KOREAN J. FOOD SCI. ANI. RESOUR. Vol. 23. No. 1, pp. 9~15 (2003)

사료조성 차이가 돼지 생산 및 도체형질에 미치는 영향

진상근* · 김일석 · 송영민 · 하경희[1] · 이성대 · 김회윤 · 주선태[1] · 박구부[1]
진주산업대학교 국제축산개발학과, [1]경상대학교 축산과학부

The Influence of Feeding Dietary Differences on Growth Performance and Carcass Quality in Finishing Pigs

Sang-Keun Jin*, Il-Suk Kim, Young-Min Song, Kyung-Hee Hah[1], Sung-Dae Lee, Hoy-Yun Kim, Seon-Tea Joo[1] and Gu-Boo Park[1]
Department of International Livestock Industry, Jinju National University,
[1]Division of Animal Science, College of Agriculture, Gyeongsang National University

Abstract

All diets were based on feeds of fattening period pigs(LY×D, ca. 90 kg) with six treatments, which were the control, containing 5% beef tallow(C), 3% beef tallows and 2% perilla seeds oil(T1), 250 ppm vit. E(α-tocopheryl acetate) in T1(T2), 3% beef tallow and 2% squid viscera oil(T3), 250 ppm vit. E in T3(T4), and 3% beef tallow and 2% CLA(T5), respectively. Produced porks and their carcass characteristics were as follows. The daily gain of pigs was higher in T2 and T3 than any other treatments($p<0.05$). Its T2 and T3 was 3.71 and 3.80 respectively, however, there was no significance in feed intake. The highest back fat thickness was shown in control group on market weight, while there was no significant difference on their initial weight. Loin-eye muscle area did not show any significant difference on initial weight and on market weight, however, its T5 was about twice as large as T2's. Content of triglyceride in blood was high in control group as compared to others; especially, the values for T3, T4 and T5 were significantly low($p<0.05$). There was no significant difference in total cholesterol contents, and the ratio of HDL cholesterol/total cholesterol was higher in vit. E treated samples than untreated sample. Atherogenic index was high in sample with T3 and low in sample with T2. The perilla seed oil, squid fish oil, and vit. E decreased atherogenic index. Dressing percentage, back fat thickness, and grade did not show any significant difference($p>0.05$); however, T2, C and T3, T1 and T5 showed 4.67, 4.29, 4.00 respectively, in grades.

Key words : α-tocopheryl acetate, perilla seeds oil, squid viscera oil, daily gain, back fat thickness

서 론

돼지 생산단계에 있어서 생산형질과 도체특성을 향상시키기 위한 여러 가지 시도들이 이루어져 왔으며, 최근 들어 소비자들의 관심과 선호도가 증가하고 있는 고품질의 기능성 식육에 대한 다양한 연구들이 수행되고 있다. WTO 체제하에서 우리 돈육산업의 국제 경쟁력을 확보하기 위한 차원에서도 고품질 돈육에 대한 생산 필요성은 향후에도 더욱 강조될 것으로 생각된다.

지금까지 돼지고기의 품질향상을 위해 비타민 급여 효과에 대한 연구(Buckley et al., 1995; Faustman et al., 1989; Legrand et al., 1997; Hong et al., 2001)가 다양하게 수행되어 왔다. 동물은 비타민 E를 합성할 수 없으며, 사료섭취를 통해서 요구량을 충족하게 되는데, 비타민 E는 유리 라디칼을 불활성화시켜 인지질과 콜레스테롤이 산화되는 것을 방지하여 궁극적으로는 화학적으로 활성화된 해로운 화학물질이 만들어지는 것을 방지하는 기능을 가지고 있다(Olson, 1974). Lee 등(1976)은 혈청콜레스테롤 농도에 있어 병아리의 경우

***Corresponding author** : Sang-Keun Jin, Department of International Livestock Industry, Jinju National University, Jinju 660-750, Korea. Tel: 82-55-751-3283, Fax: 82-55-751-3514, E-mail: skjin@jinju.ac.kr

는 들깨유군이 대조군보다 낮았으나, 쥐의 경우는 대조군보다 높은 수치를 보여 서로 상반된 결과를 보여주었다고 보고하였다. 한편 가축용 사료 첨가제 및 식품 첨가물로서의 이용과 연구가 활발히 진행중인 CLA(conjugated linoleic acid)는 생리활성효과, 항암효과 및 항산화효과 등이 입증(Lee et al., 1999; Lee et al., 2001a)되고 있다. Lee 등(1994)은 CLA를 토끼에 급여했을 때 혈중 LDL-콜레스테롤 및 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤의 비에 있어서 유의성 있는 감소효과가 있다고 보고하였고, Haumann(1996)은 CLA를 동물사료에 첨가하였을 때 사료효율과 성장률이 향상되었으며, 체지방을 줄이고, 체단백은 증가하였다고 하였다. 자소과에 속하는 들깨(Labiatae)의 종자에는 지방질 함량이 40%에 이르며 함유지방산 중 linolenic acid가 매우 높은 것이 특징이다. Linolenic acid는 혈압저하, 혈전증 개선, 아세포 증식억제 등의 다양한 생리활성 성분이 존재하고 있으며 이들에 의한 약리학적 효과도 잘 알려져 있다(Yeo and Choi, 1998). 들깨유를 rat에 급여하여 조사한 결과(Lee 등, 1979)에 의하면, 성장율에서 15%구가 10%나 5% 들깨유구보다 낮았으며, 사료효율에서도 성장률과 유산한 결과를 보였는데 15% 들깨유구에 있어서 영양소의 체내 이용율이 낮게 나타났다고 하였다. 수산가공 중 발생하는 오징어 부산물은 DHA 등 기능성 성분이 다량 함유되어(佃, 1985) 있으며, 오징어 내장유는 포화지방산에 대한 고도불포화지방산의 비율이 1.27로 기능성이 우수한 어유로서 식용자원으로도 이용가치가 있다고 보고(Kim et al., 1997)되고 있다. Cha 등(1995)은 오징어 가공 시 발생되는 부산물을 육계 초생추에 급여한 결과 혈청내 콜레스테롤 함량은 대조구에 비해 비교적 낮았다고 보고하였다.

지금까지의 연구는 우지 위주의 사료였으며, 우지를 들깨유와 오징어유로 일부 대체하거나 또는 들깨유 및 오징어유 사료에 비타민 E(α-tocopheryl acetate)를 첨가하여 급여한 것에 대한 실험은 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 품질향상을 위한 개별 첨가제로서의 연구중심에서 벗어나 우지를 일부 대체하여 들깨유, 오징어유, CLA 및 불포화지방산 비율이 높은 들깨유와 오징어유에는 비타민 E를 첨가하고 CLA에는 자체 항산화력이 있을 것으로 판단하여 비타민 E를 첨가하지 않고 돼지 생산 및 도체형질에 미치는 영향에 대한 조사를 실시하여 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

재료 및 방법

실험동물 및 사양관리

경남 산청 소재 양돈장에서 개시 체중 90 kg 전후 3원교잡종(LY×D)을 각 처리구별로 거세돈 20두씩을 배치하여 동일한 환경조건하에서 비육후기 출하전 32일간 무제한 급여하였다.

실험설계 및 공시사료

실험설계는 우지 5% 포함된 비육후기 사료를 급여한 대조구(C), 우지 3%와 들깨유(perilla seed oil) 2% 첨가구(T1), T1 처리구에 비타민 E(α-tocopheryl acetate) 250 ppm 첨가구(T2), 우지 3%와 오징어유(squid viscera oil) 2% 첨가구(T3), T3 처리구에 비타민 E 250 ppm 첨가구(T4), 우지 3%와 CLA 2% 첨가구(T5) 등 6처리구로 나누었다. 시험에 급여된 사료는 우지 5%가 들어있는 대조구 사료에 처리구별

Table 1. Formula and chemical composition of the experiment diets

Ingredients	Finisher(%)
Corn	32.70
Wheat	30.00
Soybean meal	12.50
Wheat bran	4.00
Rice bran	1.00
Rapeseed meal	3.00
Palm kernel meal	2.00
Cotton seed meal	3.00
Limestone	1.45
Tri calcium phas	0.60
Animal fat	5.00
Molasses	4.00
Salt	0.30
L-lysine HCl	0.20
DL-mathionine	-
Vitamin primix[1]	0.10
Mineral primix[2]	0.10
Phytase	0.05
Total	100.00
Chemical composition(%)	
ME(kcal/kg)	3,220
Crude protein	15.50
Lysine	0.87
Calcium	0.92
Total phosphous	0.50

[1] Supplied per kg diets : Vitamin A, 4,000 IU; Vitamin D_3, 800 IU; Vitamin E, 15 IU; Vitamin K_3 2 mg; Thiamin, 8 mg; Riboflavin, 2 mg; Vitamin B_{12}, 16mg; Pantothenic acid, 11 mg; Niacin, 20 mg; Biotin, 0.02 mg.

[2] Supplied per kg diet : Cu, 30 mg; Fe, 175 mg; Zn, 100 mg; Mn, 90 mg; I, 0.3 mg; Co, 0.5 mg; Se, 0.2 mg.

추가로 필요한 대체원료를 투입하여 시험사료로 이용하였다. 특히 대체원료인 들깨유와 오징어유 혼합 시 잘 분산될 수 있도록 분무기를 이용하여 강제 분사하면서 혼합하여 사용하였다. 시험에 공시된 사료의 배합율과 화학적 조성은 Table 1과 같다.

분석항목 및 방법

1) 생산형질

체중 측정은 시험 시작할 때와 시험 개시 후 32일이 경과한 다음 출하 직전에 측정하였다. 종료시 체중에서 개시시 체중을 뺀 값으로 총 증체량을 구하였고, 총 증체량을 사양일수로 나누어 일당 증체량을 구하였다. 총 사료섭취량은 시험기간 중의 배합사료 급여량으로 구하였고, 사료요구율은 총 사료섭취량에서 총 증체량을 나누어서 구하였다. 생체의 등심단면적 및 등지방두께는 돼지를 평탄한 지역에서 보정을 한 후, 제 10번 늑골부위의 정중선에서 2인치 벗어난 곳을 등심단면적 측정기(Aloka 500, USA)로 시험개시 및 출하시 Fig. 1과 같이 측정한 후 Auskey Software로 계산하고 계산된 결과를 측정한 일령을 기준으로 보정하였고, 보정 계산식은 다음과 같다. 단, b값은 +13.608을 대입하였다.

$$\cdot \text{보정된 등지방층두께(cm)} = \text{측정치(cm)} + \left\{[\text{기준체중(kg)} - \text{측정시체중(kg)}] \times \frac{\text{측정치(cm)}}{\text{측정시체중(kg)} - b}\right\}$$

$$\cdot \text{보정된 등지방층두께(cm}^2\text{)} = \text{측정치(cm}^2\text{)} + \left\{[\text{기준체중(kg)} - \text{측정시체중(kg)}] \times \frac{\text{측정치(cm)}}{\text{측정시체중(kg)} + 70.31}\right\}$$

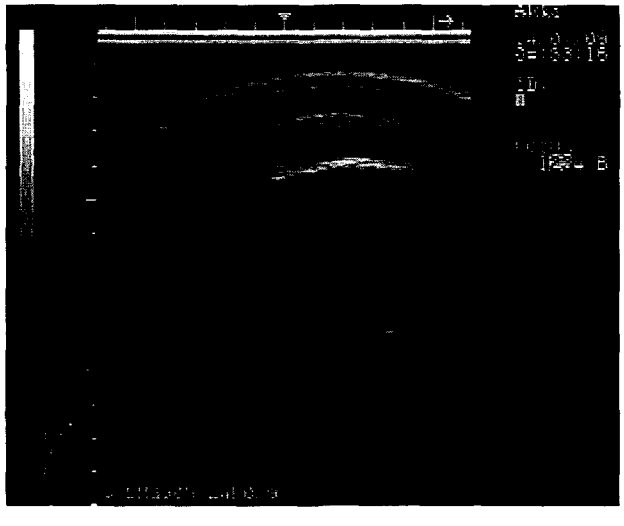

Fig. 1. Picture of backfat thickness and loin-eye area measured in live pig by ultrasound.

2) 혈액조성

혈액은 사육시험 종료 후 6시간 절식시킨 다음 각 처리구에서 3두씩 임의 선정하여 도축 방혈시 마리당 2 ml씩 회수하여 15분간 방치하여 응고시킨 후, 3000 rpm에서 20분간 원심분리하여 혈청을 얻은 다음, Enzyme calorimetric method (Allain et al., 1974)에 의한 분석 키트(ASAN)를 사용하여 505 *m*m에서 Hitachi spectrometric method(Model U-2000, Japan)로 측정하였다. 혈액의 콜레스테롤 함량(mg/100ml)은 용액의 농도로 곱한 다음 혈액 콜레스테롤 함량을 계산하였다. HDL-콜레스테롤과 Triglyceride는 Hitachi automatic analyzer (Model 7070, Japan)으로 분석하였다. Atherogenic index(AI, 동맥경화지수)는 Haglund 등(1991)의 방법에 따라 총 콜레스테롤 함량에서 HDL-콜레스테롤 함량을 뺀 다음, 이것을 다시 HDL-콜레스테롤 함량으로 나눈 값으로 계산하였다.

3) 도체평가

지육율은 박피 냉도체 중량을 기준으로 하여 생체중에 대한 백분율로 하였으며, 도체등급은 경남 산청의 도축장에서 축산물 등급판정소 소속 등급사에 의해 수행하였고, 농림부 고시 제2001-38호(MAF. 2001.6.2)에 의한 축산물등급판정 세부기준에 의해 도체중량과 등지방 두께를 측정하여 1차 등급 판정 후 외관 및 육질평가를 통해 최종 등급을 평가하였고, 이때 A등급은 5점, B등급은 4점, C등급은 3점, D등급은 2점을 부여하였다.

통계처리

이상의 실험에서 얻어진 성적은 SAS/PC(SAS, 1996)를 이용하여 분산분석 및 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의차를 검정하였다.

결과 및 고찰

생산형질

1) 일당증체량 및 사료요구율

생산형질과 관련된 일당증체량 및 사료요구율 분석결과를 Table 2에 나타내었다. 일당 증체량 비교에서 들깨유 급여구(T1)는 대조구(C)와 유의적인 차이를 보이지 않았지만($p>0.05$), T1에 비타민 E를 처리한 급여구(T2)는 C 및 T1에 비하여 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). Lee 등(1997)은 시험사료로서 들깨유 급여시 일당증체량 및 사료효율에서 유의적인 차이가 인정되지 않는다고 하였다. 반면 오징어유 급

Table 2. Effects of feeding different oil on growth and feed efficiency in pigs

Item	C[1)]	T1	T2	T3	T4	T5
Initinal wt.(kg)	90.29±1.87^{ab}	90.78±2.95^{ab}	91.00±1.61^{ab}	85.14±2.79^{b}	94.50±2.91^{a}	95.33±1.43^{a}
Final wt.(kg)	110.14±2.86	110.67±2.76	115.78±1.86	109.86±2.14	113.70±2.47	116.89±1.74
ADG(kg/day)	0.62±0.06^{b}	0.62±0.04^{b}	0.77±0.04^{a}	0.77±0.06^{a}	0.60±0.03^{b}	0.67±0.04^{ab}
Feed/Gain	4.46±0.44	4.34±0.32	3.71±0.21	3.80±0.32	4.56±0.25	4.20±0.28

$^{a, b}$ Means with different superscript in the same row significantly differ at $P<0.05$.

[1)] C: tallow 5%, T1: tallow 3%+perilla oil 2%, T2: T1+Vitamin 250 ppm, T3: tallow 3%+squid oil 2%, T4: T3+Vitamin 250 ppm, T5: tallow 3%+CLA 2%.

여구(T3)는 C와 유의적인 차이를 보였지만($p<0.05$), T3에 비타민 E를 처리한 급여구(T4)와 우지를 CLA로 대체하여 첨가한 급여구(T5)에서는 C와 차이가 나타나지 않았다($p>0.05$). 따라서 일당 증체량 면에서 T2와 T3간에 유의적인 차이는 없지만, 사료 지방 조성을 제외한 모든 영양소의 공급수준을 동일하게 하였음에도 불구하고 0.77 kg 수준으로 다른 처리구보다 보다 높은 결과였다. 사료요구율은 3.71~4.56 범위로 유의적인 차이는 없으나 T2와 T3가 각각 3.71, 3.80으로 다소 양호하였다. Asghar 등(1991)은 어린 돼지에게 비타민 E(100 and 200 IU/kg feed)를 첨가하여 급여하였을 때, 사료효율과 일당 증체량이 증가되었다고 보고한 반면, Amer와 Elliot(1973), Roth와 Kirschgessner(1975) 그리고 Monahan 등(1990)은 비타민 E를 첨가 급여하였을 때, 성장특성이나 사양특성에는 아무런 효과도 나타나지 않았다고 보고하였다.

생체의 등지방두께 및 등심단면적

등지방두께와 등심단면적을 초음파 측정기로 측정한 결과를 Table 3에 나타내었다. 생체에서 등지방두께는 개시 체중(평균 91.17 kg) 시 1.14~1.34 cm에서 출하 체중(평균 112.84 kg) 시에는 1.33~1.69 cm 범위로 두터워졌으며 개시체중 시에는 처리간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 출하체중 시는 C가 다른 처리구들보다 유의적으로 두꺼워 개시체중 대비 출하체중 시의 등지방 두께 증가폭은 C가 0.5 cm로 가장 넓은 결과였으며, 다른 처리구들은 C에 비해서 좁게 나타났으나($p<0.05$), 처리구 중에서는 T3가 0.38 cm로 가장 넓었고, T4가 0.16 cm로 가장 좁게 나타났다. 등심단면적은 개시체중시 29.56~32.15 cm^2에서 출하체중시 39.50~43.34 cm^2로 증가되었으나 유의적인 차이는 없었다. 등심단면적의 증가는 CLA를 첨가한 구(T5)가 T2에 비해서 약 2배 정도인 13.35 cm^2로 가장 높게 나타났으나 T2를 제외한 모든 처리구들과는 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$).

혈액 조성

혈액 대사물질(blood metabolites)의 농도를 측정한 결과를 Table 4에 나타내었다. Triglyceride 함량은 대조구가 다른 처리구들보다 높았으며, T3, T4 및 T5가 유의적으로 낮게 나타났다. 혈액 중 총 콜레스테롤 함량은 91.0~99.8 mg/100 ml 범위였고, HDL-콜레스테롤은 31.8~39.8 mg/100 ml, LDL-콜레스테롤은 52.2~66.0 mg/100 ml 범위로 나타났다. 혈액 중 총 콜레스테롤 함량은 CLA를 첨가한 T5 급여구가 가장 높은 99.8 mg/100ml이었고, T2 급여구가 91.10 mg/100 ml로 가장 낮게 나타났으며, T4 급여구도 93.6 mg/100 ml로 비교적 낮은 수치를 보였으나 대조구와 모든 처리구간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p>0.05$). Triglyceride와 콜레스테롤은 HDL 합성에 이용되는데 혈액 중 총 콜레스테롤 대

Table 3. Effects of feeding different oil on backfat thickness and loin-eye area in pigs

Treatment		C	T1	T2	T3	T4	T5
Backfat thickness (cm)	Initinal	1.19±0.05	1.17±0.05	1.24±0.07	1.22±0.09	1.34±0.08	1.14±0.06
	Final	1.69±0.10^{a}	1.36±0.06^{bc}	1.44±0.08^{bc}	1.60±0.06^{ab}	1.51±0.08^{abc}	1.33±0.08^{c}
	Gain	0.50±0.11^{a}	0.19±0.04^{b}	0.21±0.04^{b}	0.38±0.07^{ab}	0.16±0.05^{b}	0.19±0.04^{b}
Longissimus dorsi area (cm^2)	Initinal	29.92±0.82	29.56±1.01	32.12±0.96	32.08±0.71	32.15±0.83	29.99±0.82
	Final	41.44±1.57	39.50±1.89	39.36±1.60	40.63±1.36	43.06±1.71	43.34±1.81
	Gain	11.52±1.89^{ab}	9.94±1.79^{ab}	7.24±1.40^{b}	8.55±1.24^{ab}	10.91±1.67^{ab}	13.35±1.52^{a}

$^{a, b, c}$ Means with different superscript in the same row significantly differ at $p<0.05$.

Treatments are the same as in Table 2.

Table 4. Effects of feeding different oil on blood measurements in pigs

Treatment	C	T1	T2	T3	T4	T5
Triglyceride[1)]	70.6±2.81[a]	60.4±4.07[ab]	59.9±3.30[ab]	52.8±2.41[bc]	43.5±2.93[c]	49.1±3.44[bc]
Total cholesterol[1)]	94.9±6.25	94.2±5.39	91.0±3.10	97.8±3.39	93.6±3.83	99.8±3.92
HDL-cholesterol	39.8±2.72[a]	33.9±1.41[bc]	38.8±1.48[ab]	31.8±2.08[c]	37.2±1.24[abc]	34.1±1.90[abc]
LDL-cholesterol	55.1±4.72[ab]	60.3±4.37[ab]	52.2±4.12[b]	66.0±2.55[a]	56.4±2.11[ab]	65.7±2.72[a]
Atherogenic index(AI)[2)]	1.49±0.19[bc]	1.83±0.19[abc]	1.39±0.15[c]	2.18±0.19[a]	1.52±0.06[bc]	1.97±0.13[ab]

[a, b, c] Means with different superscript in the same row significantly differ at $p<0.05$.

[1)] Unit: mg/100 ml.

[2)] AI = [total cholesterol − (HDL-cholesterol)]/(HDL-cholesterol).

Treatments are the same as in Table 2.

비 HDL-콜레스테롤의 비율은 우지를 들깨유와 오징어유로 대체한 T1 및 T3 급여구에서 각각 35.99, 32.52%였으나 비타민 E를 첨가한 T2 및 T4 급여구에서의 비율은 각각 42.64, 39.74%로 상대적으로 높게 나타났다. 이러한 결과는 사료에 첨가되는 비타민 E가 콜레스테롤 조성에 영향을 미친다는 것을 보여준다. 몇몇 선행결과는 토끼와 산란계에 CLA 급여 시 콜레스테롤이 저하되었다는 보고(Lee et al., 1994; Ha et al., 1994)와 돼지에서 CLA 급여구가 유의적으로 높은 HDL-콜레스테롤 함량을 나타내었고, LDL-콜레스테롤 함량은 낮았다고 보고(Lee et al., 2001b) 하였으나 본 실험에서는 CLA 급여구(T5)가 99.8 mg/100ml로 가장 높게 나타났다. 이는 실험에 공시한 배합사료 성분 중 주된 지질원의 차이와 소량급여 수준 차이에 의한 것으로 생각되며, 본 실험에서는 우지를 CLA로 2% 대체함으로써 과량 또는 일정량 이상 급여에 따라 대사과정에서 생리활성에 영향을 주었을 것으로 추측되어 이에 대한 보다 많은 연구가 필요할 것으로 판단되었다. 식이요법에 있어서 콜레스테롤의 과다섭취는 유해한 콜레스테롤로 알려진 LDL-콜레스테롤 함량을 높이고 유익한 콜레스테롤인 HDL-콜레스테롤 함량을 낮추어 동맥경화, 심장병 등 각종 성인병을 유발할 수도 있다고 보고되었는데(Grudy, 1986), 동맥경화지수(AI) 측면에서 보면, 오징어유 대체구인 T3가 2.18로 가장 높은 결과였고, 들깨유와 비타민 E를 급여한 T2가 1.39로 가장 낮았으며, 들깨유나 오징어유에 비타민 E를 첨가하면 동맥경화지수는 낮아지는 결과를 보였다.

도체형질

도체형질과 관련된 품질특성을 Table 5에 나타내었다. 도체중량은 T5 급여구가 가장 높은 89.33 kg, T2 급여구 87.33 kg, T4 급여구 85.80 kg, T3 급여구 83.29 kg, T1 급여구 82.67 kg 순으로 대조구(C) 82.0 kg보다 모두 높게 나타났다. 육량특성을 나타내는 정육율은 74.44~76.44%로 통계적인 유의차는 없었으나 대조구보다 처리구가 다소 높은 경향을 나타내었다. 이는 돼지고기의 수율은 출하체중에 따라 차이가 있다는 보고(Carr et al., 1978)와 비육돈의 부분육 생산에 관여하는 요인으로 도체중이 모든 부분육에 영향을 미친다는 보고(Kim et al., 1996)와 유사한 결과였다. 등지방두께에서도 유의적인 차이는 없었으나, T2 급여구가 18.56 mm으로 가장 두꺼웠고, T3 급여구는 15.00 mm으로 가장 얇았다. Hong 등(2001)은 등지방두께에서 비타민 E의 고수준 첨가급여로 인한 유의적인 효과는 없었다고 보고하여 본 조사와 동일한 결과였다. 도체형질을 종합적으로 평가한 등급판정 결

Table 5. Effects of feeding different oil on pork carcass traits

Treatment	C	T1	T2	T3	T4	T5
Live wt.(kg)	110.14±2.86	110.67±2.76	115.78±1.86	109.86±2.14	113.70±2.47	116.89±1.74
Carcass wt.(kg)	82.00±2.33[b]	82.67±2.65[ab]	87.33±1.33[ab]	83.29±2.29[ab]	85.80±2.22[ab]	89.33±1.55[a]
Dressing(%)	74.44±0.69	74.52±0.63	75.52±0.78	75.77±1.08	75.41±0.62	76.44±0.88
Backfat thickness(cm)	1.54±0.12	1.69±0.14	1.86±0.12	1.50±0.06	1.76±0.11	1.72±0.12
Final grade[1)]	4.29±0.28	4.00±0.33	4.67±0.24	4.29±0.28	4.10±0.28	4.00±0.24

[a, b] Means with different superscript in the same row significantly differ at $p<0.05$.

[1)] Points of grade : A=5.0~D=2.0.

Treatments are the same as in Table 2.

과 T1 급여구와 T5 급여구가 4.00, C와 T3 급여구가 4.29로 동일한 수준이었고 T2 급여구가 4.67로 높은 경향이었으나 모든 처리구간에 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$).

요 약

비육후기 돼지(LY×D, 90 kg 전후) 사료에 C는 대조구로 우지 5%, T1은 우지 3%에 들깨유를 2% 우지 대체하였으며, T2는 T1에 비타민 E(α-tocopheryl acetate)를 250 ppm 첨가하였다. T3는 우지 3%에 오징어유를 2% 우지 대체하였으며, T4는 T3에 비타민 E를 250 ppm 첨가하였다. T5는 우지 3%에 CLA 2% 우지 대체 첨가 급여한 돼지의 생산 및 도체형질을 조사한 결과는 다음과 같다. 일당 증체량은 T2와 T3가 다른 구들보다 높았으며($P<0.05$) 사료요구율은 처리간에 유의적인 차이는 없으나 T2와 T3가 각각 3.71, 3.80으로 다소 양호하였다. 생체에서 등지방두께는 개시 체중 시에는 처리간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 출하체중 시에는 C가 다른 처리구들보다 유의적으로 두꺼워 개시체중 대비 출하체중 시의 등지방두께 증가폭 역시 C가 넓었다. 배최장근 단면적은 개시체중 시나 출하체중 시에는 유의적인 차이는 없었으나 증가면에서는 T5가 T2에 비해서 약 2배 정도인 13.35 cm^2로 가장 높게 나타났다. 혈액 중 Triglyceride 함량은 C가 다른 처리구들보다 높았으며, T3, T4, T5가 유의적으로 낮았다($P<0.05$). 총 콜레스테롤 함량은 처리구들간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 총 콜레스테롤 대비 HDL-콜레스테롤 비율은 비타민 E를 첨가하지 않은 구보다 첨가한 구들이 높게 나타났다. 동맥경화지수(AI; Atherogenic index)는 T3가 가장 높고 T2가 가장 낮았으며, 들깨유와 오징어유에 비타민 E 첨가로 낮아졌다. 도체형질에서 지육율과 등지방두께 및 등급은 처리간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나($p>0.05$) 등급에 있어 T2는 4.67, C와 T3는 4.29, T1과 T5는 4.00 수준이었다.

참고문헌

1. Allian, C. O., Poom, L. S., Chan, C. S. G., and Richmand, W. F. P. (1974) Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin. Chem.* **20**, 470-475.
2. Amer, M. A. and Elliot, J. I. (1973) Influence of supplemental dietary copper and vitamin E on the oxidative stability of porcine depot fat. *J. Anim. Sci.* **37**, 87-90.
3. Asghar, A., Gray, J. I., Miller, A., Ku, P. K., Booren, A. M., and Buckley, D. J. (1991) Influence of supranutritional vitamin E supplementation in the feed on swine growth performance and deposition in different tissues. *J. Sci. Food Agric.* **57**, 19-29.
4. Buckley, D. J., Morrissey, P. A., and Gray, J. I. (1995) Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pig meat. *J. Anim. Sci.* **73**, 3122-3130.
5. Carr. T. R., Walters, L. E., and Whiterman, J. V. (1978) Carcass composition changes in growing and finishing swine. *J. Anim. Sci.* **47**, 615-621.
6. Cha, Y. H., Park, J. C., Jeong, Y. H., Lee, S. J., and Kim, Y. G. (1995) Improvement of nutritive value of squid by-products. Proceeding, *Korean J. Anim. Sci.* pp. 292.
7. Faustman, C., Cassens, R. G., Shaefer, D. M., Buege, D. R., Williams, S. N., and Scheller, K. K. (1989) Improvement of pigment of lipid stability in Holstein steer beef by dietary supplementation with vitamin E. *J. Food Sci.* **54**, 858-862.
8. Grundy, S. M. (1986) Cholesterol and coronary heart disease. *JAMA.*, **256**, 2855-2856.
9. Ha, Y. R., Ha, H. S., Bahn, K. N., Lee, E. J., and Ha, J. K. (1994) Effects of dietary conjugated dienoic isomers of linoleic acid (CLA) on cholesterol and CLA contents of hen's egg. In 1994 IFT Annual Meeting Technical Program. Altant, GA, USA, 79D6, pp. 249.
10. Haglund, O., Luostarinen, R., Wallin, R., Wibell, L., and Saldeen, T. (1991) The effect of fish oil on triglyceride, cholesterol, fibrinogen and malonaldehyde in humans supplemented with vitamin E. *J. Nutr.* **121**, 165-169.
11. Haumann, B. F. (1996) Conjugated linoleic acid offers research promise. *Inform*, **7**, 152-159.
12. Hong, J. W., Kim, I. H., Kang, J. O., Hong, E. C., Lee, S. H., Kwon, O. S., and Han, Y. J. (2001) Effects of vitamin E supplementation in diets on pork quality. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **21**(4), 344-348.
13. Kim, D. H., Lee, J. M., Yoo, Y. M., Park, B. Y., Kim, Y. K., and Lee, I. H. (1996) Carcass measurement and yield of pigs differing in slaught weight. *RDA J. Agr. Sci.* **38**, 756-762.
14. Kim, J. S., Ha, J. H., and Lee, E. H. (1997) Refining of Squid Viscera Oil. *Agri. Chem. and Biotech.* **40**, 294-300.
15. Lee, J. I., Choi, C. S., Park, J. C., Park, J. D., Kim, Y. H., Moon, H. K., Joo, S. T., and Park, G. B. (2001b) Effects of conjugated linoleic acid feeding levels and periods on CLA content and blood characteristics of pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **21**(3), 215-226.
16. Lee, J. I., Choi, C. S., Park, J. D., Park, J. C., Kim, Y. H., Moon, H. K., Joo, S. T., and Park, G. B. (2001a) Effect of dietary conjugated linoleic acid on pork quality. *Korean. J. Anim. Sci.* **43**(5), 735-746.
17. Lee, J. I., Joo, S. T., Choi, B. D., Ha, Y. R., Ha, J. K., and Park, G. B. (1999) The effect of conjugated linoleic acid (CLA) feeding period on CLA content and fatty acid composition of chicken. *Kor. J. Anim. Sci.* **41**(3), 375-386.
18. Lee, K. S., Krichevsky, D., and Pariza, M. W. (1994) Conjugated linoleic acid and atherosclerosis in rabbits. *Atherosclerosis* **108**, 19-25.
19. Lee, S. B., Kim, Y. G., Yoo, C. S., Lee, M. H., and Kang, T. S. (1997) Study on the changes of pork quality due to fat content and fatty acid composition of feed. *Korean J. Anim. Sci.* **39**(6), 739-748.
20. Lee, Y. C, Kwak, T. K., and Lee, K. Y. (1976) Relationship between vitamin E and polyunsaturated fat. *Korean. J. Nutr.* **9**,

19-27.

21. Lee, Y. C., Kang, H. K., Song, I., Kim, H. K., and Lee, K. Y. (1979) Studies on the required amount and safe level of polyunsaturated fat. 1. Effects of different level of perilla seed oil on blood and liver of rats. *Kor. J. Nutr.* **12**, 99-105.
22. Legrand, I., Jabet, S., and Renerre, M. (1997) Dietary supplementation with vitamin E and retail storage of beef meat. Proc. 43rd. ICoMST, Auckland, pp. 664-665.
23. MAF. (2001) Notification No. 2001-38.
24. Olson, R. E. (1974) Creative kinase and myofibrillar proteins in hereditary muscular dystrophy and vitamin E deficiency. *Am. J. Clin. Nutr.* **27**, 1117-1129.
25. Roth, F. X. and Kirchgessner, M. (1975) Vitamin E concentration in blood and tissues of growing pigs fed variable addition of dl-α-tocopheryl acetate. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* **45**, 333-341.
26. SAS (1996) SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS institute, Cary, NC, USA.
27. Yeo, K. M and Choi, H. S. (1998) Nutritional characteristics and industrial application of perilla oil. *Food Industry and Nutrition* **3**, 30-36.
28. 佃信夫 (1985) いわしさは油かりのEPA分離技術と利用. *食品工業* **9**, 30-34.

(2002. 12. 26 접수 ; 2003. 3. 3 채택)