

거세 및 도축시기가 한우 등심의 이화학적 특성에 미치는 영향

이경춘* · 박노형** · 정 준*** · 이성수*** · 오영숙* · 백경훈* · 정근기* · 최창본*
영남대학교 축산학과*, 농협중앙회 축산연구소**, 농협중앙회 가축개량사업소***

Effects of Castration and Slaughtering Ages on Physico-chemical Characteristics of Hanwoo *M. Longissimus dorsi*

K. C. Lee*, N. H. Park**, J. Jeong***, S. S. Lee***, Y. S. Oh*, K. H. Baek*, K. K. Jung* and C. B. Choi*

Department of Animal Science, Yeungnam University*,
Livestock Research Institute, National Agricultural Cooperative Federation**,
Cattle Genetic Improvement Center, National Agricultural Cooperative Federation***

ABSTRACT

This study was conducted to investigate changes in physico-chemical characteristics of Hanwoo carcass according to different castration and slaughtering ages. Total 75 Hanwoo calves(average 4 months old) were randomly assigned to Control(bulls), Treatment I II III IV astrated on 4, 9, 12, and 16 months of age, respectively) and slaughtered at 7, 9, 12, 16, and 28 months of age. Moisture contents in *M. Longissimus dorsi* of both Hanwoo bulls and steers were decreased as the slaughtering age increased. Moisture contents in all steer groups were significantly($P < 0.05$) lower(average 68.63%) than that in bulls(72.18%) at 28 months of age. Crude fat contents tended to increase as the slaughtering age increased. Crude fat contents in Treatment III astrated at 12 months of age) at 28 months of age were 10.24% which was the highest among all steer groups. Crude protein contents in *M. Longissimus dorsi* of Hanwoo bulls were around 23% regardless of slaughtering age. Water holding capacity(WHC) of both bulls and steers tended to increase as the animals aged. Steers showed rapid increase in WHC after 16 months of age and showed higher(78.39%) WHC than bulls(70.00%) at 28 months of age. Palmitic acid(C18:0) contents in Hanwoo bulls were increased as the slaughtering age increased(20.92 → 24.22%) whereas stearic acid(C18:0) contents were decreased(18.15 → 11.32%). Oleic acid(C18:1), a major unsaturated fatty acid, significantly($P < 0.05$) increased(25.59 → 37.90%) when slaughtering age of Hanwoo increased. Changes in fatty acid composition in Hanwoo steers were similar to those in bulls except oleic acid contents were higher and stearic acid contents were lower than bulls at 28 months of age.

(Key words : Castration, Physico-chemical characteristics, Hanwoo, *M. Longissimus dorsi*)

I 서 론

우리나라에서 한우의 고급육 생산을 위한 연구(사료급여 개선, 사료종류 다양화, 사양기간 장기화 등)들이 꾸준히 진행되고 있으나, 현재까지는 수송아지를 거세하는 방법이 가장 확실한 방법으

로 보고되고 있다(백 등, 1992a,b; 곽 등, 1995). 한우를 거세하여 비육할 경우에는 비거세우 보다 증체량이 약 10 ~ 20% 떨어지나(백 등, 1992b), 근육 내 지방침착을 증가시켜 육질을 향상시키는 효과가 있다(곽 등, 1995). 백 등(1992b)은 한우 3~4개월령 거세우가 다른(5 ~ 6, 7 ~ 8)개월령 거

Corresponding author : Chang Bon Choi, Department of Animal Science, Yeungnam University, Dae-dong 214-1, Gyeongsan 712-749, Korea, Tel : (053) 810-2932

세우에 비해 높은 일당증체량을 나타내었고, 거세 시기가 늦을수록 체지방에 적어지는 경향을 나타냄을 보고하였다. 쇠고기의 육질은 품종에 따라 크게 차이가 나며, 같은 품종이라도 성별, 거세 유무 등에 따라 달라지고, 동일한 도체 내에서도 부위에 따라 근육 및 지방분포 상태가 다르며, 육질에도 차이가 있는 것으로 알려져 있다(Westerling 등, 1979; Huerta-Leidenz 등, 1993).

김 등(1996 a,b)은 한우와 홀스타인을 이용한 연구에서 한우 거세우가 한우 비거세우, 홀스타인 거세우 및 비거세우에 비하여 수분 함량은 낮지만 조지방 함량은 높고, 보수력은 품종에 관계없이 거세우가 비거세우 보다 높았다고 보고하였으며, 지방산의 경우, 한우 거세우의 oleic acid는 비거세우에 비해 높고, oleic acid 및 불포화지방산의 비율은 월령에 따라 증가한 반면, plamitic acid 및 포화지방산의 비율은 감소한다고 하였다. James 등(1967)은 비육우에서 성숙하고 근내지방도가 높을수록 등심 내 수분과 조단백질 함량은 감소하고 조지방 함량은 증가한다고 하였다. Arthaud 등(1969)은 거세우가 비거세우에 비하여 조지방 함량은 11% 더 높게 조단백질 함량은 11% 더 낮게 나타났다고 하였다. Gregory 등(1983)은 12개월령 정도로 거세시기를 늦추어도 조기 거세시 얻을 수 있는 근내지방도, 육색 등의 육질을 얻을 수 있었다고 보고하였다.

이렇듯 국내 · 외 연구들은 거세시기와 도체의 특성에 관한 연구결과들을 보고하고 있지만, 송아지를 연령별로 거세하여 사육하는 동안에 도체의 이화학적 특성을 조사한 자료는 구하기가 쉽지 않다.

따라서 본 연구는 한우 수송아지를 다양한 거세시기(4, 9, 12 및 16 개월령)별로 거세하여 사육하는 동안, 거세시기에 따른 도체의 이화학적 특성을 비교 검토하고자 실시되었다.

II 재료 및 방법

1. 공시동물 및 거세

공시동물의 거세시기 등에 관한 전반적인 실험계획은 Table 1에 나타낸 바와 같다.

Table 1. Experimental design

	Slaughtering age, months					
	7	9	12	16	28	Total
Control	5 ^a	5	5	5	5	25
Treatment I		5	5	5	5	20
Treatment II			5	5	5	15
Treatment III				5	5	10
Treatment IV					5	5
Total	5	10	15	20	25	75

a Number of slaughtered animals.

Control = bulls.

Treatment I = castrated on 4months of age.

Treatment II = castrated on 9months of age.

Treatment III = castrated on 12months of age.

Treatment IV = castrated on 16months of age.

본 연구를 위한 공시동물은 한우(생후 4개월령) 75두를 이용하였다. Control(비거세우)은 한우 25두를 도축 시기(7, 9, 12, 16, 및 28개월령)별로 5개 군(각 5두)으로 나누었다. Treatment(거세우)는 한우의 거세시기별로 4개 그룹으로 나누었으며, Treatment I : 생후 4개월령에 거세하여, 9, 12, 16 및 28개월령에 도축하였으며, Treatment II : 생후 9개월령에 거세하여, 12, 16 및 28개월령에 도축하였다. 또한 Treatment III : 생후 12개월령에 거세하여, 16 및 28개월령에 도축 하였으며, 마지막으로 Treatment IV는 16개월령에 거세하여, 28개월령에 도축을 실시하였다. 거세는 외과적 수술 방법으로 실시하였다.

2. 도체의 이화학적 특성

시험우를 36시간 절식시킨 다음 일반지 도축장에 수송하여 12시간 계류, 안정시켜 관행법에 따라 도축하고, $2 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 냉장실에서 24시간 냉각시켰다. 도체의 이화학적 특성 분석을 위한 등심시료는 좌반도체의 13번째 늑골과 제 1요추 사이를 절개한 후, 제 1요추 쪽으로 10cm 정도 등심을 채취하고, $0 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 상태를 유지시켜서 실험실로 운반하였으며, 사후 48시간 안에 아래의 방법에 따라 도체의 이화학적 특성을 조사하였다.

(1) 수 분

도체의 수분 분석은 시료를 105 ~ 110℃ 서항량이 될 때까지 가열건조 시켰을 때 날아가는 수분을 측정함으로써 분석하였다(AOAC, 1995).

(2) 조지방

조지방 분석은 지방자동 추출기(Soxtec System HT 1043 Extraction Unit, Foss Tecator, Sweden)을 이용하여 ether로 16시간 추출한 지방의 양을 측정함으로써 분석하였다(AOAC, 1995).

(3) 조단백질

등심 내 조단백질 함량은 Kjeldahl flask에 0.7 ~ 1.0g 정도의 시료를 넣은 filter paper와 분해 촉매제(K₂SO₄ : CuSO₄ = 9 : 1) 7g 및 H₂SO₄ 10ml을 첨가하여 약 410℃ 분해기로 분해시켜 자동 증류기(2200 Kjeltac Auto Distillation Unit, Foss Tecator, Sweden)를 이용하여 증류한 다음, 0.1N HCl로 적정하였다(AOAC, 1995).

(4) 보수력

등심의 보수력은 여지 압착법으로 측정하였다. 플렉시 유리판 위에 여과지를 놓고 그 위에 고기표본 0.5g을 놓은 다음 상하의 플렉시 유리판을 스크류로 조이고 50kg/cm²의 압력으로 2분간 압착한 후, 여과지의 고기조직이 묻

어있는 부위의 면적과 젖어있는 부위의 면적을 digital planimeter(Koizumi, Japan)로 측정하였다.

$$\text{보수력}(\%) = \frac{\text{고기조직이 묻어 있는 면적}}{\text{젖어있는 부위 면적}} \times 100$$

(5) 지방산

등심 내 지방산 분석은, 50ml screw tefron tube에 약 1g 정도의 시료를 Folch solution와 Methanol 20ml 및 standard로 lauric acid 2mg 첨가 overnight 시킨 후, 0.97% salt(5ml)를 첨가하여 원심분리 후 얻어진 하층액을 methylation 하여 gas chromatography 방법으로 분석하였다.

3. 통계처리

통계처리는 SAS(2000)의 GLM을 이용하여 분석하였고, 유의성은 5% 수준에서 검정하였다.

III 결과 및 고찰

1. 한우 도체의 이화학적 특성

(1) 수 분

Table 2는 본 시험에 이용한 한우 거세우와 비 거세우의 등심내 수분 함량을 나타낸 것이다.

Table 2. Changes in moisture contents in *M. Longissimus dorsi* of Hanwoo bulls and steers

	Age, months				
	7	9	12	16	28
 %				
Control	76.45 ± 0.11*	76.97 ± 0.24	75.96 ± 0.48	74.41 ± 0.15 ^a	72.18 ± 0.33 ^a
Treatment I		75.95 ± 0.37	74.78 ± 0.36	70.86 ± 1.15 ^b	69.24 ± 0.56 ^b
Treatment II			75.09 ± 0.41	71.89 ± 0.46 ^{bc}	67.97 ± 0.82 ^b
Treatment III				73.22 ± 0.54 ^{ac}	67.90 ± 0.37 ^b
Treatment IV					69.41 ± 0.98 ^b

* Mean ± S.E.

^{a,b,c} Means in the same raw with different superscripts are significantly different(P < 0.05).

Control = bulls.

Treatment I = castrated on 4months of age.

Treatment II = castrated on 9months of age.

Treatment III = castrated on 12months of age.

Treatment IV = castrated on 16months of age.

한우 비거세우의 경우, 도축 월령이 증가할 수록 등심내 수분 함량이 감소하였다. 특히, 7, 9, 및 12개월령 도축시에는 뚜렷한 차이는 나타나지 않았으나, 16개월령과 27개월령 도축시에는 뚜렷한 수분 함량의 감소를 나타내었다.

거세우의 경우, 9개월령 및 12개월령 도축시 4와 9개월령 거세우들간에는 뚜렷한 차이가 나타나지 않았지만, 비거세우에 비하여 등심내 수분 함량은 감소하였다. 16개월령 도축시 4개월령(70.86%) 및 9개월령(71.89%) 거세우들은 비거세우(74.41%)에 비하여 유의적($P < 0.05$)으로 낮은 수분 함량을 나타내었다. 28개월령 도축시 4, 9, 12, 및 16개월령 거세우의 등심내 수분 함량은 각각 69.24, 67.97, 67.90 및 69.41로써 거세우들간 뚜렷한 차이가 나타나지 않았지만, 비거세우(72.18%)에 비해서는 유의적($P < 0.05$)으로 낮았다.

김 등(1996 a,b)은 한우 비거세우와 거세우의 등심내 수분 함량이 각각 72.5과 68.75%로써 거세우에 비하여 비거세우가 높으며, 거세우의 경우 도축 월령이 증가 할 수록 등심내 수분 함량이 감소한다고 하였다. 또한 백 등(1992 a,b)과 정(1997)은 한우 비거세우의 등심내 수분 함량이 거세우에 비하여 현저히 높다고 하

였으며, 거세시기에 따른 등심내 수분 함량에는 유의한 변화가 없다고 하였다. Schoonmaker 등(2002)은 Angus와 Simmental 교잡종을 이용한 등심내 수분 함량을 측정된 결과, 생후 115일($P < 0.30$), 201일($P < 0.02$) 및 278일령($P < 0.11$)의 등심내 수분 함량이 거세우에 비하여 비거세우에서 모두 높았다고 보고하였다. 또한 James 등(1967)은 비육우에서 성숙하고 근내지방도가 높을수록 등심내 수분 함량이 감소한다고 하였다.

(2) 조지방

본 시험에 이용한 한우 거세우 및 비거세우의 등심내 조지방 함량은 Table 3에 나타낸 바와 같다.

전반적으로 비거세우 및 거세우의 등심내 조지방 함량은 도축 월령이 증가 할 수록 증가하였다. 특히, 16개월령 이후 등심내 조지방 함량이 급격하게 증가함을 나타내었다.

7개월령, 9개월령 및 12개월령 도축시 비거세우 및 거세우들간의 등심내 조지방 함량은 거의 비슷한 경향을 나타내었다. 16개월령 도축시 4개월령과 9개월령 거세우는 각각 4.18와 2.67%로 비거세우(1.30%) 보다 높은 조지방 함량을 보였으며, 특히 4개월령 거세우는

Table 3. Changes in crude fat contents in *M. Longissimus dorsi* of Hanwoo bulls and steers

	Age, months				
	7	9	12	16	28
 %				
Control	0.81 ± 0.11*	0.58 ± 0.11	0.59 ± 0.05	1.30 ± 0.14 ^a	4.58 ± 0.69 ^a
Treatment I		0.90 ± 0.18	0.74 ± 0.12	4.18 ± 1.50 ^{bc}	7.45 ± 0.78 ^{ac}
Treatment II			1.07 ± 0.26	2.67 ± 0.49 ^{ac}	9.53 ± 0.85 ^{bc}
Treatment III				1.37 ± 0.23 ^a	10.24 ± 0.64 ^{bc}
Treatment IV					7.81 ± 1.33 ^{bc}

* Mean ± S.E.

^{a,b,c} Means in the same raw with different superscripts are significantly different($P < 0.05$).

Control = bulls.

Treatment I = castrated on 4months of age.

Treatment II = castrated on 9months of age.

Treatment III = castrated on 12months of age.

Treatment IV = castrated on 16months of age.

유의적($P < 0.05$)으로 높은 조지방 함량을 나타내었다. 최종 도축월령인 28개월령의 경우, 등심 내 조지방 함량은 비거세우와 거세우 각각 4.58, 7.45, 9.53, 10.24 및 7.81%로 4개월령 거세우를 제외한 모든 거세우들이 비거세우에 비해 유의적으로($P < 0.05$) 높은 조지방 함량을 나타내었으며, 특히 12개월령 거세우는 모든 거세우들 중 가장 높은 조지방 함량을 나타내었다.

백 등(1992 a,b)과 정(1997)은 한우를 거세한 경우, 비거세우에 비하여 등심내 조지방 함량이 2 ~ 3배 증가하며, 거세시기가 이룰수록 등심내 조지방 함량이 증가한다고 하였다. 김 등(1996 a,b)도 한우 거세우가 비거세우에 비하여 등심내 조지방 함량이 유의하게($P < 0.05$) 높으며, 도축 월령이 증가 할 수록 등심 내 조지방 함량이 증가한다고 보고하여, 본 연구의 결과와 일치하였다.

(3) 조단백질

Table 4는 본 시험에 이용된 한우 비거세우 및 거세우의 등심내 조단백질 함량을 나타낸 것이다.

비거세우의 경우, 등심내 조단백질 함량인 전 도축 월령에서 23% 내외로서, 도축월령의

증가는 비거세우의 등심내 조단백질 함량에 크게 영향을 미치지 않은 것으로 생각된다.

9, 12 및 16개월령 도축시 등심내 조단백질 함량은 비거세우 및 거세우 공히 23 ~ 24% 내외의 비슷한 조단백질 함량을 나타내었다. 28개월령 도축시 4개월령 거세우를 제외한 모든 거세우는 비거세우에 비하여 유의적으로($P < 0.05$) 낮은 등심내 조단백질 함량을 보였으며, 특히 9개월령(24.73 → 21.90%)과 12개월령(24.31 → 21.52%) 거세우는 16개월령 도축시보다 현저하게 낮은 등심내 조단백질 함량을 나타내었다. 이렇듯, 거세우의 경우 16개월령까지는 조단백질 함량의 뚜렷한 차이를 보이지 않았지만, 최종 도축시기인 28개월령에는 현저히 낮은 등심내 조단백질 함량을 나타내었다.

백 등(1992 a,b)은 한우 비거세우의 등심내 조단백질 함량이 거세우에 비하여 높게 나타났으며, 거세월령이 증가할수록 등심내 조단백질 함량이 증가하는 경향이있다고 보고하였다. 본 연구에서도 비거세우와 거세우를 비교하였을 때 통계적인 유의성은 없었으나, 비거세우의 등심내 조단백질 함량이 다소 높은 것으로 나타나, 백 등(1992 a,b)의 보고와 유사한 결과를 나타내었다.

Table 4. Changes in crude protein contents in *M. Longissimus dorsi* of Hanwoo bulls and steers

	Age, months			
	9	12	16	28
 %			
Control	23.11 ± 0.40*	23.61 ± 0.23	23.68 ± 0.25	23.43 ± 0.22 ^a
Treatment I	23.96 ± 0.39	23.34 ± 0.26	23.66 ± 0.59	22.67 ± 0.35 ^{ac}
Treatment II		23.95 ± 0.09	24.73 ± 0.27	21.90 ± 0.23 ^{bc}
Treatment III			24.31 ± 0.39	21.52 ± 0.19 ^b
Treatment IV				22.23 ± 0.34 ^{bc}

* Mean ± S.E.

^{a,b,c} Means in the same raw with different superscripts are significantly different($P < 0.05$).

Control = bulls.

Treatment I = castrated on 4months of age.

Treatment II = castrated on 9months of age.

Treatment III = castrated on 12months of age.

Treatment IV = castrated on 16months of age.

(4) 보수력

본 시험에 이용된 한우 비거세우 및 거세우의 등심내 보수력은 Table 5에 나타낸 바와 같다.

비거세우 및 거세우의 등심내 보수력을 종합해보면, 두 시험우 공히 도축월령이 증가 할수록 보수력 또한 증가하여 정(+)의 관계를 나타냄을 알 수 있었다.

9개월령 도축시의 비거세우와 4개월령 거세우는 유의성은 나타나지 않았지만, 거세우의 보수력이 조금 높게 나타났다. 16개월령 도축시 비거세우와 거세우들 모두 64 ~ 69% 내외의 비교적 비슷한 보수력을 나타내었다. 최종 도축월령인 28개월에서 모든 거세우들이 비거세우에 비해 현저히 높은 등심내 보수력을 보였으며, 특히 12개월령 거세우는 비거세우에 비하여 유의적으로(P < 0.05) 높은(81.77 ± 3.58%) 등심내 보수력을 나타내었다.

(5) 지방산 조성

Table 6은 본 시험에 이용된 한우 비거세 및 거세우의 등심 내 지방산 조성의 변화를 도축 시기별로 나타낸 것이다.

한우 비거세우(Control)의 경우, 도축월령이 9개월에서 27개월로 증가할수록 palmitic acid(C16:0)

의 함량이 증가하였으며(20.92 → 24.22%), 같은 포화지방산인 stearic acid(C18:0)은 감소하였다(18.15 → 11.32%). 주요 불포화 지방산인 oleic acid(C18:1)의 함량은 한우 비거세우 월령이 증가할수록 현저하게 증가(25.59 → 37.9%)하였다.

거세시기와 관계없이 각 거세우들은 palmitic acid, palmitoleic acid(C16:1), oleic acid의 비율이 증가하는 경향을 보인 데 반하여, stearic acid 및 linoleic acid(C18:2)의 비율은 낮아지는 경향을 보였다. 이러한 한우 등심내 지방산 조성의 변화는 김 등(1996 a,b)의 연구 결과와도 일치한다.

한우 거세우의 경우도 월령의 증가에 따른 전체적인 지방산의 변화는 비거세우와 유사하였으나, 거세우의 경우 비거세우에 비하여, 최종 도축월령인 28개월령에 oleic acid의 함량이 높았다. 반면에 stearic acid의 함량은 거세우가 비거세우 보다 다소 낮은 경향이였다.

본 연구의 결과, 한 가지 특이한 점은 비거세우와 거세우 공히 linoleic acid의 함량이 도축월령이 증가할수록 감소하는 경향이었는데, 이는 linoleic acid가 필수지방산으로서 사료 내 지방으로부터 공급 받는다는 점을 감안한다면 다소 의외의 결과라고 할 수 있겠다. 이는 지방산

Table 5. Changes in water holding capacity in *M. Longissimus dorsi* of Hanwoo bulls and steers

	Age, months				
	7	9	12	16	28
 %				
Control	51.48	65.23 ± 2.39*	67.25 ± 2.88 ^a	69.30 ± 4.44	70.00 ± 3.32 ^a
Treatment I		69.81 ± 51.89	54.12 ± 1.51 ^b	65.43 ± 4.51	77.37 ± 2.03 ^{ac}
Treatment II			66.65 ± 3.61 ^a	64.72 ± 2.08	78.18 ± 4.38 ^{ac}
Treatment III				65.89 ± 0.65	81.77 ± 3.58 ^{bc}
Treatment IV					76.24 ± 2.32 ^{ac}

* Mean ± S.E.

^{a,b,c} Means in the same raw with different superscripts are significantly different(P < 0.05).

Control = bulls

Treatment I = castrated on 4months of age.

Treatment II = castrated on 9months of age.

Treatment III = castrated on 12months of age.

Treatment IV = castrated on 16months of age.

Table 6. Changes in fatty acid composition of *M. Longissimus dorsi* of Hanwoo bulls and steers

		C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	Others
	 %						
9 ^b	Control	20.92±0.53	2.11±0.12	18.15±0.40	25.59±1.59	21.53±1.92	1.06±0.09	10.64±0.55
	Treatment	24.08±0.62	2.21±0.09	16.32±0.32	28.60±1.62	16.92±1.62	0.82±0.04	10.88±0.60
12	Control	21.84±0.60	2.71±0.14	15.99±0.77	28.38±1.24	16.89±1.83	0.87±0.15	13.31±0.43
	Treatment I	23.73±0.55	2.79±0.15	15.04±0.51	31.03±1.21	14.63±1.28	1.21±0.56	11.57±0.61
	Treatment II	21.98±1.02	2.47±0.26	15.38±0.60	28.79±1.76	17.43±2.31	0.75±0.22	13.08±0.83
16	Control	22.57±0.36	2.96±0.18	15.44±0.33	31.84±0.39	15.84±1.18	0.54±0.12	10.92±0.70
	Treatment I	26.12±0.78	3.58±0.18	13.04±0.29	36.13±1.03	9.43±1.30	0.39±0.13	11.32±0.62
	Treatment II	25.77±0.37	3.13±0.14	14.12±0.40	33.82±0.32	11.53±0.79	0.40±0.04	11.23±0.37
	Treatment III	24.21±0.58	3.14±0.15	13.68±0.45	33.64±1.46	13.28±1.43	0.39±0.02	11.67±0.58
27	Control	24.22±0.45	5.80±0.13	11.32±0.48	37.90±0.38	10.41±0.46	0.23±0.04	9.12±0.26
	Treatment I	29.20±0.51	5.84±0.32	11.80±0.68	39.40±0.92	5.46±0.84	0.15±0.03	7.52±0.29
	Treatment II	27.91±0.34	5.64±0.16	9.14±0.22	41.18±0.94	6.78±0.39	0.17±0.03	8.56±0.62
	Treatment III	27.96±0.32	6.32±0.19	10.04±0.89	40.46±0.72	6.48±0.68	0.12±0.00	8.15±0.31
	Treatment IV	26.15±0.46	5.41±0.29	10.68±0.43	39.75±0.88	8.07±0.75	0.11±0.02	9.07±0.42

^a Means ± S.E.^b Slaughtering age, months.

Control = bulls.

Treatment I = castrated on 4months of age.

Treatment II = castrated on 9months of age.

Treatment III = castrated on 12months of age.

Treatment IV = castrated on 16months of age.

비율을 상대적으로 계산하기 때문인 것으로 생각되나, 자세한 설명은 본 연구의 결과 만으로 해석하기 어려우며 자세한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

도축월령의 증가에 따른 한우 등심 내 이러한 지방산의 변화는 궁극적으로 한우의 등심 근육 또는 근내지방에 함유된 불포화 지방산 효소인 stearoyl coenzymeA desaturase의 역할에 기인된다고 할 수 있으며, 한우 등심에 있어서 stearoyl-coenzymeA desaturase와 지방산의 관계에 대해서는 향후 더욱 자세한 연구가 필요한 것으로 생각된다.

IV 요 약

본 연구는 한우 수송아지를 연령별(4, 9, 12,

및 16개월령)로 거세하여 사육하는 동안 도체의 이화학적 특성을 비교 검토하기 위하여 실시되었다. 총 75두(평균 4개월령)의 한우를 Control (비거세우) 및 Treatment I II III IV 각 4, 9, 12, 및 16개월령에 거세)에 임의로 배치한 다음, 각각 7, 9, 12, 16, 및 28개월령에 도축을 하였다. 한우 등심내 수분 함량은 비거세우 및 거세우 공히 도축월령이 증가할수록 감소하였으며, 28개월령 도축시 거세우의 등심내 평균 수분 함량은 68.63%로써, 비거세우의 72.18%에 비하여 유의적(P < 0.05)으로 낮았다. 한우 등심내 조지방 함량은 비거세우와 거세우 공히 도축월령이 증가할 수록 증가하였다. 특히, Treatment III 2개월령 거세우)는 28개월령에 도축시 모든 거세우들 중 가장 높은 10.24%의 조지방 함량을 나타내었다. 한우 비거세우

의 등심 내 조단백질 함량은 도축월령에 상관없이 23% 정도 이었다. 비거세우와 거세우 공히 등심내 보수력은 도축월령이 증가함에 따라 증가하는 경향이였으며, 특히 거세우의 경우 16개월령 이후 급격한 보수력의 증가를 보여 28개월령 도축시에는 비거세우(70.00%)에 비하여 거세우에서 현저하게($P < 0.05$) 높은(78.39%) 보수력을 나타내었다. 한우 비거세우는 도축월령이 증가할수록 등심내 palmitic acid(C16:0)의 함량이 증가하였으며(20.92 → 24.22%), stearic acid(C18:0)는 감소하였다(18.15 → 11.32%). 주요 불포화 지방산인 oleic acid(C18:1)의 함량은 도축월령이 증가할수록 현저하게($P < 0.05$) 증가(25.59 → 37.9%) 하였다. 거세우의 등심내 지방산 변화는 전체적으로 비거세우와 유사하였으나, 28개월령 거세우의 경우 비거세우에 비하여 oleic acid의 함량이 높았으며, stearic acid 함량은 비거세우 보다 낮았다.

V 사 사

본 논문은 2002년 농림부 농림기술 개발 연구사업의 현장애로기술개발 과제로 수행된 연구결과의 일부이며, 연구비 지원에 감사 드립니다.

VI 인용 문헌

1. A.O.A.C. 1995. "Official Methods of Analysis" 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C.
2. Arthaud, V. H., Adams, C. H., Jacobs, D. R. and Koch, R. M. 1969. Comparison of carcass traits of bulls and steers. *J. Anim. Sci.* 28:742-745.
3. Gregory, K. E., Seideman, S. C. and Ford, J. J. 1983. Effects of late castration, zeranol and breed group on composition and palatability characteristics of longissimus muscle of bovine males. *J. Anim. Sci.* 56(4):781-786.

4. Huerta-Leidenz, N. O., Cross, H. R., Savell, J. W., Lunt, D. K., Baker, J. F., Pelton, L. S. and Smith, S. B. 1993. Comparison of the Fatty acid Composition of Subcutaneous Adipose Tissue from Mature Brahman and Hereford Cows. *J. Anim. Sci.* 71:625-630.
5. James, L., Jr, McBee. and Wiles, Jack A. 1967. Influence of marbling and carcass grade on the physical and chemical characteristics of beef. *J. Anim. Sci.* 26:701-704.
6. Schoonmaker, J. P., Loerch, S. C., Fluharty, F. L., Turner, T. B., Moeller, S. J., Rossi, J. E., Dayton, W. R., Hathaway, M. R. and Wulf, D. M. 2002. Effect of an accelerated finishing on performance, carcass characteristics and circulating insulin-like growth factor I concentration of early-weaned bulls and steers. *J. Anim. Sci.* 80:900-910.
7. Westerling, D. B. and Hedrick, H. B. 1979. Fatty acid composition of bovine lipids as influenced by diet, sex and anatomical location and relationship to sensory characteristics. *J. Anim. Sci.* 48(6):1343-1348.
8. 광병오, 하종규, 장병선. 1995. 지방 첨가와 bST 주사가 비육말기 한우의 생산성, 혈청 대사물질 및 호르몬에 미치는 영향. *Korean J. Anim. Sci.* 37(2):167-178.
9. 김대곤, 정근기, 성삼경, 최창분, 김성겸, 김덕영, 최봉재. 1996a. 한우 및 홀스타인 거세우의 출하월령에 따른 도체의 이화학적 특성변화. *Korean J. Anim. Sci.* 38(3):268-274.
10. 김대곤, 정근기, 성삼경, 최창분, 김성겸, 김덕영, 최봉재. 1996b. 거세가 한우 및 홀스타인 비육우 도체의 이화학적 특성에 미치는 영향. *Korean J. Anim. Sci.* 38(3):239-248.
11. 백봉현, 이병석, 김용곤, 오학세, 이근상. 1992a. 한우 고급육 생산을 위한 사양관리 및 출하체중 구명에 관한 연구. *축시연보.* pp. 32-61.
12. 백봉현, 이병석, 강희설, 김용곤, 박명국, 이근상. 1992b. 한우의 거세시기가 육질 및 육 생산에 미치는 영향. *축시연보.* pp. 62-69.
13. 정근기. 1997. '축산학의 최근 연구 동향' 국담 이승규교수 1주기 추모기념 논문집. 국담 축산학 교육연구재단. pp. 288-302.

(접수일자 : 2003. 11. 12. / 채택일자 : 2004. 3. 25.)