

# 한우 거세우의 도체형질 및 생산비를 고려한 최적 출하월령 추정

이승웅<sup>1</sup>, 이지웅<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>축산물품질평가원, <sup>2</sup>전남대학교 동물자원학부

## Estimates of an optimal slaughter age in regard to considerations of carcass traits and production costs in Hanwoo steer

Seungwoong Lee<sup>1</sup>, Jiwoong Lee<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Korea Institute for Animal Products Quality Evaluation

<sup>2</sup>Division of Animal Science, Chonnam National University

**요약** 본 연구는 한우 거세우의 출하월령에 따른 등급판정 정보를 활용해 한우 도체형질의 특성을 파악하고, 도체 가격 정보와 생산비를 분석하여 최적 출하월령을 추정하는데 목적이 있다. 본 연구를 위해 2011년 1월부터 2019년 11월까지 전남에서 소 출하량이 가장 많은 5개 시·군(고흥, 나주, 무안, 영암, 장흥)에서 출하된 25개월령에서 40개월령 사이의 한우 거세우 226,304두의 등급판정 기록과 동 기간 통계청에서 제공하는 한우 비육우 두당 생산비 통계를 이용하였다. 분석에 이용된 도체형질은 도체중, 등지방두께, 배최장근단면적, 근내지방도이다. 분석 결과 도체중과 등지방두께는 34개월령에 출하할 경우 가장 높게 나타났으며, 배최장근단면적과 근내지방도는 35개월령에 가장 높은 값을 나타냈다. 출하월령에 따른 도체가격 추이를 년도별로 분석한 결과, 도체가격이 직전 개월령보다 떨어지는 시점은 35(2011), 36(2012), 35(2013), 38(2014), 32(2015), 35(2016), 37(2017), 31(2018), 31(2019)개월령으로 나타났다. 출하월령 별 도체가격과 생산기간에 따른 투입비용을 고려하여, 추정 수익이 최고치에 도달하는 평균월령을 바탕으로 추정된 한우 거세우의 최적 출하월령은 27.22개월령으로, 최대 28개월령 이전에 출하하는 것이 효율적인 것으로 나타났다.

**Abstract** This study was undertaken to utilize grading information, slaughter age, and production costs to understand the characteristics of the carcass traits of Hanwoo steers and estimate an optimal slaughter age. The grading records of 226,304 Hanwoo steers aged between 25 and 40 months raised in five regions in Jeollanam-do (GH, NJ, MA, YA, JH) and slaughtered from Jan. 2011 to Nov. 2019, and the production costs per unit of Hanwoo beef, provided by the Korea National Statistical Office, were analyzed. The carcass traits analyzed were carcass weight (CWT), backfat thickness (BFT), eye muscle area (EMA), and marbling score (MSC). The analysis showed that CWT and BFT were highest when animals were shipped at age 34 months but that EMA and MSC were highest at 35 months. Analysis of carcass price trends by slaughter age and year showed that the points at which carcass prices dropped compared to the previous month were: 35 months in 2011, 36 in 2012, 35 in 2013, 38 in 2014, 32 in 2015, 35 in 2016, 37 in 2017, 31 in 2018, and 31 in 2019. The analysis of optimal slaughter age, considering the carcass price per slaughter age and input costs according to production period, showed that optimal slaughter age, estimated based on the average age at which it is efficient to slaughter estimated profits peaked, was 27.22 months. Thus, the study shows Hanwoo steers can be efficiently slaughtered before 28 months.

**Keywords** : Hanwoo, Steer, Carcass Traits, Production Cost, Optimal Slaughter Age

\*Corresponding Author : Jiwoong Lee(Chonnam National Univ.)

email: jwlee305@gmail.com

Received March 6, 2024

Revised March 29, 2024

Accepted May 3, 2024

Published May 31, 2024

## 1. 서론

한우의 토종 유전자원 및 식량자원으로서 가치를 고려하면 적정 사육 규모를 유지 및 관리할 필요성이 있는데, 국내 쇠고기 자급도는 2013년 51.5%에서 2022년 37.8%로 9년간 약 13.7%p 감소하였다[1].

한우 자급률 하락은 UR협정, FTA 등 수입시장 개방으로 인한 수입 물량 증가 및 관세 하락으로 인한 가격 격차가 원인인 것으로 사료된다.

한국소비자원의 보고에 의하면, 한우를 선호하는 소비자들은 맛(33.6%), 원산지(27.8%), 안전성(26.0%) 등을 최우선으로 고려하는 반면에 수입우를 선호하는 이유는 88.7%가 저렴한 가격 때문으로 조사되어 소고기 소비 형태에서 가격이 중요하게 작용하는 것으로 사료된다[2]. 또한 2020년 기준 미국산 소고기에 대한 관세율은 16.0%지만, 2026년에는 0%로 감소해 미국산 육우와 한우의 가격 격차는 더욱 커질 전망이다[3]. 따라서, 한우가 수입육 대비 품질 차별화뿐 아니라 가격 경쟁력도 고려해야 할 것으로 보인다.

현재 한우 개량 방향성은 육질 위주, 즉 근육 내 지방 포화도를 높이는 것에 목표를 두고 있으며, 현재 한우 등급판정 제도도 근내지방도 중심의 고급육 생산에 역점을 두는 체계이다. 그러나 현재 한우의 생산 체계에서 등급 출현을 개선을 위한 출하월령 지연은 과도한 생산비 증액을 초래하고, 출하월령에 따른 도체의 이화학적 분석 결과 28개월령과 30개월령 한우의 육질도 차이가 없다는 연구[4], 한우 비육우에서 적정 사육기간을 초과할 경우 일당 증체량과 사료효율이 저하한다는 연구[5] 및 과도한 비육기간 연장으로 도체성적의 개선을 기대하기 어렵다는 연구[6] 등을 고려한다면 한우의 육질과 생산비 절감을 동시에 고려한 새로운 생산체계 설정이 필요할 것으로 사료된다.

따라서 본 연구는 한우 거세우에서 도체형질인 도체중, 등지방두께, 배최장근단면적, 근내지방도에 대한 출하월령 효과를 분석하고, 생산비와 경락가격을 고려한 최적 출하월령을 추정하여 향후 한우의 개량 방향을 설정하는 데 목적이 있다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 공시재료

본 연구에서 분석에 이용한 자료는 2011년 1월부터

2019년 11월까지 출하된 한우 거세우 229,640두의 출하성적을 축산물품질평가원의 등급판정 기록을 바탕으로 분석하였다. 공시재료의 출생년도별, 출하월령별 두수는 Table 1에 제시하였다.

Table 1. Number of observations by Slaughter year, Slaughter age of Hanwoo steers.

Slaughter year	<sup>1</sup> No.	Slaughter age in month	<sup>1</sup> No.
2011	28,771	25	1,741
2012	24,478	26	3,137
2013	26,488	27	6,061
2014	29,226	28	11,242
2015	28,749	29	19,213
2016	22,145	30	29,878
2017	23,729	31	37,794
2018	21,187	32	37,497
2019	21,531	33	30,091
		34	21,113
		35	12,542
		36	7,205
		37	4,090
		38	2,427
		39	1,380
		40	893
Total	226,304		226,304

<sup>1</sup>No.=Number of observation.

### 2.2 분석재료

본 연구에서 분석한 도체형질은 도체중, 등지방두께, 배최장근단면적, 근내지방도이며, 농림축산식품부가 고시한 축산물등급판정 세부기준에 의한 각 형질의 측정 방법은 다음과 같다[7].

1) 도체중(Carcass weight, CWT, kg)

도축장 경영자가 측정하여 제출한 도체 한 마리 분의 중량을 kg 단위로 적용한다.

2) 등지방두께(Backfat thickness, BFT, mm)

소의 왼쪽 반도체의 마지막 흉추와 첫 번째 요추 사이를 절개한 후 드러난 배최장근단면의 오른쪽면을 따라 복부쪽으로 3분의 2 들어간 지점의 등지방을 mm 단위로 측정한다.

3) 배최장근단면적(Eye muscle area, EMA, cm<sup>2</sup>)

등급판정 부위에 드러난 배최장근단면의 면적을 cm<sup>2</sup> 단위로 측정한다.

4) 근내지방도(Marbling score, MSC)

등급판정 부위에 나타난 지방분포 정도를 많고 적음에

따라 BMS 1부터 9까지 구분한다.

또한 출하월령별 한우 비육우 두당 생산비를 추정하기 위한 자료로는 KOSIS(국가통계포털, 통계청)에서 제공하는 「농축산물생산비조사 : 한우 비육우 두당 사육비」 통계자료를 이용하였다[8].

### 2.3 일반특성 분석 및 정규성 검증

본 연구에서 한우 거세우의 도체형질 분석을 위하여 일반선형모형(Generalized Linear Model, GLM)을 이용하여 최소제곱법(Harvey, 1979)으로 분석하였으며, 통계분석 프로그램인 SAS(Statistical Analysis System) 9.4를 이용하였다. 유의성 검정을 위하여 5% 유의수준에서 Duncan multiple range test를 이용하여 처리구간 유의성 검정을 실시하였다.

### 2.4 출하월령별 평균 생산비 추정

한우 거세우의 최적 출하월령을 추정하기 위해 출하월령별 평균 생산비를 추정하고자 했다.

추정을 위한 수식은 다음과 같다.

$$Yab = CPab - (COa \div SAa \times SMB) \quad (1)$$

여기서,

Yab : a년도 b개월령 한우 1두당 추정 수익

CP : a년도 b개월령 한우 거세우 평균 도체가격

COa : a년도 평균 한우 비육우 생산비(a=2011,

2012, 2013, ..., 2019)

SAa : a년도 한우 거세우 평균출하월령

SMB : b개월령(b=25, 26, 27, ..., 40)

위 수식으로 2011년부터 2019년까지 추정된 한우 거세우의 출하월령별 두당 추정수익의 평균을 통해 최적 출하월령을 도출하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 출하월령별 효과

출하월령별 한우 거세우의 도체중, 등지방두께, 배최장근단면적, 근내지방도에 대한 분석결과를 Table 2에 나타내었다.

분석 결과 도체중과 등지방두께는 34개월령에서 최고치에 도달 후 감소하는 경향을 보이고, 배최장근단면적과 근내지방도는 35개월령에 최고치에 도달 후 감소하는 경향을 보였다. 이는 거세우의 근내지방도가 32개월과 33개월에서 최고치에 도달 후 하락한다는 연구결과와 유사했다[9]. 또한, 모든 도체형질 항목에서 29개월령 이후로는 근접 출하월령끼리의 유의적 차이가 떨어지는 경향을 보였다. 위 분석 결과는 28개월령 이후 생리적인 증체 한계에 도달한다는 선행 연구결과와 유사하였다[10].

Table 2. Monthly production cost by Slaughter age

<sup>1</sup> SA	Carcass trait			
	<sup>2</sup> CWT(kg)	<sup>3</sup> BFT(mm)	<sup>4</sup> EMA(cm <sup>2</sup> )	<sup>5</sup> MSC
25	397.34±54.70 <sup>j</sup>	11.95±4.75 <sup>i</sup>	86.92±11.90 <sup>j</sup>	4.32±1.92 <sup>j</sup>
26	404.34±50.49 <sup>j</sup>	12.47±4.87 <sup>h</sup>	88.39±11.80 <sup>j</sup>	4.58±1.93 <sup>i</sup>
27	414.60±48.24 <sup>h</sup>	13.07±5.03 <sup>g</sup>	89.80±11.45 <sup>h</sup>	4.84±1.90 <sup>h</sup>
28	421.83±48.68 <sup>g</sup>	13.49±5.09 <sup>f</sup>	91.29±11.79 <sup>g</sup>	5.09±1.95 <sup>g</sup>
29	429.00±47.63 <sup>f</sup>	13.85±5.12 <sup>e</sup>	92.33±11.77 <sup>f</sup>	5.23±1.91 <sup>f</sup>
30	434.67±47.65 <sup>e</sup>	14.29±5.38 <sup>d</sup>	92.91±11.67 <sup>de</sup>	5.36±1.90 <sup>e</sup>
31	439.53±48.11 <sup>d</sup>	14.55±5.48 <sup>cd</sup>	93.63±11.66 <sup>bc</sup>	5.43±1.89 <sup>de</sup>
32	442.81±48.06 <sup>c</sup>	14.76±5.59 <sup>bc</sup>	93.91±11.66 <sup>ab</sup>	5.48±1.89 <sup>cd</sup>
33	446.13±48.94 <sup>ab</sup>	14.98±5.76 <sup>ab</sup>	94.07±11.73 <sup>ab</sup>	5.53±1.88 <sup>bc</sup>
34	447.25±49.57 <sup>a</sup>	15.05±5.90 <sup>a</sup>	94.22±12.09 <sup>ab</sup>	5.60±1.90 <sup>ab</sup>
35	446.63±50.27 <sup>ab</sup>	15.02±6.09 <sup>ab</sup>	94.60±12.31 <sup>a</sup>	5.65±1.95 <sup>a</sup>
36	447.01±52.01 <sup>a</sup>	14.92±5.99 <sup>ab</sup>	94.13±12.31 <sup>ab</sup>	5.60±1.93 <sup>ab</sup>
37	444.53±53.80 <sup>bc</sup>	14.79±6.13 <sup>abc</sup>	93.74±12.45 <sup>bc</sup>	5.55±1.95 <sup>bc</sup>
38	445.96±54.56 <sup>ab</sup>	14.76±6.10 <sup>bc</sup>	93.33±12.07 <sup>cd</sup>	5.55±1.93 <sup>bc</sup>
39	443.09±58.85 <sup>c</sup>	14.46±6.20 <sup>d</sup>	92.76±12.97 <sup>ef</sup>	5.50±2.01 <sup>cd</sup>
40	442.35±54.28 <sup>c</sup>	14.48±6.31 <sup>d</sup>	92.73±12.22 <sup>ef</sup>	5.42±1.98 <sup>de</sup>

<sup>1</sup>SA.=Slaughter Age <sup>2</sup>CWT.=Carcass weight <sup>3</sup>BFT.=Backfat Thickness <sup>4</sup>EMA.=Eye Muscle Area <sup>5</sup>MSC.=Marbling Score

Note : a b c d e f means in the same column with different letters are statistically significant(p < 0.05).

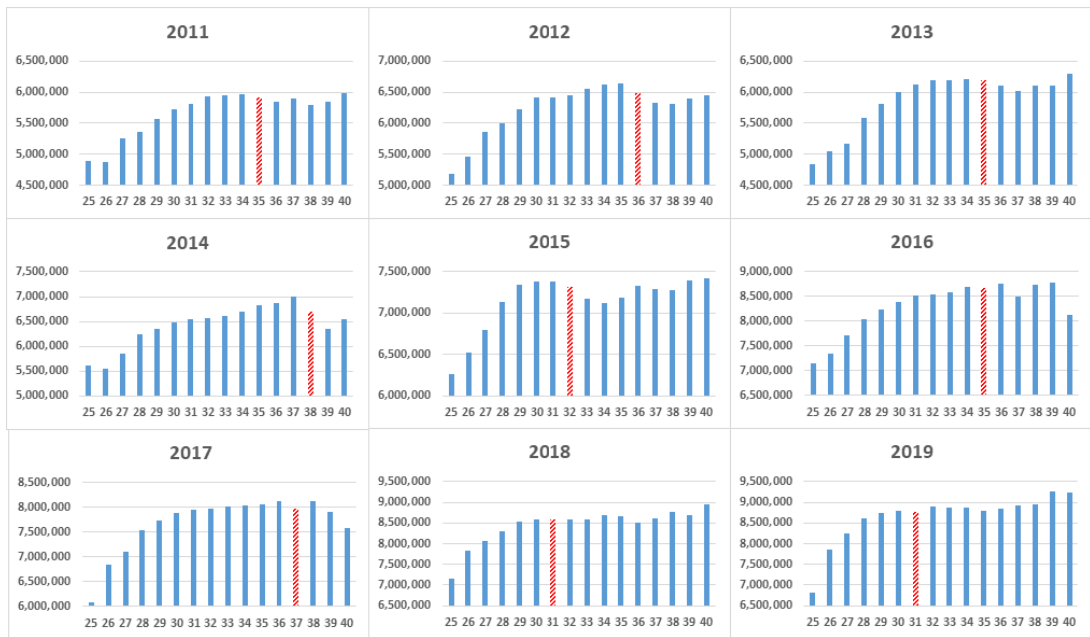


Fig. 1. Price by Slaughter age

### 3.2 출하월령별 도체가격

2011년부터 2019년까지 한우 거세우의 도축년도에 따른 출하월령별 도체가격의 분석 결과를 Fig. 1에 나타내었다.

분석 결과 모든 출하년도에서 특정 월령까지 도체가격이 꾸준히 유의적으로 증가하다가 이후 정체하는 경향을 보였다. 직전 년도보다 도체가격이 낮게 나타나기 시작하는 월령은 2011년이 35개월령, 2012년이 36개월령, 2013년이 35개월령, 2014년이 38개월령, 2015년이 32개월령, 2016년이 35개월령, 2017년이 37개월령, 2018년이 31개월령, 2019년이 31개월령이었다.

### 3.3 최적 출하월령 추정

한우 비육우 두당 생산비와 도축년도별 평균 출하월령을 근거로 분석한 평균 월별 생산비를 Table 3에 나타내었다.

분석 결과 평균 월별 생산비는 2013년도에는 전년도보다 하락하였으나 그 외 년도에는 지속적으로 전년도보다 상승하는 추세를 보였다. 해당 결과를 바탕으로 추정 한 도축년도에 따른 출하월령별 한우 생산비를 Table 4에, 1두당 추정 수익을 Fig. 2에 나타내었다.

분석결과 1두당 추정 수익이 최고치에 도달하는년도별 출하월령은 각각 25(2011), 27(2012), 29(2013),

25(2014), 28(2016), 28(2017), 26(2018), 28(2019)개월령으로, 모두 29개월령 이전으로 나타났다. 각 출하년도에서 추정 수익이 최고치에 도달하는 월령의 평균을 바탕으로 한우 거세우의 최적 출하월령은 27.22개월령인 것으로 추정하였다.

따라서 한우 거세우는 출하월령 증가에 따른 비용과 생산성 하락을 고려했을 때 최대 28개월령 이전에 출하하는 것이 합리적인 것으로 사료된다.

Table 3. Monthly production cost by Slaughter age

Year	No.	Total production cost(₩)	<sup>1</sup> SA (month)	Monthly production cost(₩)
2011	29,950	6,823,124	32.34±3.88	210,980.95
2012	25,141	6,912,757	31.55±3.35	219,104.82
2013	26,506	6,508,918	32.10±3.10	202,770.03
2014	29,800	6,706,964	32.06±3.02	209,200.37
2015	29,391	6,867,510	31.97±3.25	214,811.07
2016	22,520	7,469,854	31.63±2.88	236,163.58
2017	23,717	7,671,892	31.50±2.88	243,552.13
2018	21,389	8,406,394	30.90±2.84	272,051.59
2019	21,226	8,700,288	30.89±2.87	281,653.87

<sup>1</sup>SA=Slaughter Age

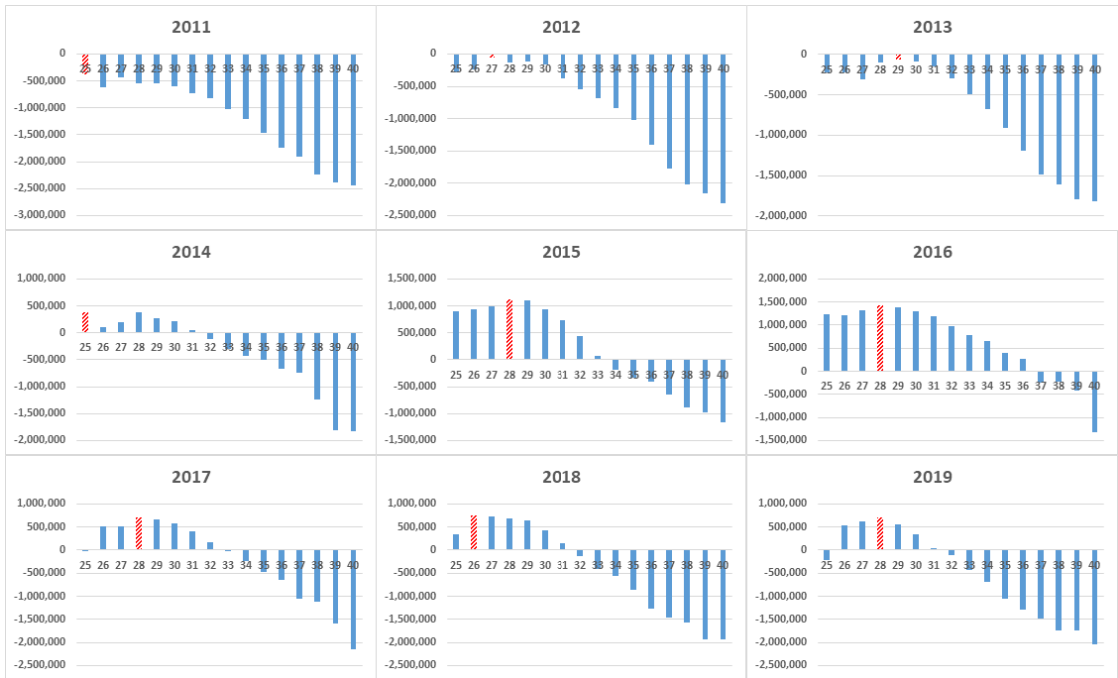


Fig. 2. Estimated profit by Slaughter age

Table 4. Estimated production cost by Slaughter age

<sup>1</sup> SA	Production cost by Slaughter age (2011~2019) (₩)								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
25	5,274,524	5,477,620	5,069,251	5,230,009	5,370,277	5,904,089	6,088,803	6,801,290	7,041,347
26	5,485,505	5,696,725	5,272,021	5,439,210	5,585,088	6,140,253	6,332,355	7,073,341	7,323,001
27	5,696,486	5,915,830	5,474,791	5,648,410	5,799,899	6,376,417	6,575,907	7,345,393	7,604,654
28	5,907,467	6,134,935	5,677,561	5,857,610	6,014,710	6,612,580	6,819,460	7,617,444	7,886,308
29	6,118,448	6,354,040	5,880,331	6,066,811	6,229,521	6,848,744	7,063,012	7,889,496	8,167,962
30	6,329,429	6,573,145	6,083,101	6,276,011	6,444,332	7,084,907	7,306,564	8,161,548	8,449,616
31	6,540,410	6,792,249	6,285,871	6,485,212	6,659,143	7,321,071	7,550,116	8,433,599	8,731,270
32	6,751,390	7,011,354	6,488,641	6,694,412	6,873,954	7,557,235	7,793,668	8,705,651	9,012,924
33	6,962,371	7,230,459	6,691,411	6,903,612	7,088,765	7,793,398	8,037,220	8,977,702	9,294,578
34	7,173,352	7,449,564	6,894,181	7,112,813	7,303,576	8,029,562	8,280,772	9,249,754	9,576,232
35	7,384,333	7,668,669	7,096,951	7,322,013	7,518,388	8,265,725	8,524,324	9,521,806	9,857,885
36	7,595,314	7,887,773	7,299,721	7,531,213	7,733,199	8,501,889	8,767,877	9,793,857	10,139,539
37	7,806,295	8,106,878	7,502,491	7,740,414	7,948,010	8,738,052	9,011,429	10,065,909	10,421,193
38	8,017,276	8,325,983	7,705,261	7,949,614	8,162,821	8,974,216	9,254,981	10,337,960	10,702,847
39	8,228,257	8,545,088	7,908,031	8,158,815	8,377,632	9,210,380	9,498,533	10,610,012	10,984,501
40	8,439,238	8,764,193	8,110,801	8,368,015	8,592,443	9,446,543	9,742,085	10,882,063	11,266,155

<sup>1</sup>SA.=Slaughter Age

## 4. 결론

본 연구는 한우 거세우의 출하월령별 등급판정 정보를 활용해 한우 도체형질의 특성을 파악하고, 도체 가격정보와 생산비를 분석하여 최적 출하월령을 추정하는 데 목적이 있다. 본 연구를 위해 2011년부터 2019년까지 전남 5개 지역에서 출하된 한우 거세우 226,304두의 등급판정 기록과 전국한우협회에서 제공하는 한우 비육우 두당 생산비 통계를 이용하였다. 분석에 이용된 도체형질은 도체중, 등지방두께, 배최장근 단면적, 근내지방도이다.

출하월령별 도체형질 분석 결과 선행연구와 같이 모든 형질이 증체와 동시에 증가하는 경향을 보였다[11]. 도체중과 등지방두께는 34개월령에 가장 높게 나타났으며, 배최장근단면적과 근내지방도는 35개월령에 가장 높은 값을 나타냈다. 또한 모든 형질에서 29개월령까지 도체형질이 유의적으로 증가하지만, 이후 인접 개월령끼리 유의성이 떨어지는 경향을 보였다. 이는 한우 거세우의 효율적인 비육 한계월령이 32, 33개월[9] 및 28개월[10]에서 도달한다고 한 선행 연구와 유사한 결과였다.

도축년도에 따른 출하월령별 1두당 추정 수익에 대한 분석 결과 기대수익이 최고치에 도달하는 출하월령은 각각 25(2011), 27(2012), 29(2013), 25(2014), 28(2016), 28(2017), 26(2018), 28(2019)개월령으로, 각 년도에서 모두 29개월령 이전으로 나타났다.

각 출하년도에서 추정 수익이 최고치에 도달하는 출하월령의 평균을 바탕으로 추정된 최적 출하월령은 27.22개월령이었다.

이는 한우 거세우의 수익성을 위해서 28개월령 이전에 도축 시기를 결정해야 한다고 판단한 윤 등(2013)과 유사하였고[12], 비육우 수소는 가급적 29개월에 출하하되 출하가격이 낮을 경우 30개월 이전에 출하하는 것이 최적이라고 한 한(2017)의 연구 결과보다 다소 낮았다[13].

결과를 종합해 보면 단순히 도체형질 성적을 고려하였을 때는 최대 35개월령에 출하하는 것이 좋지만, 29개월령 이후로 효율성이 떨어지는 경향을 보이며, 출하월령과 생산기간에 따른 투입비용을 종합적으로 고려하였을 때 한우 거세우는 28개월령 이전에 출하하는 것이 효율적인 것으로 사료된다.

## References

- [1] Statistics on the Supply and Demand of Livestock Products in Korea. Korean Agricultural Statistics Service, c2023 [cited 2023 December 21], Available From: <https://kass.mafra.go.kr/newkass/kas/index.do> (accessed April. 10, 2024)
- [2] Market and Distribution of Imported Beef. Korea Consumer Agency, c2017 [cited 2017 November 24], Available From: <https://www.kca.go.kr/home> (accessed April. 10, 2024)
- [3] Republic of Korea-U.S. FTA Agreement. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, c2017 [cited 2017 December 29], Available From: <https://www.mafra.go.kr/sites/home/index.do> (accessed April. 10, 2024)
- [4] B K Kim, D J Jeong, J H Lee, E K Hwang, C B Choi, "Comparison of Growth Performance and Physico-chemical Characteristics of Hanwoo Bulls and Steers of Different Slaughtering Ages." *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, pp 257-265, 2011. DOI: <https://doi.org/10.5851/kosfa.2011.31.2.257>
- [5] J H Kim, "Studies on the Effect of Finishing Feeding Regimen on the Performance, Carcass Grade and Economic Analysis in Hanwoo Steers" Master's thesis, Department of Animal Science and Technology, Gyeongnam National University, 2015.
- [6] S C Lee, J S Choi, K H Ki, Y K Oh, D W Cheon, "Carcass characteristics and profitability analysis based on slaughter age of Hanwoo steer", *Journal of Animal Science Technology*, 55(4), pp.315-323, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5187/JAST.2013.55.4.315>
- [7] Detailed criteria for grade assessment of livestock products. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, c2014 [cited 2014 February 3], Available From: <https://www.law.go.kr/main.html> (accessed April. 10, 2024)
- [8] Raising cost per head of Korean beef and fattening cattle. Korean Statistical Information Service, c2023 [cited 2023 May 26], Available From: <https://kosis.kr> (accessed April. 10, 2024)
- [9] T G Kim, S Y Lee, O O Kwon, J H Park, K K Jeong, "Optimal Age of High Quality Hanwoo Beef", *Korean Association of Agricultural and Food Policy*, 29(4), pp.12, 2002.
- [10] S H Lee, "Estimates of genetic parameters and genetic correlation on carcass traits in Hanwoo", Ph.D dissertation, Department of Animal Science and Biotechnology, Chonnam National University, 2017.
- [11] G B Park, S S Moon, Y D Ko, J K. Ha, J G Lee, H H Chang, and S T Joo. "Influence of slaughter weight and sex on yield and quality grades of Hanwoo (Korean native cattle) carcasses". *Journal of Animal Science*. 80(1), pp.129-136. 2002.

DOI: <https://doi.org/10.2527/2002.801129x>

- [12] J H Yoon, J I Won, K S Lee, J B Kim, J K Lee, "Estimation of Reasonable Market Month of Age for Hanwoo Steer". *Journal of Animal Science and Technology*. 55(5), pp.405-416. 2013.  
DOI: <https://doi.org/10.5187/JAST.2013.55.5.405>
- [13] M J Han, "The Optimal Replacement Time of Hanwoo Cattle: Using a Dynamic Programming Model", *The Korean Journal of Agricultural Economics*, 58(4), pp.47-65, 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.24997/KJAE.2017.58.4.47>

---

이 승 웅(Seungwoong Lee)

[정회원]



- 2021년 2월 : 전남대학교 동물공학과 (농학석사)
- 2023년 2월 : 전남대학교 동물공학과 (농학박사 수료)
- 2017년 12월 ~ 현재 : 축산물품질평가원 재직

<관심분야>

동물육종학, 동물집단유전학

---

이 지 웅(Jiwoong Lee)

[정회원]



- 1992년 2월 : 전남대학교 대학원 축산학과 (농학석사)
- 1998년 12월 : Univ. of Nebraska (농학박사)
- 2006년 2월 ~ 현재 : 전남대학교 동물자원학부 교수

<관심분야>

동물육종, 생물통계, 동물유전