

제주산 비육마의 도체 및 정육 수율분석

양영훈^{*1}, 김충남¹, 김 훈¹, 오성철², 고양남², 정창조¹, 김규일¹

¹제주대학교 생명자원과학대학; ²제주동물테마파크

Analysis of Carcass Traits of Jeju Fattening Horses for Meat Production

Young-Hoon Yang¹, Chung-Nam Kim¹, Hoon Kim¹, Seong-Chul Oh²,
Yang-Nam Ko², Chang-Jo Jung¹, Kyu-Il Kim¹

¹College of Applied Life Sciences, Cheju National University; ²Jeju Animal Thema Park

ABSTRACT

Use of Jeju horses for meat production has steadily increased in recent years, as the number of horses raised on Jeju island has increased since 1990 when Jeju horse race track was opened. In this study their meat production trait was evaluated using data from 13 Jeju fattening horses slaughtered at 40 months of age on the average. Their mean live weight was 341 kg. The whole carcass was divided into 13 parts: loin, tender loin, shoulder loin, chuck crest, rear legs, skirt, ribs, fore legs, brisket navel end, shin, other meat, trimmed fat, and bones. The total weight of retail cuts, total weight of removed bones and trimmed fat and residue were recorded. The dressing percentage (carcass weight / live body weight), retail yield (saleable cuts / carcass weight), and cutability (saleable cuts / live body weight) were 61.0%, 70.4%, and 43.0%, respectively. The correlation coefficient between live body

weight and carcass weight, and between cutability value (%) and shoulder loin weight (kg) were 0.98 ($p<0.01$), and 0.71($p<0.01$), indicating that either carcass weight or shoulder loin weight is a reasonable indicator of economic trait of horse meat production.

Key words : carcass yield, cutability, Jeju fattening horse)

서 론

최근에 마육에 대한 소비시장의 확대로 마육생산에 대한 관심이 고조되고 있다. 제주도에 있어서 마육의 소비시장은 도내 제주산 말의 사육두수가 급격히 증가됨과 함께 빠르게 확대되고 있다고 할 수 있다(제주도, 2005). 이에 따라서 제주도는 마산진흥과 제주산말의 활용방안을 모색하는 한편, 학계와 유관 연구기관에서는 제주말의 이용가치 증진을 위하여 다각도로 검토 연구하고 있는 실정이다(양 등, 2005; Yang 등, 2005; 농촌진흥청 난지농업연구소, 2005).

Corresponding author : Young-Hoon Yang, Department of Animal Biotechnology, College of Applied Life Sciences, Cheju National University.(e-mail:yhyang@cheju.ac.kr)

현재 대부분의 농가에서는 체계적인 비육기술의 부재와 표준 비육성적에 대한 지표가 없는 상태로 구전되어오고 있는 관행적인 방법으로 마육을 생산하고 있다. 이에 따라 농가들은 마육생산을 위한 비육을 다양한 방법으로 수행하고 있으나 비육기술을 비교 평가할 수 있는 지표자료가 매우 미흡하여 자가 비육기술수준에 대한 평가가 어려운 실정이다. 말의 도체율과 정육율 등 생산수율에 대한 자료는 말의 비육기술 개발과 함께 마육생산에 중요한 지표역할을 하게 된다. 일반적으로 도체의 품질은 측정의 용이성으로 도체중과 등심단면적의 측정형질로부터 평가하게 된다. 하지만 이 것만으로는 도체구성 즉 도체품질을 정확하게 반영되어 평가되는 것으로 보기는 어렵다. 소에 있어서도 도체의 구성 성분에 체조직 즉 살코기의 비육과 분포가 중요하게 여겨지고 있다 (Mukai 등, 2004). 물론 동물의 성장에 있어서 근조직의 발달은 사양수준, 비육단계, 품종 등 많은 요인에 영향을 받게 되는 것은 이미 잘 알려진 사실이다(Waldman 등, 1971; Berg와 Butterfield, 1976; Broadbent 등, 1976; Drake, 2004). 하지만 일반 식육자원으로 이용되는 소와 돼지에 비해 마육생산을 위한 비육마의 도체에 대한 연구는 찾아보기가 어렵다.

본 연구는 건강보조식품으로서 급속하게 소비량이 증가되고 있는 마육의 생산기술 개발을 위한 기초적 자료를 얻기 위하여 제주산 비육마 집단으로부터 마육의 생산 수율과 관련된 도체율 및 정육율에 대한 평가와 이 항목을 구성하고 있는 형질들 간의 관계를 분석함을 목적으로 하고 있다.

재료 및 방법

도체성적 분석에는 5개월간 마육생산을 위한 비육프로그램에 의하여 비육된 제주산마 13두가 이용되었다. 이 집단의 비육종료시 체중은 276.0~398.0 kg 범위로 평균 340.5±8.7 kg 이었고 나이는 2~5(평균 3.3)세에 달했다. 비육마들은 마지막 사료가 급여된 후 도살 직전까지 15~17시간의 절식되어 도축되었다.

도체는 지육(carccass), 내장(guts), 심장과 폐(heart, lungs), 간(liver), 비장과 신장(spleen, kidneys), 머리(head), 사족과 꼬리(feet, tail), 및 기타 부산물(others)로 구분되어 중량(kg)이 측정되었다. 또한 지육은 등심(loin), 안심(tender loin), 어깨등심(shoulder loin), 제비추리(chuck crest), 뒷다리(rear legs), 안창(skirt), 갈비(ribs), 앞다리(fore legs), 양지(brisket navel end), 사태(shin), 기타 잡육(other meat), 지방(trimmed fat), 및 뼈(bone)로 재차 분할하여 측정되었다.

수율은 도체율(dressing percentage), 도체중 대비 정육율(retail yield) 및 생체중 대비 정육율(cutability)로 다음과 같이 계산되었다.

Dressing percentage

$$= (\text{carccass weight} / \text{live body weight}) \times 100,$$

Retail yield (%)

$$= (\text{saleable cuts} / \text{carccass weight}) \times 100,$$

Cutability(%)

$$= (\text{saleable cuts} / \text{live body weight}) \times 100$$

도체 부위별 또는 수율별 상호관계는 SAS의 correlation을 이용하여 분석되었으며, 상관계수는 변량형질들 간에 단순상관 계수(simple correlation coefficient)와 생체중의 영향력을 고려하여 생체중으로 보정이 된 편상관계수(partial correlation coefficient)로 분석되었다.

결과 및 고찰

가축을 이용하여 식육자원을 생산함에 있어서 가축도체로부터 얻어지는 식육의 생산수율은 생산자에게 중요한 정보를 제공하게 된다. 도체의 구성은 축종, 나이, 성별, 사양관리의 형태, 도살전 처리 등의 상태에 따라 다양하게 달라질 수 있으나, 도체율과 정육율 등의 고기수율은 식육의 생산 효율과 소득과 관련된 일차적 지표로 작용하게 되는 것이 일반적이다. 건강보조식품으로서 마육이 식육자원으로 소비의 탄력을 받고 있는 제주도의 현실에서 비육마의 산육능력은 중요한 관심사가 되고 있다.

Table 1. Means and standard errors of body components of slaughtered horses.

Item	n	Mean±SE	Max.	Min.	C.V
Live body weight(kg)	13	340.5±8.7	398.0	276.0	9.21
Carcass weight(kg)	13	208.2±6.2	252.0	169.0	10.51
Loin	13	18.5±0.7	21.9	12.8	13.13
Tender loin	13	4.3±0.1	5.4	3.4	11.79
Shoulder loin	13	11.1±0.7	16.5	7.3	23.71
Chuck crest	10	1.2±0.3	2.9	0.2	70.38
Rear legs	13	41.4±1.3	50.7	34.5	11.34
Skirt	13	1.6±0.1	3.0	1.1	29.96
Ribs	13	22.4±0.8	26.5	16.6	12.36
Fore legs	13	19.1±1.9	28.3	7.3	35.83
Brisket navel end	13	14.1±1.5	22.3	6.3	38.04
Shin	13	10.1±0.3	12.7	7.8	11.38
Residual meat	13	2.9±0.5	5.8	1.0	56.51
Trimmed fat	13	34.9±2.5	53.4	22.0	25.41
Bone	13	26.6±0.6	31.2	23.1	8.57
Guts(kg)	12	23.6±0.6	28.5	20.3	8.98
Heart, lungs(kg)	12	6.4±0.5	9.1	4.5	25.29
Liver(kg)	12	4.4±0.2	5.6	3.1	16.08
Spleen, kidneys(kg)	8	2.9±0.3	4.2	1.8	25.33
Head(kg)	12	13.0±0.3	15.3	10.9	7.75
Feet, Tail(kg)	12	6.1±0.2	7.9	5.2	12.37
Others(kg)	12	76.8±2.2	84.4	60.1	9.72
Dressing percentage	13	61.1±0.4	63.6	59.1	2.21
Retail yield(%)	13	70.4±0.8	73.8	64.8	4.01
Cutability(%)	13	43.0±0.5	45.3	40.4	3.99

제주산 비육마의 평균 도체중(carass weight)은 208.2 kg으로 생체중(340.5 kg) 대비 도체율은 61.1±0.4%인 것으로 나타났다(Table 1). 이는 이등(2005)이 만 2세의 제주말을 이용하여 380일간 비육시험에서 보고한 55.8~56.4보다 높은 것으로 조사되었다. 도체중은 도살 후 피부, 내장, 머리, 꼬리, 내부 장기를 제거한 무게로 생산성과 가장 관련이 깊은 형질로 취급되고 있다. 도체에서 도체중 대비 뼈의 비율은 12.8%이었으며, 지방(trimmed fat)의 비율은 16.8%에 달했다. 직접적으로 비교하기는 곤란하지만 도체중이 350~499 kg인 비육우에서는 도체율은 69.5~73.3% 내외로, 뼈의 비율은 13.2~16.5%, 지방의 비율은 11.7~12.2%로 보고된 바 있으며(Mukai 등, 2004), 한우

의 암수 평균 도체율은 58.8~61.6%인 것으로 알려져 있다(농림부 등, 2002, 1994).

지육(carass)을 다시 세분하여 도체중 대비 마육의 살코기 수출을 비교해보면 후지(rear legs) 19.9%, 갈비(ribs) 10.8, 전지(fore legs) 9.2, 등심(loin) 8.9, 양지(brisket navel end) 6.8, 어깨등심(shoulder loin) 5.3, 사태(shin) 4.9, 안심(tender loin) 2.1, 기타 잔여육(residual meat) 1.4%의 순으로 조사되었다(Fig 1, Fig 2). 도체에서 정육수출(retail yield)은 도체중 대비 70.4%에 이르렀으며, 생체중 대비 정육수출(cutability)은 43.0%로 조사 되었다.

상관분석에서 생체중과 도체중의 단순상관계수는 0.98이었으며(p<0.01), 생산자의 소득과 직결되

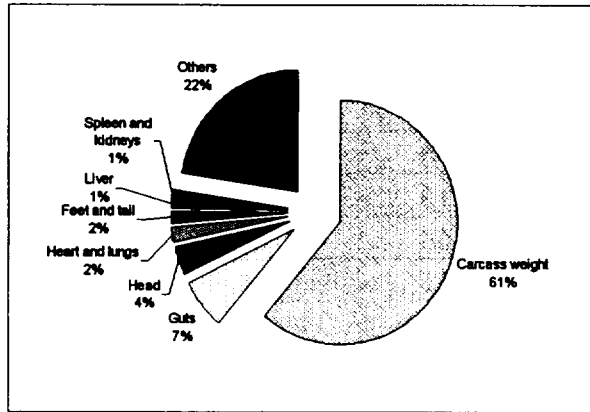


Fig. 1. Percent body composition of slaughtered horse.

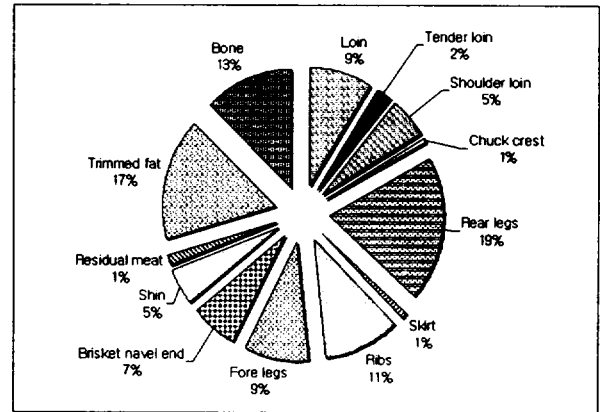


Fig. 2. Carcass cut yield.

는 정육수율(cutability, retail yield)과 가장 밀접한 상관반응을 보이는 형질은 어깨등심(shoulder loin)으로 상관계수가 0.71로 분석되었다($p < 0.01$). 동일한 생체중에서 정육수율은 후지($r = 0.93$, $p < 0.01$)와 안심($r = 0.94$, $p < 0.01$)과 높은 정의 상관관계를 보이고 있었다. 이는 일차적으로 정육수율은 도체중과 관계가 깊으나 도체성분 가운데 어깨등심과 밀접한 관계를 보이고 있으며, 생체중이 동일한 경우에는 정육수율은 도체성분 가운데 후지 및 안심과 긴밀한 상관관계를 보인다고 하겠다. 안심(tender loin)과 후지(rear legs)의 단순상관계수는 0.60 ($p < 0.05$)이었으며, 동일 생체중으로 보정하였을 경우(편상관, partial correlation) 안심은 어깨등심과 0.83 ($p < 0.05$), 후지와 0.91 ($p < 0.05$), 생

체중대비 정육수율과 0.94 ($p < 0.01$)로 높은 정의 상관관계를 보여주고 있었다(Table 2, Table 3). 이상의 상관관계로 미루어 본다면 마육 생산에 있어서 정육수율이 높은 개체의 판단은 생체중, 도체중, 어깨등심, 후지의 비육상태이 순으로 관심을 두어야 할 것이다.

적 요

마육 생산을 위한 비육마의 도체 및 정육 수율과 도체구성 부위간 상관에 대한 기초자료를 얻고자 제주산 비육마 13두의 도체 성적을 분석하였다. 공시된 비육마의 평균 생시체중은 340.5 kg 이었

Table 2. Simple correlation coefficients between carcass traits.

	LBW	CW	Loin	TL	SL	FL	RL	DP	RY
CW	0.98**								
Loin	0.24	0.30							
TL	0.65*	0.64*	0.03						
SL	-0.24	-0.21	0.34	0.27					
FL	0.48	0.44	-0.21	0.25	-0.49				
RL	0.45	0.52	0.04	0.60*	0.11	0.03			
DP	0.54	0.69**	0.45	0.36	-0.03	0.08	0.60		
RY	-0.51	-0.51	0.18	-0.11	0.71**	-0.55	0.11	-0.32	
Cut	-0.23	-0.15	0.44	0.08	0.71**	-0.52	0.45	0.23	0.85**

LBW, live body weight; CW, carcass weight; TL, tender loin; SL, shoulder loin; FL, fore legs; RL, rear legs; DP, dressing percentage; RY, retail yield(%); Cut, cutability(%)

*, $p < 0.05$; **, $p < 0.01$

Table 3. Partial correlation coefficients between carcass traits for fixed live body weight

	CW	Loin	TL	SL	FL	RL	DP	RY
Loin	0.67							
TL	0.40	0.64						
SL	0.25	0.81	0.83*					
FL	-0.07	-0.39	-0.79	-0.64				
RL	0.60	0.53	0.91*	0.56	-0.69			
DP	1.00**	0.67	0.38	0.23	-0.06	0.58		
RY	-0.03	0.45	0.87*	0.78	-0.88*	0.69	-0.04	
Cut	0.61	0.77	0.94**	0.76	-0.76	0.93**	0.60	0.77

LBW, live body weight; CW, carcass weight; TL, tender loin; SL, shoulder loin; FL, fore legs; RL, rear legs; DP, dressing percentage; RY, retail yield(%); Cut, cutability(%).

*, p<0.05; **, p<0.01

고, 평균 나이는 40개월령 이었다. 도체는 지육, 내장, 심장과 폐, 간, 비장과 신장, 머리, 사족과 꼬리, 및 기타 부산물로 분리되었고, 지육은 등심, 안심, 어깨등심, 제비추리, 뒷다리, 안창, 갈비, 앞다리, 양지, 사태, 기타 잡육, 지방, 및 뼈로 13개 부위로 재차 분할되어 중량(kg)이 측정되었다.

비육마의 도체율(dressing percentage), 도체중 대비 정육율(retail yield), 및 생체중 대비 정육율(cutability)은 각각 61.1%, 70.4%, 및 43.0%으로 나타났다.

상관분석에서 생체중과 도체중의 단순상관계수는 0.98로(p<0.01), 정육수율(cutability, retail yield)과 어깨등심(shoulder loin)은 상관계수가 0.71(p<0.01)로 분석되었다. 동일 생체중을 기준으로 하였을 때(partial correlation for fixed live body weight) 정육수율은 후지(r=0.93, p<0.01)와 안심(r=0.94, p<0.01)과 높은 정의 상관관계를 보였다. 도체형질에서 도체중과 어깨등심은 마육생산에 있어서 중요한 경제형질인 것으로 분석되었다.

사 사

본 연구는 2005년 농촌진흥청 농업특정연구사업인 “제주말(馬)의 이용가치 증진을 위한 사양프로그램 및 기능성 식육자원화 기술개발”의 공동연구 과제로 이루어진 것으로 연구사업 지원 관계

자등에게 깊은 감사를 드립니다.

인 용 문 헌

- Berg R.T. and R.M. Butterfield, 1976. New concepts of animal growth. Sydney University Press, Sydney.
- Broadbent P.J., C. Ball, and T.L. Dodsworth, 1976. Growth and carcass characteristics of purebred and crossbred cattle with special reference to their carcass lean:bone ratios. *Animal Production* 23, 341-348.
- Drake D.J., 2004. Understanding and improving beef cattle carcass quality. ANR Publication 8130, the Regents of the University of California, Division of Agriculture and National Resources.
- Lee C.E., P.N. Seong, W.Y. Oh and K.I. Kim, 2005. Effects of castration on growth and meat quality in finishing male Jeju horses. *Journal of Animal Science and Technology (Kor.)* 47(3):391-396
- Mukai, F., M. Sadahira, and Yoshimura, T., 2004. Comparison of carcass composition among Japanese Black, Holstein and their crossbred steers fattening on farm. *Animal Science Journal* 75:393-399.

- Yang, Y. H., C. N. Kim, J.E. Lee, M.S. Ko, C.J. Jung, and K.I. Kim, 2005. Effect of feeding diet containg canolar oil on fatty acid profile of longissimus muscle in fattening horses. Proceedings of the 2005 Annual Congress, Proceedings vol. II. p127, Korean Society of Animal Science and Technology.
- Waldman R.C., W.J. Taylor, and V.H. Brugardt, 1971. Changes in the carcass composition of Holstein steers associated with ration energy levels and growth. Journal of Animal Science 32, 611-619.
- 농림부, 축산기술연구소, 농협중앙회, 2002. 한우사육 길잡이
- 농림수산부, 농촌진흥청 축산기술연구소, 축협중앙회, 1994. 한우고급육 생산기술
- 농촌진흥청 난지농업연구소, 2005. 고부가 제주마 산업육성과 대응전략. 축산연구센터 준공기념 한·중·일 국제심포지엄, 농촌진흥청 난지농업연구소.
- 양영훈, 김규일, 정창조, 2005. 마육생산을 위한 사양프로그램 개발에 관한 연구. 제주대학교아열대농업생명과학연구지 21(1):35-41.
- 제주도, 2005. 축산사업추진계획. 제주도.