

사료 중 Lysine과 Leucine 수준별 첨가가 비육돈의 생산성 및 육질특성에 미치는 영향

문흥길 · 이성대 · 정현정 · 김영화 · 박준철 · 지상윤 · 권오섭 · 김인철

농촌진흥청 축산과학원 양돈과

Effects of Dietary Lysine and Leucine Levels on Growth Performance and Meat Quality Parameters in Finishing Pigs

Hong Kil Moon, Sung Dae Lee, Hyun Jung Jung, Young Hwa Kim, Jun Cheol Park, Sang Yun Ji, Oh Sub Kwon and In Cheul Kim

Swine Science Division, National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan 330-801, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to investigate effects of dietary supplementation of lysine and leucine on growth performance and meat quality parameters in finishing pigs. The experiment was designed using lysine levels (0.45%, 0.75%) and leucine levels (1.0%, 2.0%, 3.0%) according to 2 × 3 factorial design. A total of thirty-six pigs [(Landrace × Yorkshire) × Duroc] with an average initial weight of 75.5±2 kg were allotted to one of the six dietary treatments. Each treatment had three replications of two pigs per replicate. No difference was found in average daily gain (P>0.05), while feed intake and feed/gain were higher in 0.45% of lysine treatments than in 0.75% of lysine treatments (P<0.05). Retail lean meat percentage was lower in 0.45% of lysine treatments than in 0.75% of lysine treatments (P<0.05), but there were no differences in other carcass characteristics (P>0.05). Marbling score was significantly increased (P<0.05) in 0.45% of lysine treatments compared to 0.75% of lysine treatments, while other meat quality parameters were not affected by lysine levels (P>0.05). Supplemental dietary leucine had no effect on growth performance, carcass characteristics, and meat quality parameters (P>0.05) except that Hunter b* value were increased with added levels of leucine (P<0.05). In conclusion, feeding of lysine-deficient diets in finishing pigs improved marbling scores of pork. Feeding diets high in leucine, however, did not increase intramuscular fat or marbling scores.

(Key words : Pig, lysine, Leucine, Growth performance, Marbling score)

I. 서 론

최근의 종돈 개량 추세가 살코기형 (lean type)으로 진행됨에 따라 돈육의 근내 지방 (intramuscular fat, IMF) 함량이 감소하여 돼지고기의 기호성에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 실제로 Hodgson 등 (1991) 및 Castell 등

(1994)은 돈육 내 IMF와 다즙성 및 연도 간에 정의 상관관계를 보인다고 보고하였다.

돈육의 근내지방 함량은 종돈의 육질형질에 크게 영향을 주나 영양학적인 측면에서도 다양한 시도가 이루어졌다. 그 중 저 단백질 또는 저 lysine 사료 (Castell 등, 1994; Essen-Gustavsson 등, 1994; Kerr 등, 1995; Cisneros 등, 1996;

Corresponding author : J. C. Park, Swine Science Division, National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan 330-801, Korea. Tel. : +82-41-580-3454, Fax.: +82-41-580-3459, E-mail : jcpark@rda.go.kr

Blanchard 등, 1999; Witte 등, 2000; Donato 등, 2006; Park 등, 2006) 및 고 leucine 사료 (Cisneros 등, 1996; Hyun 등, 2003)의 급여를 통하여 돈육의 근내지방 함량을 증가시키는 시도가 주류를 이루고 있다.

돼지의 경우 흡수된 lysine은 간과 신장에서 carnitine을 합성하며 주로 근육에 축적한다 (Mayes 등, 1996). 근육에 존재하고 있는 carnitine은 지방산 분해에 영향을 주는데, 낮은 carnitine 함량은 지방산 분해를 저하시킴으로써 근육내 지방축적을 증가 시킬 수 있다 (Heo 등, 2000). 또한 저 lysine이나 저 단백질 사료 급여 시 근육단백질 합성효율의 저하로 인한 여분의 아미노산이 분해되어 체지방 합성에 이용된다 (Witte 등, 2000). Leucine의 경우 ketogenic 아미노산으로서 근육 내에서 대사되며, 과다 공급 시 α -ketoisocaproate로 분해되어 acetoacetate, cholesterol 및 acetyl-CoA로 전변된다. 이들 지방 전구물질들은 근육 내에서 지방산 합성에 이용됨으로써 근내지방을 증가시킬 수 있다 (Rodwell, 1993; Nissen과 Abumrad, 1997).

따라서, 본 연구는 비육돈 사료내 lysine 및 leucine 수준과 두 처리구간 상호작용에 따른 성장 및 육질특성에 미치는 효과를 나타내기 위하여 시험을 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 사양시험

(1) 공시동물 및 시험사료

공시동물은 일령이 비슷하고 체중 75.5 ± 2 kg의 3원교잡종 36두를 이용하였다. 처리구는 사료 중 lysine 함량 2수준 (0.45%, 0.75%)과 leucine 함량 3수준 (1.0%, 2.0%, 3.0%)의 2×3 요인실험으로, 처리당 3반복, 반복당 2두씩 완전 임의배치하였다. NRC사양표준 (1998)에 의하면 본 연구에 사용된 체중의 돼지 사료의 적정 leucine 함량은 0.71%이다. 시험사료의 원료구성 및 성분조성은 Table 1에 나타나 있다. 시험사료에서 lysine과 leucine을 제외한 기타 영양소 수준은 NRC사양표준 (1998) 권장량 이상으

로 제조하였다. 시험사료는 무제한 급여하였으며, 음수는 니플을 이용하여 자유급수 하였다. 시험돈사는 무창돈사로 돈방 면적은 320×150 cm이었다. 기타 사양관리는 일반적인 관행에 준하여 실시하였다.

(2) 조사항목 및 분석방법

개시체중 및 종료체중을 측정 한 후, 총 증체량을 사육일수로 나누어 일당증체량을 계산하였다. 일당 사료섭취량은 총 사료섭취량을 사육일수로 나누어 계산하였고, 사료요구율은 총 사료섭취량을 총 증체량으로 나누어 계산하였다.

2. 도체 분석

사양시험 종료 후 시험돈 36두를 도축장에서 12시간 절식한 다음 도축하였으며, 도체는 냉각실 ($2 \pm 2^\circ\text{C}$)에서 24시간 냉각하였다. 도체를, 거래정육율 및 도체길이는 Kim 등 (2002)의 방법으로 계산하였다. 등심단면적 (*Longissimus dorsi* area, cm^2)은 좌반도체의 마지막 등뼈와 제 1허리뼈 사이 및 제 11등뼈와 제 12등뼈 사이의 등심에서 가로, 세로가 1 cm 단위로 표시된 면적자를 이용하여 측정하였다. 등지방두께는 마지막 등뼈와 제 1허리뼈 사이 및 제 11등뼈와 제 12등뼈 사이의 등지방두께를 측정 한 값의 평균치로 계산하였다. 근내지방도는 농림부고시 제 2004-10호의 축산물등급판정 세부기준 (1-5등급)에 따라 등급판정사가 판정하였다.

3. 육질 분석

도축 후 24시간 예냉한 도체에서 배최장근 (*Longissimus dorsi* muscle)을 정형한 후 채취한 시료를 육질분석을 위한 공시재료로 이용하였다. pH는 도축 24시간 후 좌도체 등심 제 10늑골부위에서 pH meter (NWKbinar pH K-21, Germany)를 이용하여 측정하였다. 수분 및 조지방은 AOAC (1995) 방법에 준하여 분석하였다. 육색은 등심근 단면을 자른 후 4°C 에서 30분간 발색시킨 후 색차계 (CR-300, Minolta,

Table 1. Ingredients and chemical composition of experimental diets (as fed basis)

Lysine level, %	0.45			0.75		
	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0
Leucine level, %						
Ingredients, %						
Corn	73.31	73.31	73.31	63.12	63.12	63.12
Soybean meal	9.00	9.00	9.00	13.00	13.00	13.00
Corn starch	2.00	1.00	—	8.00	7.00	6.00
Wheat	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Tallow	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Limestone	0.58	0.58	0.58	0.50	0.50	0.50
Tricalcium phosphate	1.11	1.11	1.11	1.20	1.20	1.20
Salt	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Vitamin primix ¹⁾	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Iso-leucine	0.30	0.30	0.30	0.25	0.25	0.25
L-leucine	—	1.00	2.00	—	1.00	2.00
L-lysine	—	—	—	0.23	0.23	0.23
Chemical composition ²⁾						
DE, kcal/kg	3,551	3,511	3,471	3,572	3,532	3,492
CP, %	11.58	12.55	13.53	12.69	13.67	14.64
Lysine, %	0.45	0.45	0.45	0.75	0.75	0.75
Leucine, %	1.07	2.05	3.03	1.11	2.09	3.07

¹⁾ The vitamin per kilogram of the diet provided by premix : Vitamin A, 2,000,000 IU; Vitamin D₃, 400,000 IU; Vitamin E, 2500 IU; Vitamin K₃ 100 mg; Vitamin B₁ 100 mg; Vitamin B₂ 300 mg; Vitamin B₁₂ 1,200 mcg; Niacin, 2,000 mg; d-Pantothenicalcium, 1,000 mg; Folic acid, 200 mg; Biotin, 20 mg; Choline chloride, 25,000 mg; Mn, 12,000 mg; Zn, 15,000 mg; Fe, 4,000 mg; Cu, 500 mg; I, 250 mg; Co, 100 mg; Mg, 2,000 mg; B.H.T., 5,000 mg

²⁾ Calculated values

Japan)를 이용하여 동일한 시료를 3회 반복하여 측정하였다. 색차계는 표준색판 No. 12633117을 이용하여 $Y=93.5$, $x=0.3136$, $y=0.3198$ 값으로 표준화시켰다. 가열감량은 시료를 가로×세로×높이가 2 cm가 되도록 일정하게 절단하여 무게를 측정하고, 70℃ 항온수조에서 10분간 가열한 다음 냉각시켜 감량된 무게를 백분율로 산출하였다. 전단력은 고기시료(4 cm×3 cm×2.5 cm)를 80℃ 항온수조에서 시료 내부 중심온도가 70℃가 될 때까지 가열한 다음 냉각시켜 직경 0.5 inch²의 core로 시료를 근섬유

방향으로 채취한 후, Load cell (50 kg), Cross-head speed (200 mm/min)의 조건으로 전단력 측정기 (Instron Universal Testing Machine, Model 4465, UK)를 이용하여 측정하였다. 보수력은 마쇄한 시료 10 g을 70℃의 항온수조에서 30분간 가열한 다음 방냉하여 1,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후, 유리수분 함량을 측정하고, 동일한 시료 10 g을 dish에 담아서 102±1℃ 건조기에서 함량이 될 때까지 건조시켜 전 수분 함량을 측정하여 계산하였다.

4. 통계 분석

시험에서 나온 결과는 SAS (1998)의 GLM (General Linear Model) 방법으로 분석하였다. 처리간의 평균은 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하여 비교하였고, lysine과 leucine의 주 효과 및 상호작용 검증을 위해 요인분석을 실시하였다.

III. 결 과

Lysine과 leucine 수준별 급여에 따른 비육돈의 성장률에 미치는 효과는 Table 2에 나타내었다. 종료체중 및 일당증체량은 요인 및 처리간 차이를 보이지 않았다. 일당사료섭취량 및 사료요구율은 lysine 0.45% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 lysine 0.75% 수준의 사료를 섭취한 시험구보다 유의적으로 높았지만 ($P<0.05$), leucine 수준 및 lysine \times leucine의 상호작용에서는 유의성이 나타나지 않았다. 일당사료섭취량은 lysine 0.45%와 leucine 2% 및 3% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 가장 높았고, lysine 0.75%와 leucine 2% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 가장 낮았다 ($P<0.05$). 사료요구율은 lysine 0.45%와 leucine 1% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 가장 높았고, lysine 0.75%와 leucine 1% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 가장 낮았다 ($P<0.05$).

Lysine과 leucine 수준별 급여가 도체특성에 미치는 영향에 대한 결과는 Table 3에 나타내었다. 도체중량 및 도체율은 lysine과 leucine 수준에 따른 영향을 받지 않았다. 거래 정육율은 lysine 0.75% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 lysine 0.45% 수준의 사료를 섭취한 시험구보다 유의적으로 높았지만 ($P<0.05$), leucine 수준과 lysine \times leucine의 상호작용에서는 유의적인 효과를 나타내지 않았다. Lysine 0.75% 및 leucine 3% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 거래 정육율이 가장 높았고, lysine 0.45% 및 leucine 1% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 가장 낮게 나타났다 ($P<0.05$). 도체 길이, 등지방 두께, 등심 단면적은 lysine과 leucine 수준에 따른 영향을 받지 않았다. 상강도 (marbling score)는 lysine 0.45% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 lysine 0.75% 수준의 사료를 섭취한 시험구보다 유의적으로 높았으나 ($P<0.05$), leucine 수준의 효과와 lysine \times leucine의 상호작용은 나타나지 않았다. Lysine 0.45% 및 leucine 3% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 가장 높았으며, lysine 0.75% 및 leucine 2% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 가장 낮았다 ($P<0.05$).

Lysine과 leucine 수준별 급여가 육질특성에 미치는 영향은 Table 4에 나타내었다. pH, 수분, 근내지방 (intramuscular fat) 함량은 lysine 수준, leucine 수준 그리고 lysine \times leucine의 상호작용에서 유의성이 나타나지 않았다. 육색에서

Table 2. Effects of dietary lysine and leucine level on growth performance in finishing pigs

Lysine level, %	0.45			0.75			SE	Probability (p)		
	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0		Lys.	Leu.	Lys. \times Leu.
Initial weight, kg	76.22	76.82	77.22	75.72	73.93	76.68	0.64	NS	NS	NS
Final weight, kg	111.08	114.98	114.27	115.12	110.68	114.05	0.91	NS	NS	NS
ADG, kg/day	0.69	0.76	0.73	0.79	0.72	0.74	0.02	NS	NS	NS
ADFI, kg/day	2.72 ^{ab}	2.81 ^a	2.76 ^a	2.44 ^{bc}	2.38 ^c	2.61 ^{abc}	0.05	*	NS	NS
Feed/Gain	4.00 ^a	3.78 ^{ab}	3.84 ^{ab}	3.24 ^b	3.35 ^{ab}	3.65 ^{ab}	0.10	*	NS	NS

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

NS, $P>0.05$; *, $P<0.05$.

Table 3. Effects of dietary lysine and leucine level on carcass characteristics

Lysine level, %	0.45			0.75			SE	Probability (p)		
	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0		Lys.	Leu.	Lys.× Leu.
Leucine level, %										
Carcass, kg	86.70	91.80	89.73	91.10	87.00	90.13	0.83	NS	NS	NS
Carcass percentage, %	75.94	77.66	76.37	77.04	76.54	77.05	0.24	NS	NS	NS
Retail lean meat, %	47.99 ^c	50.09 ^{ab}	48.98 ^{bc}	49.41 ^{abc}	49.86 ^{abc}	50.91 ^a	0.28	*	NS	NS
Carcass length, cm	109.0	108.67	106.50	106.67	105.83	107.0	0.60	NS	NS	NS
Backfat thickness, cm	2.80 ^b	3.43 ^a	3.15 ^{ab}	3.57 ^a	3.13 ^{ab}	2.83 ^b	0.08	NS	NS	NS
<i>Longissimus dorsi</i> area, cm ²	42.67	47.45	46.53	41.75	44.23	45.02	1.15	NS	NS	NS
Marbling score	2.50 ^{ab}	2.25 ^{ab}	2.58 ^a	2.08 ^{ab}	1.67 ^b	1.92 ^{ab}	0.11	*	NS	NS

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

NS, P>0.05; *, P<0.05.

Table 4. Effects of dietary lysine and leucine level on meat quality

Lysine level, %	0.45			0.75			SE	Probability (p)		
	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0		Lys.	Leu.	Lys.× Leu.
Leucine level, %										
pH	5.54	5.52	5.53	5.54	5.53	5.53	0.02	NS	NS	NS
Moisture, %	76.13	75.99	75.65	76.33	75.56	76.13	0.69	NS	NS	NS
Intramuscular fat, %	1.93	1.81	1.82	1.55	1.72	1.20	0.31	NS	NS	NS
Hunter L*	46.54 ^{ab}	46.02 ^b	48.90 ^a	45.67 ^b	45.62 ^b	46.62 ^{ab}	0.91	NS	NS	NS
Hunter a*	6.59	6.80	7.13	6.27	7.06	6.98	0.34	NS	NS	NS
Hunter b*	3.15 ^b	3.35 ^{ab}	4.11 ^a	3.06 ^b	3.44 ^{ab}	3.74 ^{ab}	0.30	NS	*	NS
Cooking loss, %	32.97	31.98	32.80	32.29	32.37	33.41	0.78	NS	NS	NS
Shear force, kg/2.5inch	3.46 ^{ab}	3.07 ^{ab}	2.93 ^b	3.82 ^a	3.43 ^{ab}	3.12 ^{ab}	0.27	NS	NS	NS
WHC, %	54.73	55.38	53.81	54.83	55.62	54.68	0.67	NS	NS	NS

^{a,b} Means in the same row with different superscripts differ (P<0.05).

NS, P>0.05; *, P<0.05.

명도를 나타내는 Hunter L*은 lysine 수준, leucine 수준 그리고 lysine × leucine의 상호작용에서 유의성이 나타나지 않았지만, lysine 0.45% 및 leucine 3% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 lysine 0.45% 및 leucine 2% 시험구와 lysine 0.75%와 leucine 1% 및 2% 수준의 사료를 섭취한 시험구에 비해 높게 나타났다(P<0.05). 적색도를 나타내는 Hunter a*는 lysine 수

준, leucine 수준 그리고 lysine × leucine의 상호작용에서 유의성이 나타나지 않았다. 황색도를 나타내는 Hunter b*는 lysine 수준 그리고 lysine × leucine의 상호작용에서 유의성이 나타나지 않았지만, leucine 수준이 증가함에 따라 유의적으로 높게 나타났다(P<0.05). Hunter b*는 Lysine 0.45% 및 leucine 3% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 가장 높게 나타났다(P<0.05). 가

열감량, 전단력, 보수력은 lysine 수준, leucine 수준 그리고 lysine × leucine의 상호작용에서 유의성이 나타나지 않았지만, 전단력은 lysine 0.45% 및 leucine 3% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 가장 낮은 것으로 나타났다 ($P < 0.05$).

IV. 고 찰

사료 내 lysine과 leucine 수준은 일당증체량에 영향을 미치지 않았지만, 사료섭취량과 사료요구율(Feed/Gain)은 lysine 0.45% 처리구가 lysine 0.75% 처리구에 비해 높게 나타났다. Witte 등 (2000)의 연구 결과에 의하면 비육후기 42일 동안 사료 중 lysine 함량 0.48% 사료 급여시, 0.64% 사료 급여구 대비 일당증체량에는 차이가 없었으나 사료요구율은 증가하여 본 연구의 결과와 일치하는 경향을 보였다. Katsumata 등 (2005)은 육성비육돈에서 사료 중 lysine 함량 0.43~0.40%의 사료를 급여 시, 0.65~0.68% 급여구에 비해 일당증체량은 낮고 사료요구율은 높았다고 보고하였고, 비육돈 암퇘지에 lysine 0.4% 수준의 사료를 급여 시, 0.70% 급여구에 비해 일당증체량은 떨어지고 사료요구율은 증가된다고 보고된 바 있다 (Loughmiller 등, 1998; Yamamoto 등, 2003). 본 연구 결과와 같이 저 lysine 사료 급여 시 사료요구율은 증가하였다. 그러나 본 연구에서 나타난 저 lysine 구가 고 lysine구에 비해 사료요구율이 높았던 것은 lysine만의 작용으로 보기는 어렵다. 왜냐하면 저 lysine구가 단백질 함량이 낮았기 때문이다. 일당증체량에 있어서는 개시체중이 각각 75 kg 및 90 kg 내외인 본 연구와 Witte 등 (2000)의 연구에서는 처리간 차이가 없었으나, 개시체중이 각각 62 kg 및 40 kg 내외인 Katsumata 등 (2005)과 Loughmiller 등 (1998)의 연구에서는 저 lysine 사료 급여 시 감소하였다. 즉, 본 연구 및 Witte 등 (2000)의 연구에서는 저 lysine 사료의 급여기간(각각 50일 및 42일)이 비교적 짧아 일당증체량에 차이가 없었던 것으로 사료된다. Cisneros 등 (1996)은 비육후기 고 leucine (3.03%) 사료 급여 시 일당증체량에 차이가 없었다고 보고하여 본 연구의 결과와

일치하였으나, Hyun 등 (2003)은 비육후기에 leucine 3.35%의 사료 급여 시 일당증체량이 유의적으로 감소하였다고 상이한 보고를 한 바, 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

Witte 등 (2000)은 저 lysine 사료 급여시, 등지방은 증가하고 등심단면적은 감소한다고 보고하였으나, 본 연구에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 정육율은 저 lysine 사료 급여구에서 유의적으로 감소하여, 다른 연구자들의 연구결과와 일치하는 경향을 보였다 (Castell 등, 1994; Loughmiller 등, 1998; Witte 등, 2000). 정육율의 감소는 사료 중 부적합한 lysine의 함량이 체단백질 합성을 제한하였기 때문인 것으로 사료된다.

저 lysine과 저 단백질 사료 급여시 근내지방 (intramuscular fat) 함량이 유의적으로 증가하였다고 보고된 바 있다 (Stahly 등, 1979; Castell 등, 1994; Essen-Gustavsson 등, 1994; Kerr 등, 1995; Cisneros 등, 1996; Blanchard 등, 1999; Witte 등, 2000; Katsumata 등, 2005; Donato 등, 2006; Park 등, 2006). 본 연구결과에서도 비록 유의성은 인정되지 않았으나 lysine 0.45% 수준의 사료를 급여 시, 0.75% 수준의 사료 급여구에 비해 근내지방 함량이 높은 수치를 보였으며 (1.85% vs 1.49%), 상강도 (marbling score)는 유의적으로 ($p < 0.05$) 증가하였다. 돼지의 경우 흡수된 lysine과 methionine을 이용 간과 신장에서 carnitine을 합성한 후 주로 근육에 저장하며 (Mayes 등, 1996), 지방산의 산화를 촉진한다. 저 수준의 lysine을 섭취한 돼지의 경우 carnitine 합성에 요구되는 lysine 함량이 낮아 등심의 carnitine 함량이 저하되며, 그 결과 지방산의 산화는 낮아지고 지방산의 축적이 증가하여 근내지방도나 상강도가 높아지는 것으로 사료된다 (Katsumata 등, 2005). Hyun 등 (2003)은 비육후기에 leucine 3.35%의 사료 급여 시 상강도 및 근내지방 함량이 유의적으로 증가하였다고 보고하였다. 그러나 본 연구 및 Cisneros 등 (1996)의 연구결과에서는 비육후기에 leucine 3% 내외의 사료 급여 시 상강도에서 유의적인 차이를 보이지 않다.

V. 요약

본 연구는 비육돈 사료내 lysine 및 leucine 수준과 그들간의 상호작용이 성장 및 육질특성에 미치는 효과를 구명하기 위하여 수행하였다. 공시동물은 일령이 비슷하고 체중이 75.5 ± 2 kg인 3원교잡종 36두를 공시하였다. 처리구는 사료 중 lysine 함량 2수준 (0.45%, 0.75%)과 leucine 함량 3수준 (1.0%, 2.0%, 3.0%)의 2×3 요인실험으로, 처리 당 3반복, 반복당 2두씩 완전임의배치하였다.

일당증체량은 요인 및 처리간 차이를 보이지 않았으나, 일당사료섭취량 및 사료요구율은 lysine 0.45% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 lysine 0.75% 수준의 사료를 섭취한 시험구보다 유의적으로 높았다 ($P < 0.05$). 거래 정육율은 lysine 0.45% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 lysine 0.75% 수준의 사료를 섭취한 시험구보다 유의적으로 낮았으나 ($P < 0.05$), 기타 도체특성에서는 요인 및 처리간 차이를 보이지 않았다. 상강도 (marbling score)는 lysine 0.45% 수준의 사료를 섭취한 시험구가 lysine 0.75% 수준의 사료를 섭취한 시험구보다 유의적으로 높았으나 ($P < 0.05$), 기타 육질특성에서는 요인 및 처리간 차이를 보이지 않았다. Leucine 수준에 따른 성장, 도체 및 육질특성에 있어 황색도를 나타내는 Hunter b* 값이 leucine 수준이 증가함에 따라 유의적으로 높게 나타났으나 ($P < 0.05$), 기타 조사항목에서는 요인 및 처리간 차이를 보이지 않았다.

결론적으로 비육후기에 저 lysine 사료를 급여 시 기호성이 높은 고 상강도의 돈육생산이 가능할 것으로 사료된다. 그러나 고 leucine 사료는 근내지방이나 상강도를 증가시키지 않는다.

VI. 인용 문헌

1. AOAC. 1995. Official method of analysis, 15th edition. Association of Official Analytical Chemist, Washington. DC.
2. Blanchard, P. J., Ellis, M., Warkup, C. C., Hardy, B., Chadwick, J. P. and Deans, G. A. 1999. The influence of rate of lean and subcutaneous fat tissue development on pork eating quality. *Anim. Sci.* 68:477-485.
3. Castell, A. G., Cliplef, R. L., Poste-Flyun, L. M. and Butler, G. 1994. Performance, carcass and pork characteristics of castrates and gilts self-fed diets differing in protein content and lysine: energy ratio. *Can. J. Anim. Sci.* 74:519-528.
4. Cisneros, F., Ellis, M., Baker, D. H., Easter, R. A. and Mekeith, F. K. 1996. The influence of short-term feeding of amino acid-deficient diets and high dietary leucine levels on the intramuscular fat content of pig muscle. *Anim. Sci.* 63:517-522.
5. Donato, J., Pedrosa, R. G., Cruzat, V. F., Pires, I. S. O. and Tirapegui, J. 2006. Effects of leucine supplementation on the body composition and protein status of rats submitted to food restriction. *Nutrition* 22:520-527.
6. Essen-Gustavsson, B., Karlsson, A., Lundstom, K. and Enfalt, A. C. 1994. Intramuscular fat and muscle fibre lipid contents in halothane-gene-free pigs fed high or low protein diets and its relation to meat quality. *Meat Sci.* 38:269-277.
7. Heo, K., Odle, J., Han, I. K., Cho, W., Seo, S., van Heugten, E. and Pilkington, D. H. 2000. Dietary L-carnitine improves nitrogen utilization in growing pigs fed low energy, fat-containing diets. *J. Nutr.* 130:1809-1814.
8. Hodgson, R. R., Davis, G. W., Smith, G. C., Savell, J. W. and Cross, H. R. 1991. Relationships between pork loin palatability traits and physical characteristics of cooked chops. *J. Anim. Sci.* 69:4858-4865.
9. Hyun, Y., Ellis, M., McKeith, F. K. and Baker, D. H. 2003. Effect of dietary leucine level on growth performance, and carcass and meat quality in finishing pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 83:315-318.
10. Katsumata, M., Kobayashi, S., Matsumoto, M., Tsuneishi, E. and Kaji, Y. 2005. Reduced intake of dietary lysine promotes accumulation of intramuscular fat in the Longissimus dorsi muscles

- of finishing gilts. *Anim. Sci. J.* 76:237-244.
11. Kerr, B. J., McKeith, F. K. and Easter, R. A. 1995. Effect on performance and carcass characteristics of nursery to finisher pigs fed reduced crude protein, amino acid supplemented diets. *J. Anim. Sci.* 73:433-440.
 12. Kim, J. H., Park, B. Y., Yoo, Y. M., Cho, S. H., Kim, Y. K., Lee, J. M., Yun, H. J. and Kim, K. N. 2002. Characteristics of carcass and meat yields of fattening pigs by production step. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)*. 44:793-800.
 13. Loughmiller, J. A., Nelssen, J. L., Goodband, R. D., Tokach, M. D., Titgemeyer, E. C. and Kim, I. H. 1998. Influence of dietary lysine on growth performance and carcass characteristics of late-finishing gilts. *J. Anim. Sci.* 76:1075-1080.
 14. Mayes, P. A. 1996. Oxidation of fatty acids: ketogenesis. In: Murray, R. K., Granner, D. K., Mayes, P. A. and Rodwell, V. W.(eds), *Harper's Biochemistry*, 24th edition, Appleton and Lange, Stamford. Pp:224-235.
 15. Nissen, S. L. and Abumrad, N. N. 1997. Nutritional role of the leucine metabolite β -methylbutyrate(HMB). *J. Nutr. Biochem.* 8:300-311.
 16. NRC. 1998. Nutrient requirement of swine, 10th edition. National Academy Press, Washington, DC.
 17. Park, J. C., Kim, Y. H., Jung, H. J., Lee, S. D., Cho, K. H., Kim, I. C., Lee, S. J. and Moon, H. K. 2006. Effects of Dietary L-leucine levels in low-lysine diets on growth performance and meat quality parameters in finishing duroc pigs. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)*. 48:813-818.
 18. Rodwell, V. W. 1993. Catabolism of carbon skeletons of amino acids. In *Harper's biochemistry*, 23rd edition (ed. Murray, R. K., Crammar, D. K., Mayes, P. A. and Rodwell, V. W.). Appleton and lange publishing Co., Norwalk, Connecticut.
 19. SAS. 1998. Applied statistics and the SAS programming language. SAS Institute INC, Cary, NC, USA.
 20. Stahly, T. S., Cromwell, G. L. and Aviotti, M. P. 1979. The effect of environmental temperature and dietary lysine source and level on the performance and carcass characteristics of growing swine. *J. Anim. Sci.* 49:1242-1251.
 21. Witte, D. P., Ellis, M., McKeith, F. K. and Wilson, E. R. 2000. Effect of dietary lysine level and environmental temperature during the finishing phase on the intramuscular fat content of pork. *J. Anim. Sci.* 78:1272-276.
 22. Yamamoto, A., Satoh, Y., Nakamura, K., Itoh, M. and Furuya, S. 2003. Effects of feeding a lower protein diet supplemented with the apple pomace on growth performance, nitrogen excretion and backfat thickness in finishing pigs. *Japanese J. Swi. Sci.* 40:129-134.
- (접수일자 : 2008. 5. 28. / 수정일자 : 2008. 10. 2. / 채택일자 : 2008. 10. 7.)