



Selenium과 비타민 E의 급여가 비육돈의 육질 특성 및 저장성에 미치는 영향

김해진 · 박준철¹ · 진영걸 · 유종상 · 이상진¹ · 김인철¹ · 김영화¹ · 정현정¹ · 박병철² · 김인호*
단국대학교 동물자원학과, ¹농촌진흥청 축산연구소, ²(주)뉴트라바이오

Effects of Selenium and Vitamin E Supplementation on Meat Quality and Shelf-Life in Finishing Pigs

H. J. Kim, J. C. Park¹, Y. J. Chen, J. S. Yoo, S. J. Lee¹, I. C. Kim¹, Y. H. Kim¹,
H. J. Jung¹, B. C. Park², and I. H. Kim*

Department of Animal Resource & Science, Dankook University
¹Swine Research Division, National Livestock Research Institute, RDA
²NutraBio, Inc.

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of selenium (Se) and vitamin E supplementation on meat quality and shelf-life in finishing pigs. A total of eighty (Landrace×Yorkshire×Duroc) pigs (74.74kg initial BW) were randomly allocated into five treatments with four replications and fed for six weeks. Dietary treatments included 1) CON (basal diet), 2) ISE2 (basal diet+0.2 ppm inorganic Se+100 ppm vitamin E), 3) ISE4 (basal diet+0.4 ppm inorganic Se+100 ppm vitamin E), 4) OSE2 (basal diet+0.2 ppm organic Se+100 ppm vitamin E) and 5) OSE4 (basal diet+0.4 ppm organic Se+100 ppm vitamin E). Cooking loss was decreased in treatment of ISE4 as compared with treatment of CON ($p<0.05$). Crude fat (%) of OSE2 was higher than those of others ($p<0.05$). Redness (a^* - value) of *M. longissimus dorsi* was increased in treatment of OSE2 as compared with other treatments after 10d of storage ($p<0.05$). Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) was decreased in treatment of OSE4 compared with treatments of CON and ISE2 after 10d of storage ($p<0.05$). In conclusion, Se and vitamin E combination did not significantly affect cooking loss, a^* - value and TBARS except for cases.

Key words : Se, vitamin E, meat quality, shelf-life

서론

최근 well-being에 대한 소비자들의 관심이 증대되고 있는 상황에서 이러한 추세에 따라 각종 생리활성 물질이 강화된 식품들이 많이 시판되고 있다. 특히 축산식품에서도 소비자의 소비 욕구를 충족시키기 위해 가축에 생리활성 물질을 급여하여 생리활성 물질이 강화된 식품을 생산하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 국내에서는 오메가 계란(Chung *et al.*, 1992), conjugated linoleic acid(CLA) 강화 계란 및 돈육 (Lee

et al., 2003; Park *et al.*, 1999), 글루코사민 유도체 급여 돈육 (Park *et al.*, 2004) 및 셀레늄 강화 계란, 계육 및 돈육이 생산되고 있으며, 국외적으로는 미량영양소에 대한 관심이 증가하고 있다(Reddy, 1996).

식품과학 분야에서 항산화제는 유지의 산화 억제 혹은 지연의 제한적인 의미로 사용되고 있으나 근래에는 산화 억제 혹은 지연 기능이 생체내에서도 발현된다는 것이 발견되면서 여러 가지 생리적 장애를 억제하는데 관여한다고 보고되었다(Giese, 1996; Frankel, 1996). 대표적인 항산화제인 셀레늄과 비타민 E는 영양적, 생화학적인 측면에서 상호 보완적이다. 셀레늄은 적혈구의 글루타치온 퍼옥시다아제의 구성성분으로 중요하며(Rotruck *et al.*, 1973), 항산화제로서 역할을 하고 셀레노메티오닌, 셀레노시스테인 등의 화합물로서 항산화 작용, 방사선 방어 작용, 항암 작용 등에 관여하는 것으로

* Corresponding author : I. H. Kim, Dept. of Animal Resource & Science, Dankook University, #29 Anseodong, Cheonan, Choongnam 330-714, Korea. Tel : 82-41-550-3652, Fax : 82-41-550-3604, E-mail : inhokim@dankook.ac.kr

알려져 왔다(Greeder and Milner, 1980; Marshall *et al.*, 1979). 또한 정자의 생산량과 활동성을 증가시키고 항우울 효과를 나타내는 것으로 밝혀짐으로써 항우울, 항불안 등의 항스트레스 효과가 있는 것으로 보고되었다(David and Richard, 1991). 비타민 E는 사료 내에 첨가 시 조직 내 비타민 E 함량이 증가될 뿐만 아니라 TBA가에 영향을 미쳐 육의 안정성을 높인다고 보고되었다(Bartov, 1983; Sheldon, 1984). 또한 비타민 E는 강력한 자연 항산화제로써 지방산화의 감소, 드립 감량의 감소, 고기의 육색을 증진하는 것으로 잘 알려져 있다(Houben, 1998). 그러나 실제 Se와 비타민 E의 복합급여로 인한 돈육질에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 정보는 아직까지 미비한 실정이다. 따라서 Se와 비타민 E의 사료내 첨가가 비육돈의 육질 특성 및 저장성에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시하였다.

재료 및 방법

시험동물 및 시험설계

3원 교잡종(Landrace×Yorkshire×Duroc) 비육돈 80두를 공시하였고 시험 개시시의 체중은 74.74 kg이었으며, 사양시험은 42일간 실시하였다.

시험설계는 1) CON(basal diet), 2) ISE2(0.2 ppm inorganic Se+100 ppm vitamin E), 3) ISE4(0.4 ppm inorganic Se+100 ppm vitamin E), 4) OSE2(0.2 ppm organic Se+100 ppm vitamin E) 및 5) OSE4(0.4 ppm organic Se+100 ppm vitamin E)로 5개 처리를 하여 처리당 4반복, 반복당 4두씩 1.8×1.8 m 크기의 돈방에 완전임의 배치하였다.

시험사료와 사양관리

시험사료는 옥수수-대두박 위주의 사료로서 NRC (1998) 사양표준을 기초로 하여 3,362 kcal ME/kg, 14.2% CP, 0.71% lysine, 0.23% methionine, 0.57% Ca, 0.49% P를 함유토록 하였다(Table 1). 시험사료는 가루사료의 형태로 자유채식토록 하였으며, 물은 자동급수기를 이용하여 자유로이 먹을 수 있도록 하였다. 시험사료에 무기태 Se은 SeO₂ 형태로 첨가하였고, 유기태 Se은 selenised yeast 형태로 첨가하였다. 또한 비타민 E는 tocopherol acetate 형태로 첨가하였다.

재료 및 방법

1) 공시재료

시험에 사용된 돼지는 각 처리당 평균체중이 110 kg에 도달한 36두를 선발하여 도축하였다. 공시축은 축산연구소 시험도축장에서 1일간 계류 후 도축하였고 도체 냉각실(2±2℃)에서

Table 1. Composition of experimental diets

| Ingredient | % |
|--------------------------------------|-------|
| Corn | 55.84 |
| Soybean meal | 14.00 |
| Wheat bran | 12.00 |
| Wheat grain | 11.00 |
| Soybean oil | 5.00 |
| Limestone | 1.10 |
| Vitamin/Mineral premix ¹⁾ | 0.40 |
| Dicalcium phosphate | 0.30 |
| Salt | 0.30 |
| Lysine | 0.06 |
| Chemical composition ²⁾ | |
| ME (kcal/kg) | 3,362 |
| CP (%) | 14.20 |
| Lysine (%) | 0.71 |
| Methionine (%) | 0.23 |
| Ca (%) | 0.57 |
| P (%) | 0.49 |

¹⁾ Supplied per kg diet: vitamin A, 10,000 IU; vitamin D₃, 2,000 IU; vitamin E, 42 IU; vitamin K, 5 mg; riboflavin, 2,400 mg; vitamin B₂, 9.6 mg; vitamin B₆, 2.45 mg; vitamin B₁₂, 40 µg; niacin, 49 mg; pantothenic acid, 27 mg; biotin, 0.05 mg; Cu, 140 mg; Fe, 145 mg; Zn, 179 mg; Mn, 12.5 mg; I, 0.5 mg; Co; 0.25 mg, Se, 0.4 mg.

²⁾ Calculated values.

1일간 냉각하였다. 냉도체 등급판정 후, 좌 반도체의 등심(*M. longissimus dorsi*)을 분할 정형하고 랩으로 포장하여 0±1℃에서 하루 동안 저장한 후 육질 분석을 위한 공시재료로 이용하였다. 또한 육의 저장성을 측정하기 위해 좌 반도체 등심을 랩으로 포장하여 4℃에서 15일간 저장하면서 육의 저장성을 측정하였다.

2) 육질 특성

가열 감량(cooking loss)은 시료를 2 cm 두께로 일정하게 절단하여 무게를 측정하고 70℃ 항온수조에서 10분간 가열한 다음 냉각시켜 감량된 무게를 백분율로 환산하여 측정하였다.

전단력(shear force value)은 가열한 시료를 직경 0.5 inch²의 core로 시료를 근섬유 방향으로 채취한 후 전단력 측정기(Warner-Bratzler Shear Meter 1955 model, G-R Manufacturing Co., USA)로 측정하였다. pH는 도축 24시간 후 좌 도체 등심 제 10늑골부위에서 pH meter(NWKbinar pH K-21, Landsberg, Germany)를 이용하여 측정하였다.

고기의 보수력은 Laakkonen 등 (1970)의 방법에 따라 전수분과 유리수분을 구한 뒤 아래와 같은 방식으로 산출하였다. 전수분은 시료를 100±2℃의 건조기에서 24시간 건조 후 전수분을 구하였다. 유리수분은 tube에 시료를 담아 water bath(70℃/30분)에서 가열 후 실온에서 30분간 방냉시킨 후 원심분리를 시켜(4℃에서 3,000 rpm으로 10 min.) 유리수분을 구하였다.

$$\text{전수분}(W\%) = \frac{(A-B)}{A} \times 100$$

$$\text{유리수분}(F\%) = \frac{(C-D)}{C} \times 100$$

$$\text{보수력}[W.H.C(\%)] = \frac{W\% - F\%}{W\%} \times 100$$

A : 건조 전 sample 무게, B : 건조 후 sample 무게
C : 원심분리 전 sample 무게, D : 원심분리 후 sample 무게

육내 수분과 조지방은 AOAC(1995) 방법에 따라 분석하였다.

3) 저장성

육색은 저장일 2, 4, 10 및 15일에 각각 4℃에서 30분간 발색시킨 후 chromameter(Model CR-300, Minolta Co. LTD. Japan)를 사용하여 동일한 시료를 3회 반복하여 명도를 나타내는 L* 값, 적색도를 나타내는 a* 값과 황색도를 나타내는 b* 값을 측정하였으며 이때 표준화 작업은 표준색판 No. 12633117을 이용하여 Y=93.5, x=0.3136, y=0.3198 값으로 표준화시킨 후 측정하였다.

pH는 도축후 좌반도체 도체등심 제 10번째 늑골 부위에서 저장일 2, 4, 10 및 15일에 각각 pH meter (NWKbinar pH K-21, Landsberg, Germany)를 이용하여 측정하였다.

지방 산패도(TBARS)는 시료 5g에 butylated hydroxyanisole 50 uL와 증류수 15 mL를 가해 polytorn homogenizer (IKA labortechnik T25-B, Selangor, Malaysia)로 14,000rpm에서 30초간 균질화 시킨 후 균질액 1 mL를 시험관에 넣고 여기에 2 mL thiobarbituric acid/trichloroacetic acid 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90℃의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000 rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심분리한 sample의 상층액을 채취하여 spectrophotometer 531 nm에서 흡광도를 측정했다.

$$\text{TBARS} = \text{흡광도 수치} \times 5.88$$

통계처리

모든 자료는 SAS(1996)의 General Linear Model procedure를 이용하여 Duncan's multiple range test(Duncan, 1955)로 처리하여 평균간의 유의성을 검정하였고, 또한 SAS(1996)의 ANOVA방법을 사용하여 분석을 하였으며, 처리간의 평균을 orthogonal contrast 이용하여 1) Se 0.2ppm vs Se 0.4ppm와 2) inorganic Se vs organ Se로 분리하여 검정하였다.

결과 및 고찰

육질 특성

비육돈에 있어 무기태·유기태 Se과 비타민 E의 사료내 첨가가 육질 특성에 미치는 영향을 Table 2에 나타내었다.

Table 2. Effect of Se and vitamin E supplementation on meat quality in finishing pigs

| Item | CON ¹⁾ | ISE2 ¹⁾ | ISE4 ¹⁾ | OSE2 ¹⁾ | OSE4 ¹⁾ | SE ²⁾ | Probability (P) | |
|------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------|
| | | | | | | | 0.2 ppm vs 0.4 ppm | ISE vs OSE |
| Cooking loss (%) | 34.16 ^a | 33.05 ^{ab} | 31.34 ^b | 33.62 ^{ab} | 33.26 ^{ab} | 0.79 | 0.22 | 0.14 |
| Shear force (kg) | 3.40 | 3.41 | 3.16 | 3.43 | 3.12 | 0.14 | 0.06 | 0.91 |
| pH | 5.75 | 5.79 | 5.79 | 5.76 | 5.74 | 0.07 | 0.88 | 0.61 |
| WHC (%) | 57.57 | 59.42 | 59.11 | 58.41 | 58.47 | 0.61 | 0.84 | 0.20 |
| Moisture (%) | 74.63 | 74.60 | 74.75 | 74.68 | 74.88 | 0.38 | 0.66 | 0.78 |
| Crude fat (%) | 3.04 ^b | 3.48 ^b | 4.34 ^b | 5.92 ^a | 3.63 ^b | 0.48 | 0.16 | 0.10 |

¹⁾ Abbreviations: CON, basal diet; ISE2, basal diet+0.2 ppm Inorganic Se+100 ppm vitamin E; ISE4, basal diet+0.4 ppm Inorganic Se+100 ppm vitamin E; OSE2, basal diet+0.2 ppm organic Se+100 ppm vitamin E; OSE4, basal diet+0.4 ppm organic Se+100 ppm vitamin E.

²⁾ Pooled standard error.

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

가열 감량에서는 ISE4 처리구가 대조구와 비교하여 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 그러나 Se의 첨가수준과 첨가 형태에 따른 가열 감량의 차이는 보이지 않았다. 전단력에서 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나($p>0.05$), Se 첨가 수준에서 Se 0.2 ppm을 첨가한 처리구가 Se 0.4ppm을 첨가한 처리구와 비교하여 높게 나타났다($p<0.06$). pH, 보수력 및 수분 함량에서는 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 육내 조지방 함량에서는 OSE2 처리구가 다른 처리구들과 비교하여 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

Park 등(2005)은 거세 한우에 유기 셀레늄 강화 버섯 폐배지를 급여하였을 때 채끝육의 가열 감량에는 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았다고 보고하였고, 또한 Hong 등(2001)은 사료내 비타민 E를 추가 급여하였을 때 돈육의 가열 감량에 차이가 없었다고 보고하였다. 본 시험에서 가열 감량은 처리구간에 유의적인 차이를 나타냈으나, 뚜렷한 경향을 나타내지 보이지 않았다. Kwon 등(2004)은 비육돈에 selenium binding yeast peptide를 급여하였을 때 처리구간에 보수력에는 차이가 없었다고 보고하였다. 본 시험에서도 보

수력은 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않아 유사한 결과를 나타내었다. O'Grady 등(2001)은 셀레늄 급여가 쇠고기의 물리적 특성에 영향을 미치지 않았다고 보고하였다. 축종은 다르지만 본 시험에서 대표적인 육의 물리적 특성인 전단력은 처리구간에 차이를 보이지 않아 유사한 결과를 나타내었다. 그러나 Se 첨가 수준에서 0.2 ppm을 첨가한 처리구가 0.4 ppm 처리구와 비교하여 높게 나타나 Se 첨가 수준이 전단력에 영향을 미쳤다. Park 등(2005)은 유기 셀레늄 강화 버섯 폐배지를 거세 한우에 수준별 급여하였을 때 채끝육의 일반조성에는 영향을 미치지 않았다고 보고하였는데, 본 시험에서는 수분함량에서 처리구간에 차이를 보이지 않아 유사한 결과를 나타내었으며, 조지방에서는 처리구간에 차이를 보였으나 뚜렷한 경향을 보이지 않아 Se과 비타민 E 급여의 혼합 급여시 수분과 조지방 함량의 변화에 영향을 미치지 않았다.

육 색

비육돈에 있어 무기태·유기태 Se과 비타민 E의 사료내 첨가가 저장중 육색에 미치는 영향을 Table 3에 나타내었다.

Table 3. Effect of Se and vitamin E supplementation on meat color in finishing pigs

| Item | CON ¹⁾ | ISE2 ¹⁾ | ISE4 ¹⁾ | OSE2 ¹⁾ | OSE4 ¹⁾ | SE ²⁾ | Probability (P) | |
|-----------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------|
| | | | | | | | 0.2 ppm vs 0.4 ppm | ISE vs OSE |
| L* | | | | | | | | |
| Day 2 | 51.25 | 50.17 | 50.97 | 51.98 | 52.50 | 1.73 | 0.71 | 0.35 |
| Day 4 | 58.05 | 54.14 | 53.86 | 55.62 | 55.94 | 1.56 | 0.99 | 0.28 |
| Day 10 | 58.18 | 54.32 | 54.45 | 54.78 | 56.08 | 2.53 | 0.78 | 0.69 |
| Day 15 | 56.66 | 53.03 | 58.25 | 58.58 | 56.88 | 2.70 | 0.53 | 0.45 |
| a* | | | | | | | | |
| Day 2 | 7.33 | 6.78 | 6.66 | 8.51 | 6.65 | 0.61 | 0.13 | 0.18 |
| Day 4 | 8.44 | 7.67 | 7.65 | 9.78 | 8.55 | 0.87 | 0.49 | 0.11 |
| Day 10 | 7.48 ^b | 7.88 ^b | 7.90 ^b | 10.47 ^a | 6.86 ^b | 0.65 | 0.02 | 0.26 |
| Day 15 | 7.71 | 7.68 | 7.81 | 9.75 | 8.98 | 0.97 | 0.75 | 0.12 |
| b* | | | | | | | | |
| Day 2 | 3.53 | 2.49 | 2.58 | 3.42 | 2.89 | 0.55 | 0.69 | 0.28 |
| Day 4 | 5.56 | 3.97 | 3.89 | 5.47 | 4.97 | 0.81 | 0.72 | 0.14 |
| Day 10 | 5.30 | 4.97 | 4.70 | 6.27 | 4.67 | 1.01 | 0.37 | 0.54 |
| Day 15 | 5.55 | 4.34 | 5.74 | 6.69 | 6.11 | 0.95 | 0.67 | 0.18 |

¹⁾ Abbreviations: CON, basal diet; ISE2, basal diet+0.2 ppm Inorganic Se+100 ppm vitamin E; ISE4, basal diet+0.4 ppm Inorganic Se+100 ppm vitamin E; OSE2, basal diet+0.2 ppm organic Se+100 ppm vitamin E; OSE4, basal diet+0.4 ppm organic Se+100 ppm vitamin E.

²⁾ Pooled standard error.

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

명도를 나타내는 L*-값은 2, 4, 10 및 15일에서 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 적색도를 나타내는 a*-값은 2, 4 및 15일에서 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나($p>0.05$), 10일째에서는 OSE2 처리구가 다른 처리구들과 비교하여 유의적으로 높게 나타났으며($p<0.05$), Se 첨가수준에서 0.4 ppm을 첨가한 처리구가 0.2 ppm을 첨가한 처리구와 비교하여 높게 나타났다($p<0.02$). 황색도를 나타내는 b*-값에서도 2, 4, 10 및 15일에서 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).

Mahan 등(1999)은 무기태 Se와 유기태 Se의 수준별 첨가 시험에서 무기태 Se 증가는 L*-값이 증가(linear effect, $p<0.01$)하였고, 유기태 Se의 증가는 L*-값을 감소하는 경향을 보였지만 유의적인 차이는 없었다고 보고하였다. 본 시험에서는 무기태 Se를 첨가한 처리구에서 L*- 값이 증가하는 경향을 보이지 않아 상반된 결과를 나타내었고, 반면, 유기태 Se를 첨가한 처리구에서는 L*-값에 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않아 유사한 결과를 나타내었다. Park 등(2005)은 유기셀레늄강화버섯 폐배지를 거세한우에 급여하였을 때 육색에 영향을 미치지 않는다고 보고하였는데, 본 시험에서도 육색에서는 전체적으로 처리구간에 뚜렷한 경향을 보이지 않아 Se 첨가수준과 첨가형태 및 비타민 E가 돈육의 육색에 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

pH 및 TBARS

비육돈에 있어 무기태·유기태 Se과 비타민 E의 사료내 첨가가 저장중 pH와 TBARS에 미치는 영향을 Table 4에 나타내었다. pH는 2, 4, 10 및 15일에서 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 지방산패도는 2, 4 및 15일에서 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나($p>0.05$), 10일에서는 ISE4 처리구가 CON과 ISE2 처리구와 비교하여 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). Se 첨가수준에서는 Se 0.4 ppm을 첨가한 처리구가 Se 0.2 ppm을 첨가한 처리구와 비교하여 낮게 나타났다($p<0.05$).

Laakonen 등(1970)은 돈육의 pH가 성별, 축종, 연령, 근육 부위 및 기간에 따라 차이가 난다고 보고한 바 있다. Kwon 등(2004)은 비육돈에 selenium binding yeast peptide를 급여하였을 때 돈육의 pH에는 영향을 미치지 않는다고 보고하였고, Jin 등(2003)도 토코페롤이 저장중 돈육의 pH에 영향을 미치지 않는다고 보고하였는데, 본 시험에서는 Se와 비타민 E를 혼합 급여시에도 pH에 영향을 미치지 않아 Se와 비타민 E 모두 육의 pH에 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다. Shin 등(1998)은 분쇄돈육에 천연 항산화제를 첨가시 저장기간의 경과에 따라 모든 처리구에서 TBARS는 증가하였다고 보고하였다. 본 시험에서도 저장기간이 지남에 따라 TBARS는 증가하여 유사한 결과를 나타내었다. Hong 등(2001)은 사료내 비타민 E를 첨가하였을때 등심과 지방의 TBARS는 처리구간에 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. 본 시험에서는 10일째를 제외한 2, 4 및 15일에서는 처리구간에 차이를

Table 4. Effect of Se and vitamin E supplementation on pH and TBARS in finishing pigs

| Item | CON ¹⁾ | ISE2 ¹⁾ | ISE4 ¹⁾ | OSE2 ¹⁾ | OSE4 ¹⁾ | SE ²⁾ | Probability (P) | |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------|
| | | | | | | | 0.2 ppm vs 0.4 ppm | ISE vs OSE |
| pH | | | | | | | | |
| Day 2 | 5.68 | 5.71 | 5.68 | 5.67 | 5.64 | 0.06 | 0.61 | 0.55 |
| Day 4 | 5.75 | 5.79 | 5.72 | 5.76 | 5.74 | 0.05 | 0.41 | 0.94 |
| Day 10 | 5.85 | 5.85 | 5.84 | 5.83 | 5.74 | 0.05 | 0.55 | 0.46 |
| Day 15 | 6.21 | 6.25 | 6.15 | 6.23 | 6.11 | 0.11 | 0.33 | 0.76 |
| TBARS, mgMA/kg | | | | | | | | |
| Day 2 | 0.034 | 0.034 | 0.038 | 0.039 | 0.032 | 0.005 | 0.724 | 0.944 |
| Day 4 | 0.063 | 0.067 | 0.063 | 0.067 | 0.070 | 0.007 | 0.304 | 0.536 |
| Day 10 | 0.107 ^a | 0.109 ^a | 0.085 ^b | 0.101 ^{ab} | 0.098 ^{ab} | 0.006 | 0.049 | 0.726 |
| Day 15 | 0.170 | 0.163 | 0.174 | 0.195 | 0.166 | 0.011 | 0.451 | 0.318 |

¹⁾ Abbreviations: CON, basal diet; ISE2, basal diet+0.2 ppm Inorganic Se+100 ppm vitamin E; ISE4, basal diet+0.4 ppm Inorganic Se+100 ppm vitamin E; OSE2, basal diet+0.2 ppm organic Se+100 ppm vitamin E; OSE4, basal diet+0.4 ppm organic Se+100 ppm vitamin E.

²⁾ Pooled standard error.

^{ab} Means in the same row with different superscripts differ ($p<0.05$).

보이지 않아 유사한 결과를 나타냈으나 10일째에서는 Se 0.4 ppm을 첨가한 처리구가 유의적으로 높게 나타났다.

요 약

본 연구는 비육돈 사료내 Se과 비타민 E를 첨가하였을 때 육질 특성 및 저장성을 알아보기 위해 실시하였다. 3월 교잡종(Landrace×Yorkshire x Duroc) 비육돈 80두를 공시하였으며, 시험개시시의 체중은 74.74 kg이었다. 시험설계는 Se의 첨가수준과 첨가형태에 따라 1) CON(basal diet), 2) ISE2(basal diet + 0.2 ppm inorganic Se + 100 ppm vitamin E), 3) ISE4(basal diet + 0.4 ppm inorganic Se + 100 ppm vitamin E), 4) OSE2(basal diet + 0.2 ppm organic Se + 100 ppm vitamin E) 및 5) OSE4(basal diet + 0.4 ppm organic Se + 100 ppm vitamin E)로 5처리를 하여 처리당 4반복, 반복당 4마리씩 완전입의 배치하였다. 가열 감량은 ISE4 처리구가 CON 처리구와 비교하여 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 조지방 함량은 OSE2 처리구가 다른 처리구들과 비교하여 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 적색도를 나타내는 a*-값은 저장 10일째 OSE2 처리구가 다른 처리구들과 비교하여 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). TBARS에서도 저장 10일째에 OSE4처리구가 CON과 ISE2 처리구와 비교하여 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 결론적으로, 비육돈 사료내 Se와 비타민 E를 첨가하였을 때 가열감량, 육색 및 지방산패도에 미치는 영향은 미미한 것으로 사료된다.

참고문헌

1. AOAC (1995) Official Method of Analysis. 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
2. Bartov, I. (1983) Effects of dietary vitamin E on the stability and sensory quality of turkey meat. *Poultry. Sci.* **62**, 1224-1230.
3. Chung, I. K., Park, K. M., Yoon, H. S., Kim, H. W., and Kim, M. T. (1992) Effects of omega-3 fatty acids supplementation on the contents of omega-3 fatty acids of egg yolk. *Kor. J. Anim. Nutr. Feed* **16**(1), 7-11.
4. David, B. and Richard, C. (1991) The impact of selenium supplementation on mood. *Biol. Psych.* **29**, 1092-1098.
5. Duncan, D. B. (1955) Multiple range and multiple F test. *Biometrics* **11**, 1-14.
6. Frankel, E. N. (1996) Antioxidants in lipid foods and their on food quality. *Food Chem.* **57**(1), 51-55.
7. Giese, J. (1996) Antioxidants : Tools for preventing lipid oxidation. *Food Technol.* **50**(11), 73-78.
8. Greeder, G. A. and Milner, J. A. (1980) Factors influencing the inhibitory effect of selenium on mice inoculated with Ehrlich ascites tumor cells. *Sci.* **209**, 825-827.
9. Hong, J. W., Kim, I. H., Hong, E. C., Lee, S. H., Kwon, O. S., and Han, Y. J. (2001) Effect of vitamin E supplementation in diet on pork quality. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **21**, 344-348.
10. Houben, J. H. (1998) Effect of the dietary supplementation with vitamin E on colour stability and lipid oxidation in packaged minced pork. *Meat Sci.* **48**, 265-273.
11. Jin, S. K., Kim, I. S., Song, Y. M., Hah, K. H., Lee, S. D., and Kim, H. Y. (2003) Effects of feeding tocopherol on the physico-chemical properties of pork during storage. *Kor. J. Intl. Agri.* **15**, 45-54.
12. Kwon, O. S., Hong, J. W., Min, B. J., Lee, W. B., Shon, K. S., Kim, I. H., and Kim, J. M. (2004) Effect of dietary selenium binding yeast peptide on growth performance, tissue Se, serum glutathione peroxidase activity and meat quality in finishing pigs. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **33**, 1206-1211.
13. Laakkonen, E., Wellington, G. H., and Skerbon, J. W. (1970) Low temperature long time heating of bovine muscle. *J. Food Sci.* **35**, 175-177.
14. Lee, J. I., Ha, Y. J., Kwack, S. C., Lee, J. D., Kim, D. H., Kang, G. H., Hur, S. J., and Park, G. B. (2003) Effects of conjugated linoleic acid (CLA) feeding levels and periods on textural property and fatty acid composition of pork. *J. Anim. Sci. & Technol.* **45**(6), 1047-1060.
15. Mahan, D. C., Cline, T. R., and Richert, B. (1999) Effects of dietary levels of selenium-enriched yeast and sodium selenite as selenium sources fed to growing-finishing pigs on performance, tissue selenium, serum glutathione peroxidase activity, carcass characteristics and loin quality. *J. Anim. Sci.* **77**, 2172-2179.
16. Marshall, M. Y., Arnott, M. S., Jacobs, M. M., and Griffin, A. C. (1979) Selenium effects on the carcinogenicity and metabolism of 2-acetylaminofluorene. *Cancer Lett.* **7**, 331-338.
17. NRC (1998) Nutrient requirements of swine. National Academy Press, Washington, D.C.

18. O'Grady, M. N., Monahan, F. J., Falton, R. J., and Allen, P. (2001) Effects of dietary supplementation with vitamin E and organic selenium on the oxidative stability of beef. *J. Anim. Sci.* **79**, 2827-2834.
19. Park, B. Y., Cho, S. H., Kim, J. H., Lee, S. H., Hwang, I. H., Kim, D. H., Kim, W. Y., and Lee, J. M. (2005) Effects of organic selenium supplementation on meat quality of hanwoo steers. *J. Anim. Sci. & Technol.* **47**, 277-282.
20. Park, B. Y., Cho, S. H., Hwang, I. H., Kim, J. H., Oh, S. J., Lee, J. M., and Yun, S. G. (2004) Quality properties of pork fed with glucosamine derivatives (GD) as dietary supplementation. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **24**, 221-224.
21. Park, G. B., Lee, J. I., Park, T. S., Kim, J. H., Shin, T. S., Kang, S. J., Ha, Y. L., and Joo, S. T. (1999) Effects of dietary conjugated linoleic acid (CLA) on cholesterol and CLA content of egg yolks. *Kor. J. Anim. Sci.* **41**(1), 65-74.
22. Reddy, B. S. (1996) Micronutrients as chemopreventive agents. *IARC Sci. Publ.* **139**, 221-235.
23. Rotruck, J. T., Pope, A. L., Ganther, H. E., Swanson, A. B., Hafeman, D. G., and Hoekstra, W. G. (1973) Selenium: biochemical role as a component of glutathione peroxidase. *Sci.* **179**, 588-590.
24. SAS (1996) SAS user's guide. Release 6.12 edition. SAS Institute. Inc., Cary, NC.
25. Sheldon, B. W. (1984) Effect of dietary tocopherol on the oxidative stability of turkey meat. *Poultry. Sci.* **63**, 673-681.
26. Shin, T. S., Moon, J. D., Kim, Y. K., Kim, Y. J., Park, T. S., Lee, J. I., and Park, G. B. (1998) Effects of natural antioxidants on lipid oxidation of ground pork. *Korean J. Food Sci. Technol.* **30**, 794-802.

(2006. 2. 23. 접수 ; 2006. 3. 20. 채택)