hwan Kim<sup>1</sup>, Eun-Sun Kim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Health & Environment Research Institute of Gwangju, Gwangju 500-210, Korea

<sup>2</sup>Headquarters of Jeollanamdo, Livestock Health Control Association, Gwangju 500-210, Korea

(Received 30 January 2013; revised 23 April 2013; accepted 26 April 2013)

#### Abstract

The survey was conducted to investigate the relation between slaughter inspection results and the quality of cattle carcasses by inquiring animal products grading service results of Korea Institute for Animal Products Quality Evaluation (KAPE) about partial-disposed cattle carcasses after dismantling inspection. Of the 13,586 slaughtered cattle, 1,343 (9.9%) cattle heads were partially disposed from January to August, 2012 at slaughterhouses in Gwangju area, Korea. Of the 1,343 partial disposed cattle, 613 (45.6%) cattle carcasses were graded into above "Grade 1". Among partially disposed 1,171 Hanwoo heads, 613 (52.3%) cattle carcasses were graded into above "Grade 1". However, none of dairy and beef cattle carcasses were graded into above "Grade 1" out of 163 and 9 partial disposals, respectively. Of the 221 partial disposals by enteric fat necrosis, 139 carcasses were graded into above "Grade 1", and the ratio; 62.9% ( $P=0.001$ ), was higher than that (50.3%) of total cattle carcass grade which is above "Grade 1". From these results, it is suggested that quality of cattle carcasses which is mainly determined by marbling might be related to the fatty lesions such as fatty liver and enteric fat necrosis.

**Key words :** Slaughter inspection, Cattle carcass, Grading system, Hanwoo, Enteric fat necrosis

## 서 론

지방산 조성은 소고기의 특징을 결정하는 중요한 구성요소로서 성별, 품종 및 연령에 따라 달라질 수 있다(Yoshimura와 Namikawa, 1983; Thrall과 Cramer, 1971). 따라서 지방은 도체 품질 결정에 중요한 역할을 한다(Song 등, 2000). 고품질 소고기를 생산하기 위한 대표적인 사양기술인 거세(홍 등, 1996)와 비육 기간의 연장(Jung 등, 1996)은 육량보다 육질 우선 위주로 축산물등급판정제도가 전환됨에 따라 전업농가

를 중심으로 급속히 확산되고 있다.

현행 축산물등급판정제도는 근육 내에 지방 함량이 많은 개체를 높은 등급으로 평가하고 있어, 국민 건강을 고려했을 때 현행 등급결정에 대한 새로운 기준 마련이 필요한 시점이다. 반면 한·미 FTA, 세계 곡물가격 상승 및 소 산지가격 하락으로 지방함량이 높은 등급의 한우만이 국내 축산농가의 유일한 수익이 되는 현실 또한 간과할 수 없다.

이번 조사는 도축검사 해체검사 후 부분폐기가 이루어지는 검사 병변 중 지방간 등 지방 관련 병변으로 폐기된 개체의 등급판정이 높게 나타나는 사실에 주목하였다. 도체에서 검출되는 병변이 식육등급 판

\*Corresponding author: Chang-Min Sung, Tel. +82-62-613-7674,  
Fax. +82-62-613-7649, E-mail. khalls@korea.kr

**Table 1.** Population of cattle slaughtered and partial disposal from January to August, 2012 at slaughterhouse in Gwangju area, Korea

	Hanwoo (%)	Beef (%)	Dairy (%)	Total (%)
No. of cattle slaughtered	13,082 (96.3)	58 (0.4)	446 (3.3)	13,586 (100.0)
No. of partial disposal	1,171 (87.2)	9 (0.7)	163 (12.1)	1,343 (100.0)

정에 주는 역할을 파악하고 고품질 축산물 생산을 위한 가축사양시스템 개선의 기초자료로 활용하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 조사대상 및 방법

2012년 1월부터 8월까지 광주지역 2개 도축장에 출하된 소 13,586두(한우 13,082두, 육우 58두, 젃소 446두)를 대상으로 하였다.

도축장에 도축 의뢰된 소에 대해 검사를 하고, 축산물위생관리법 시행규칙 제9조제3항 [별표 3] ‘도축하는 가축 및 그 식육의 검사 기준’에 의해 해체검사 후 위 장관 등 부분폐기가 이루어진 1,343두에 대한 지육등급을 축산물품질평가원(2012)의 등급판정 조회 시스템을 이용하여 조사하였다.

### 통계처리

이번 조사에서 얻은 자료의 분석과 통계적 검증은 Statistical package for the social science version 20.0 (SPSS institute, Chicago) 통계프로그램을 이용하여 분산분석으로 각 군의 평균과 표준편차를 구하였으며, 각 요인 간의 유의성( $P < 0.05$ )을 검증하고 상관관계를 구하여 각 측정치의 관계를 분석하였다.

## 결 과

### 소 도축검사 후 부분폐기

2012년 1월부터 8월까지 광주지역 2개 도축장에서 출하된 소 13,586두 중 1,343두(9.9%)에서 부분적으로 폐기가 되었다. 품종별로 1,343두 중 한우 1,171두(87.2%), 육우 9두(0.7%), 젃소 163두(12.1%)에서 부분

**Table 2.** Partial disposed distribution by lesion

Lesion	No. of partial disposal	Percentage
Gastric lesion		
Fatty liver	383	28.5
Enteric fat necrosis	221	16.5
Hepatocirrhosis	46	3.4
Fascioliasis	43	3.2
Etc.	221	16.5
Subtotal	914	68.1
Respiratory lesion		
Pneumonia	147	10.9
Pulmonary emphysema	37	2.8
Pulmonary edema	9	0.7
Etc.	17	1.3
Subtotal	210	15.6
Genitourinary system	167	12.4
Cardiovascular system	15	1.1
Etc.	37	2.8
Total	1,343	100.0

폐기를 하였다(Table 1).

장기별로는 소화기계가 914두(68.1%)로 가장 높았으며, 다음으로 호흡기계가 210두(15.6%)를 차지하였고, 비뇨기계, 순환기계 순으로 나타났다. 소화기계 병변은 지방간 383두(28.5%), 장지방 괴사 221두(16.5%), 간경화 46두(3.4%), 간질증 43두(3.2%) 순이었다. 호흡기계 병변은 폐렴 147두(10.9%), 폐기종 37두(2.8%), 폐수종 9두(0.7%)순이었다. 비뇨생식기계 병변은 167두(12.4%) 그리고 순환기계 병변은 15두(1.1%)이었다(Table 2).

### 소 등급판정 결과

2012년 1월부터 8월까지 광주지역 2개 도축장에서 도축된 소 13,586두 중 1등급 이상 판정받은 소는 6,836두로 50.3%를 차지하였다. 부분폐기가 이루어진 1,343두에서 1등급 이상 판정을 받은 소는 613두로 45.6%이었다. 부분폐기가 이루어진 개체의 1등급 이상 출현율이 정상 개체의 1등급 이상의 출현율보다 낮게 나타났다(Table 3).

**Table 3.** Slaughter grading of cattle at slaughterhouse in Gwangju area from January to August, 2012

	Grades (%)				Total
	≥1	2	3	D	
No. of cattle slaughtered	6,836 (50.3)	4,598 (33.8)	1,811 (13.3)	341 (2.5)	13,586
No. of partial disposal	613 (45.6)	388 (28.9)	203 (15.1)	139 (10.3)	1,343
Enteric fat necrosis	139 (62.9)	62 (28.1)	16 (7.2)	4 (1.8)	221*
Fatty liver	206 (53.8)	122 (31.9)	45 (11.7)	10 (2.6)	383 <sup>†</sup>
Uteritis	72 (47.4)	42 (27.6)	24 (15.8)	14 (9.2)	152 <sup>‡</sup>
Pneumonia	68 (46.3)	42 (28.6)	28 (19.0)	9 (6.1)	147 <sup>‡</sup>

\* $P=0.001$ . <sup>†</sup>No statistical significance. <sup>‡</sup> $P=0.000$ .

**Table 4.** Grading of Hanwoo at slaughterhouse in Gwangju area from January to August, 2012

	Grades (%)				Total
	≥1	2	3	D	
No. of slaughtered Hanwoo	6,828 (52.2)	4,573 (35.0)	1,653 (12.6)	28 (0.2)	13,082
No. of partial disposal	613 (52.3)	382 (32.6)	161 (13.7)	15 (1.3)	1,171
Enteric fat necrosis	139 (63.2)	62 (28.1)	16 (7.3)	3 (1.4)	220*
Fatty liver	206 (55.5)	122 (32.9)	42 (11.3)	1 (0.3)	371 <sup>†</sup>
Uteritis	72 (52.9)	42 (30.9)	21 (15.4)	1 (0.7)	136 <sup>‡</sup>
Pneumonia	68 (50.7)	41 (30.6)	21 (15.7)	4 (3.0)	134 <sup>‡</sup>

\* $P=0.001$ . <sup>†</sup>No statistical significance. <sup>‡</sup> $P=0.000$ .

### 부분폐기된 개체의 병변별 등급판정

부분폐기된 개체의 1등급 이상 비율이 가장 높은 병변은 장지방 괴사였다. 장지방 괴사로 폐기된 개체의 1등급 이상 비율이 62.9%이었으며, 그 다음은 지방간에 의한 폐기된 개체로 1등급 이상 비율이 53.8%이었다. 자궁염에 의해 폐기된 개체의 1등급 이상 비율은 47.4%, 폐렴에 의한 폐기된 개체의 1등급 이상 비율은 46.3%로 나타났다(Table 3).

부분폐기된 병변에 대한 비모수적 카이제곱 검정을 하였다. 장지방 괴사는  $P$ 값은 0.001로 통계적으로 유의하게 1등급 출현빈도가 높았다. 자궁염은  $P$ 값이 0.000이었으며, 낮은 등급의 출현빈도가 높았다. 지방간은 통계적으로 유의성이 없었다(Table 3).

### 육우와 젖소를 제외한 한우에서 병변별 등급판정

품종 중 육우와 젖소를 제외한 한우에서 부분폐기가 이루어진 개체의 등급판정 결과만을 따로 조사하였다. 한우만을 따로 조사하였을 때에도 부분폐기된 개체의 1등급 이상 비율이 가장 높은 병변은 장지방 괴사로 63.2%였으며, 그 다음은 지방간 55.5%, 자궁염 52.9%, 폐렴 50.7%순이었다.

젖소와 육우를 포함하여 부분폐기된 개체의 병변별 1등급 이상 비율보다 한우만을 따로 조사하였을 때 1등급 이상 비율이 더 높게 나타남을 알 수 있었다. 자궁염에 의해 폐기된 한우의 1등급 이상 비율은 52.9%로 평균 1등급 이상 비율 52.2%보다 높게 나타

났다(Table 4).

## 고 찰

식육은 인간의 몸을 형성하고 유지하며 신체 내에서 조절작용을 하는 인류가 발견한 최고의 단백질 식품이다(농촌진흥청축산과학원, 2007). 현재 농림수산물식품부와 농협 등 축산관련단체에서는 국내산 소고기 시장 경쟁력 강화 및 한우고기의 차별화를 위한 방안으로 브랜드육 생산 등 고급육 생산에 집중하고 있다. 고급육이란 우리나라 사람들의 기호에 맞는 품질 좋은 고기로서, 축산물등급판정 결과 1등급 이상 판정을 받은 지육을 말한다. 1992년 축산물등급제가 도입된 이후 육질 등급은 근내지방도, 육색, 지방색, 조직감 및 성숙도를 고려하여 1++, 1+, 1, 2, 3등급과 등외로 구분되고 있다(농림수산물식품부, 2011). 소비자의 등급별 선호도를 보면 1등급 이상에 대한 선호도가 응답자의 55.2%로 2, 3등급에 비해 높았고, 특히 40대 이후의 소비계층에서는 70% 이상이 1등급 이상을 선호하는 것으로 나타났다(전국한우협회, 2001). 소고기 소비에 관한 소비자 조사에서 소비자들이 한우고기를 선택하는 주요 이유는 맛(육질, 75.9%)이 1순위였고, 한우고기 구매 시 중요시하는 요소는 근내지방(50%)과 육색(33.3%)으로 나타났다(농협중앙회, 2001).

소고기의 근내지방이 좋을수록 등심육의 연도(軟度), 다즙성 및 향미와 같은 관능 특성이 우수하기 때문에 근내지방 함량은 육질 판정에 매우 중요한 항목

이다(Hodgson 등, 1992). 한우에서 고급육 생산을 위한 연구는 출하체중, 비육기간, 급여수준 및 거세 등 많은 부분에서 연구가 이루어지고 있다(홍 등, 1996; Jung 등, 1996; Song 등, 2000). 특히 사료회사 및 한우 사육농가에서는 비육후기 한우에 높은 에너지 공급을 통해 근내지방도를 높여 육질 개선을 시도하고 있다(김, 2004). 또한 도체 품질 향상을 위하여 비육후기에 비타민 E 등을 급여하면 근내지방도가 증가되고(김, 2004), 소 육성기에 배합사료의 제한급여(Kwon 등, 2005)는 개체특성을 고려한 배합사료 급여 방법에 따라 도체품질이 향상되는 것으로 알려졌다(Cho 등, 2009).

이번 조사는 도축검사 해체검사 중 지방간 등 지방 관련 질환으로 부분폐기가 이루어진 개체의 등급이 폐기가 이루어지지 않은 개체보다 높게 나오는 것에 주목하여 수행되었다. 조사기간 동안 광주지역 2개 도축장에서 도축된 소 13,586두 중 1등급 이상 등급 판정을 받은 소는 6,836두로 그 비율은 50.3%이었다. 부분폐기가 이루어진 개체 1,343두 중 1등급 이상 등급 판정을 받은 소는 613두로 45.6%의 비율이었다. 이에 반하여 부분폐기된 개체 중 장지방 괴사로 폐기된 개체 221두 중 139두가 1등급 이상 판정을 받아 그 비율은 62.9%였다. 지방간으로 폐기된 개체 역시 383두 중 206두가 1등급 이상 판정을 받아 53.8%의 비율로 평균보다 높게 나타났다. 이는 젖소와 육우를 제외한 한우만을 대상으로 했을 때 그 결과가 더 뚜렷이 나타났다. 한우만을 따로 조사하였을 때 부분폐기된 개체 중 장지방 괴사로 폐기된 개체의 1등급 이상 비율이 63.2%, 지방간으로 폐기된 개체의 1등급 이상 비율이 55.5%로 부분폐기가 이루어지지 않는 개체의 1등급 이상 비율 52.2%보다 높게 나타났다. 지방간보다는 장지방 괴사가 있는 개체의 등급이 더 높게 판정됨을 알 수 있었다.

장지방 괴사에 대한 기병론은 자세히 알려져 있지 않으나, 지금까지 알려진 기병론은 주로 비육우에서 발병하며, 비육을 너무 오랫동안 하거나 배합사료 위주의 급여를 장기간 했을 때 발병한다(Smith, 1993). 과도한 비육결과 지방조직의 비대를 초래하고 지방 세포들은 지방물질들로 충만되어 순환장애가 일어나고 그 후 모세혈관 밖으로 누출된 물질들에 의해 형성된 지방산에 의해 괴사가 일어난다(Paterson 등, 1995; Smith, 1993). 도축검사 중 해체검사 시 주로 직장에서 많이 발견되며, 복막과 장간막 등에서도 발견된다. 국내 한우에서 높은 비율로 지방 괴사가 발생

할 뿐만 아니라 발생연령도 낮아지고 있다(Lee 등, 2005).

한편 현행 축산물등급판정제도는 근육 내에 지방 함량이 많은 개체를 높은 등급으로 평가하고 있어, 지방 함량이 높은 1등급 이상 한우에 익숙해지면 고지방 고기를 찾게 되어 성인병에 취약해진다는 문제점이 제기되고 있다. 국민 건강을 고려했을 때 현행 등급결정에 대한 새로운 기준 마련이 시급하다는 주장도 제기되고 있다. 하지만 축산물등급판정제도의 시행에 따라 농가의 수익이 크게 향상되었고, 소비자의 알권리 보장, 쇠고기 차별화 등 축산물 품질 개선이 이루어졌음을 간과할 수는 없을 것이다(Kim 등, 2008). 또한, 국민의 입맛을 갑자기 바꿀 수 없고, 한우는 홀스타인보다 oleic acid와 불포화지방산의 비율이 높고 palmitic acid와 포화지방산이 낮아(유 등, 1993) 무조건 한우의 고지방 고기가 나쁘다는 건 옳지 않다는 반론도 있다.

한·미 FTA 타결로 한우의 질적인 성장이 강조되며, 수출경쟁력 제고를 위한 품질의 개선이 요구되고 있다. 고품질 축산물 생산과 축산농가의 수익성 증대를 위하여 비육말기 비타민 E 등 지용성 비타민과 지방 공급원의 사료 급여 첨가는 1등급 이상 판정받는데 영향을 미칠 것으로 생각한다. 다만, 국민건강을 위하여 한우 등 반추동물 조직의 지방산 조성 중 불포화지방산(PUFA)의 함량을 높이는 사양시스템에 관한 연구는 더 진행되어야 할 것이다.

## 결 론

도축검사와 축산물 품질 연관성 조사를 알아보기 위하여 해체검사 후 부분폐기가 이루어지는 지육에 대해 축산물등급판정조회를 하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 광주지역 도축장에 2012년 1~8월까지 출하된 13,586의 도축검사 결과 부분폐기 두수는 1,343두로 9.9%였다. 부분폐기된 개체에 대한 1등급 이상 판정두수는 613두로 45.6%였다. 품종별로 한우 1,171두에서 부분폐기가 이루어져 1등급 이상 출현율은 52.3%였고, 젖소와 육우는 각각 163두 및 9두에서 부분폐기가 이루어졌으나 1등급 이상 등급판정이 이루어진 개체는 없었다. 검사품목별로는 장지방 괴사로 부분폐기된 221두 중 1등급 이상 출현율은 62.9%, 지방간으로 부분폐기된 383두의 1등급 이상 출현율은 53.8%로 2012년 8월까지의 광주광역시 도축 소 1등

급 이상 출현을 50.3%보다 높게 나타냈다. 따라서 도체 품질을 결정하는 중요한 역할을 하는 지방분포는 도체의 지방간, 지방 괴사 등 병변과 연관되어 식육의 등급에 영향을 미치고 있는 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

- 김 철. 2004. 지방 공급원과 비타민 C와 E 급여가 비육후기 거세 한우의 증체와 육질 특성에 미치는 영향. 박사 학위논문. 건국대학교 대학원.
- 농림수산식품부. 2011. 축산물등급관정세부기준. 농림수산식품부 고시 제 2011-171호.
- 농촌진흥청축산과학원. 2007. 식육의 테마 상식. pp. 1-2.
- 농협중앙회. 2001. 생우 및 수입쇠고기 완전개방후 한우 산업 영향에 관한 심포지엄.
- 유익중, 박병성, 김수정, 전기홍, 김영봉, 이남형, 정재홍. 1993. 한우육의 우수성 발굴에 관한 연구. 한국식품연구원.
- 전국한우협회. 2001. 한우산업 신경영바람을 일으키자. 2001년 한우 고급육 기술 교육 교재.
- 축산물품질평가원. 2012. 소 도체 도축장별 등급관정실적 (2012.01.01~2012.08.31). <http://www.ekape.or.kr>.
- 홍성구, 백봉현, 이병석, 조원모, 강희철, 이종문. 1996. 한우의 출하체중과 거세가 비육능력 및 육질에 미치는 영향. 농업과학논문집 38: 705-715.
- Cho YM, Chang SS, Kim HC, Kim TI, Park BK, Paek BH, Kim JH, Kwon EG. 2009. Effects of concentrate feeding method and slaughter age on growth performance, feed intake and carcass characteristics of Hanwoo steers. J Anim Sci & Technol (Kor) 51: 53-60.
- Hodgson RR, Belk KE, Savell JW, Cross HR, Williams FL. 1992. Development of a quantitative quality grading system for mature cow carcasses. J Anim Sci 70: 1840-1847.
- Jung KK, Kim DG, Sung SK, Choi CB, Kim SG, Kim DY, Choi BJ, Yun YT. 1996. Effect of castration on the carcass grade of Hanwoo and Holstein. J Anim Sci & Technol (Kor) 38: 249-260.
- Kim DY, Kim BD, Baek SG, Jeong HI, Kim DG, Han GD. 2008. Correlation between shear force and grade decision factors on Hanwoo cow carcass. Korean J Food Sci Ani Resour 28: 344-348.
- Kwon EG, Hong SK, Seong HH, Yun SG, Park BK, Cho YM, Cho WM, Chang SS, Shin KJ, Park BH. 2005. Effects of *Ad libitum* and restricted feeding of concentrates on body weight gain, feed intake and blood metabolites of Hanwoo steers at various growth stages. J Anim Sci & Technol (Kor) 47: 745-758.
- Lee JC, Kim JS, Lee CG, Kim SK, Cho KO, Kang MI, Jeong C, Park SH, Suh GH, Lee CY. 2005. Pathological study on abdominal fat necrosis of adult cattle sampled from slaughterhouse in Korea. Korean J Vet Res 45: 593-599.
- Paterson J, Forcherio C, Larson B, Samford M, Kerley M. 1995. The effects of fescue toxicosis on beef cattle productivity. J Anim Sci 73: 889-898.
- Smith BP. 1993. Large animal internal Medicine. pp. 767. 3rd ed. Mosby, St. Louis.
- Song MK, Kim NS, Chung CS, Choi YI, Won YS, Chung JK, Choi SH. 2000. Effect of feeding levels of concentrates on the growth performance and fatty acid composition of adipose tissues at various locations in Hanwoo steers. J Anim Sci & Technol (Kor) 42: 859-870.
- Thrall BE, Cramer DA. 1971. Relationship of serum, muscle and subcutaneous lipids to beef carcass traits and flavor. J Food Sci 36: 194-198.
- Yoshimura T, Namikawa K. 1983. Influence of breed, sex and anatomical location on lipid and fatty acid composition of bovine subcutaneous fat. Jpn J Zootech Sci 54: 97-105.