



## 어유과 쑥 펠릿의 급여가 돼지고기의 품질에 미치는 영향

김 영 직  
대구대학교 생명자원학부

### Effect of Feeding Fish Oil and Mugwort Pelleted Addition on Meat Quality of Pork

Young-Jik Kim

Division of Life Resources, Taegu University

#### Abstract

Effect of fish oil and mugwort pelleted on meat quality in 40 pigs was investigated. The pigs were randomly assigned to one of the four dietary treatments : 1) Control (commercial feed) 2) T1 (commercial feed supplemented with 1% fish oil and 1% mugwort pelleted) 3) T2 (commercial feed supplemented with 1% fish oil and 3% mugwort pelleted) 4) T3 (commercial feed supplemented with 1% fish oil and 5% mugwort pelleted). The weight gain was not significantly difference between control and treatment groups( $p<0.05$ ). In proximate composition, crude fat of pork from treatment groups were decreased by addition level increased than that of control ( $p<0.05$ ) but moisture crude protein and crude ash was no significantly difference. The total cholesterol, HDL-C and triglyceride of treatment groups was higher than that of control. LDL-C of control was higher than that of treatment groups. The pH, WHC (water holding capacity) and shear force of treatment groups were higher than control group. Especially pH, WHC and shear force was higher in T3 than other treatment groups ( $p<0.05$ ). The meat color of treatment groups showed whiter than that of control group owing to higher L\* value. The hardness and flavor of sensory evaluation were improved by treatments, especially in T2 and T3 ( $p<0.05$ ).

**Key words** : mugwort pelleted, meat quality, meat color, cholesterol

#### 서 론

쑥은 국화과에 속하는 번식력이 강한 다년생 식물로서 산야에 널리 자생하며 최대 150~200cm 높이까지 성장한다. 쑥의 주요 성분으로는 alkaloids, 비타민 및 각종 무기물(Lee, 1965) 이외에 polyphenol 류 성분이 다량 함유되어 있다(Lee and Lee, 1994). 쑥은 오랫동안 약재로 사용되어 왔는 바, 민간요법에서는 주로 지혈약, 위장병, 신경통, 천식, 부인병에

효험이 있다고 알려져 있고(Kim and Lee, 1998), 한방에서는 소화 증진, 구충 등의 약리적 효과가 있는 것으로 알려져 왔는데, 근래에는 쑥의 항산화 효과(Lee *et al.*, 1992), 쑥 추출물이 간 기능 개선 효과(Kim and Lee, 1998) 그리고 독성물질인 카드뮴의 저하 효과(Lee *et al.*, 1999)와 암세포 증식 억제 효과(Hwang *et al.*, 1998)가 있는 것으로 보고되고 있다. 이처럼 쑥은 약리적으로 생리활성 물질이 풍부한 약초지만 가축의 사료로 이용될 경우 alkaloid 등과 같은 쑥 자체의 쓴맛으로 인하여 가축사료로서 기호성이 낮아 축산에서 이용성은 전무한 실정이었으나(Kim *et al.*, 2003) 재래 종닭(Kim and Kim., 2001) 및 재래종 돼지(Kim *et al.*, 2001) 그리고 개

\* Corresponding author : Young-Jik Kim, Daegu University, Kyong San, Kyongbuk, 712-714, Korea. Tel:82-53-850-6720. E-mail:rladudwrl@yahoo.co.kr

량중 돼지(Kim et al., 2002)에게 썩을 분말화하여 농후사료에 첨가하거나 또는 썩을 펠렛으로 가공하여 급여한 바, 증체량 및 육질 개선 효과가 있었다는 연구 결과를 발표하였다. 또한 고도 불포화 지방산을 다량 함유한 정어리유는 n-지방산 계열의 최종 대사산물인 eicosapentaenoic acid(EPA), docosahexaenoic acid(DHA)가 다량 함유되어 있다고 보고되고 있다(Leat and Weber, 1988; Thomas et al., 1987). 또한 n-3 계열 지방산을 식이로 강화시킨 고기를 섭취할 때 혈중 콜레스테롤을 저하시키고(Sanders, 1985), 심장 질환 및 암 그리고 류마티성 관절염에 대하여 방어적인 효과가 인정되고 있다(Femades and Venkatraman, 1993; Simopoulos, 1991). 본 연구는 고도 불포화 지방산의 함량의 증가에만 집중되고 있는 기존의 연구와는 다르게 썩과 정어리유를 급여함으로써 고도 불포화지방산의 증가로 인한 육계의 증체량, 계육의 pH, VBN, TBA 및 육색 등의 특성을 규명하여 고도 불포화 지방산의 함량이 높으면서도 콜레스테롤 함량이 낮고, 저장성이 향상된 계육 생산에 필요한 기초 자료를 얻기 위하여 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 공시재료

본 실험은 김천시 소재 양돈장에서 삼원교잡종(Yorkshire × Large White × Duroc) 거세 돼지 40두를 각 처리구당 5두씩 임의 배치하여 2반복 실험하였으며 시험기간은 60일간 실시하였다. 첨가된 시험사료는 야생 썩을 인근 산야에서 채취하여 건조, 분쇄, 혼합(썩 8: 부형재 2) 후 썩 펠렛 성형기로 30℃로 가열처리 후 58℃에서 8시간 열풍 건조 제조하였고 정어리유는 시중에서 구매하여 사용하였다. 대조구는 시판 사료만 급여하였고, 처리1구는 시판 사료에 어유 1%와 썩 1%(T1) 처리2구는 어유 1%와 썩 펠렛 3%(T2) 그리고 처리3구는 어유 1%에 썩 펠렛 5%(T3)를 급여하였다. 출하체중까지 사육하여 도축 후 각 처리구당 5두씩 무작위로 선별하여 육질 분석을 위한 시료로는 등심 부위 근육을 이용하였다.

### 시험방법

#### 1) 증체량

증체량 조사를 위해 시험개시 이후 매일 측정하였다.

#### 2) 일반성분

고기의 일반성분 분석은 AOAC의 방법(1998)에 따라 수분, 조단백질, 조지방, 조회분의 함량을 측정하였다. 즉 수분은 시료 5 g을 사용하여 105~110℃의 건조법으로, 조

단백질은 시료 1 g을 측정하여 Kjeldahl법을, 조지방은 시료 30 g으로 Soxhlet 추출법으로, 조회분은 시료 7 g을 칭량하여 550℃의 전기로에서 회화시키는 회화법을 이용하였다.

#### 3) 혈액 콜레스테롤

혈중 콜레스테롤의 분석은 원심분리하여 혈청만 회수 한 후 혈액생화학분석기(Express plus 2002, Bayer, USA)로 분석하였다.

#### 4) pH

pH는 세절육 10 g에 증류수 90 mL 가하고, homogenizer(NS-50, Japan)로 10,000 rpm에서 1분간 균질한 후 pH meter(ATI 370, Orion Research Inc., USA)로 측정하였다.

#### 5) 보수성

보수성은 마쇄한 세절육 10 g을 원심분리관의 세공(fritted glass disk)이 있는 철판위에 채운 뒤 고무마개를 한 다음 70℃의 water bath에서 30분간 가열하고, 방냉하여 약 1,000 rpm으로 10분간 원심분리하여 원심분리관의 하부에 분리된 육즙량을 측정하고, 그 다음 총수분함량을 측정하여 보수력(%)을 구하였다.

#### 6) 전단력

고기의 전단력은 근섬유와 평행하여 시료를 약 20×5 mm로 자른 후 Rheometer(CR-300, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하여 측정하였다. 이때 사용된 감압축은 전단력 측정용이었으며, 측정은 table speed 120 nm/min, chart speed 80 mm/sec, sample height 5 mm 그리고 load cell 1 kg의 조건으로 이루어졌다.

#### 7) 육 색

육색은 시료를 절단하여 공기중에 약 30분간 발색시킨 후 색차계(CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 Hunter 값(L\*=명도, a\*=적색도, b\*=황색도)으로 표시하였다. 이때 사용된 표준색판은 L\*=96.18, a\*=0.10, b\*=1.90인 백색의 calibration plate를 이용하였고, 5회 반복하여 평균값을 나타내었다.

#### 8) 관능검사

관능검사는 훈련된 관능검사요원 10명을 무작위로 차출한 후 등심부위 근육을 이용하였다. 시료는 100℃의 전기 오븐에서 가열하여 중심온도가 75℃ 도달시 이용하였으며, 다즙성, 연도, 향미와 관련지어 기호도를 5점 척도법으로 실시하였다(5=아주 좋다, 4=좋다, 3=보통이다, 2=싫다, 1=아주 싫다).

### 통계분석

통계분석은 SAS program(1998)을 이용하여 Duncan의 다중검정법으로 유의성을 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 증체량

어유와 썩 펠렛 사료의 급여수준에 따른 증체량은 Table 1에 나타내었다. 시험개시인 생후 100일령의 체중은 대조구가 52.46 kg 썩 펠렛 급여구는 52.45~52.94 kg으로 처리구 사이에 체중 차이는 없었으며, 130일령에는 시험구인 썩 펠렛 급여구에서 대조구보다 높은 경향이었으나 통계적 유의차는 없었으며 이러한 경향은 시험기간동안 계속되었다. Haw 등(1985)은 흰쥐에게 썩을 8% 이상 급여는 영양소의 소화 흡수과정에서 소화율 또는 흡수율을 저하시켜 성장 발육을 저하시킨다고 보고하였으나 본 실험에서는 통계적 유의성이 없지만 다소 높은 것은 썩의 기능성 물질에 의한 장내 유익균 증가 등이 소화와 흡수를 위한 장내 환경 개선에 기인되는 것으로 추정되며(Lim and Lee, 1997; Song, 2000), 또한 펠렛의 형태로 제조하는 과정에서 썩 고유의 쓴맛과 향을 감소시켜 썩 섭취를 용이하게 만들었기 때문으로 사료된다.

### 돈육 성분

어유와 썩 펠렛을 급여한 돈육의 일반성분을 분석한 결과를 Table 2에 나타내었다. 수분 함량은 대조구가 72.61%로서 T1, T2, T3구의 73.66, 73.49, 73.63%로서 처리구에서 높은 경향이었으나 유의성은 없었고, 조지방 함량은 대조구가 3.69%이었으며, T1은 3.09%, T2는 3.12% 그리고 T3는 2.93%로서 대조구보다 처리구에서 유의성있게 낮은 결과이었다( $p<0.05$ ). 그러나 조단백질과 조회분의 경우는 처리구 사이의 유의성은 없었다. Kim 등(2001)은 재래종 돼지에 썩 급여시 지방함량이 낮았다고 보고하였으며 Lim과 Lee(1997)도 장기간 고지방 사료를 급여한 흰쥐에 있어서 썩의 첨가 급여는 지질농도를 저하시킴으로서 혈관 내피세포의 상해가 지연되었다는 보고로 미루어 볼 때 썩 펠렛 사료의 급여는 돈육의 지방 함량을 감소시키는 것으로 사료된다.

### 혈액 콜레스테롤과 중성 지방

어유와 썩 펠렛을 급여한 돈육의 콜레스테롤의 변화는 Table 3에 나타내었다. 총콜레스테롤은 대조구가 90.30 mg/dL이고, T1, T2, T3구가 각각 91.05, 92.27, 93.19 mg/dL로 썩 분말과 어유의 첨가 수준이 많아짐에 따라 증가하였고, 특히 썩 펠렛을 많이 첨가한 T2, T3구에서 유의적으로 높은 함량을 나타내었다( $p<0.05$ ). HDL-C(high density lipoprotein

Table 1. Effects of feeding mugwort pelleted and fish oil on weight gain (Unit : kg)

| Items      | Treatments  |             |             |             |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|            | Control     | T1          | T2          | T3          |
| 100 day    | 52.46±0.03  | 52.45±0.12  | 52.94±0.18  | 52.72±0.24  |
| 130 day    | 79.41±0.42  | 78.76±0.27  | 79.82±0.27  | 79.15±0.73  |
| 170 day    | 105.18±0.30 | 105.09±0.64 | 108.01±0.74 | 106.35±1.25 |
| Total gain | 52.72±0.33  | 53.14±0.26  | 55.12±0.56  | 53.65±1.49  |

Means ± S. D.

Table 2. Effects of feeding mugwort pelleted and fish oil on proximate composition of pork (Unit : %)

| Items         | Treatments             |                        |                        |                        |
|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|               | Control                | T1                     | T2                     | T3                     |
| Moisture      | 72.61±0.19             | 73.66±0.61             | 73.49±0.72             | 73.63±0.82             |
| Crude protein | 22.67±0.37             | 22.21±0.03             | 22.35±0.05             | 22.46±0.12             |
| Crude fat     | 3.69±0.07 <sup>a</sup> | 3.09±0.04 <sup>b</sup> | 3.12±0.04 <sup>b</sup> | 2.93±0.09 <sup>b</sup> |
| Crude ash     | 1.03±0.01              | 1.05±0.01              | 1.05±0.01              | 1.05±0.01              |

Means ± S. D.

<sup>a,b</sup> : Means with different superscripts in the same row are different ( $p<0.05$ ).

**Table 3. Effects of feeding mugwort pelleted and fish oil on the blood cholesterol and triglyceride** (Unit : mg/dL)

| Items             | Treatments              |                         |                         |                         |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                   | Control                 | T1                      | T2                      | T3                      |
| Total-cholesterol | 90.30±0.42 <sup>b</sup> | 91.05±0.17 <sup>b</sup> | 92.27±0.16 <sup>a</sup> | 93.19±0.23 <sup>a</sup> |
| HDL-cholesterol   | 63.48±0.04 <sup>b</sup> | 63.87±0.40 <sup>b</sup> | 64.20±0.22 <sup>b</sup> | 66.09±0.14 <sup>a</sup> |
| LDL-cholesterol   | 29.49±0.07 <sup>a</sup> | 28.11±0.32 <sup>b</sup> | 26.41±0.08 <sup>c</sup> | 26.01±0.12 <sup>c</sup> |
| Triglyceride      | 33.09±0.64 <sup>c</sup> | 39.51±0.08 <sup>b</sup> | 43.79±0.34 <sup>a</sup> | 44.25±0.31 <sup>a</sup> |

Means ± S.D.

<sup>a-c</sup> : Means with different superscripts in the same row are different ( $p < 0.05$ )

cholesterol)은 대조구가 63.48, T1이 63.87, T2는 64.20 그리고 T3는 66.09 mg/dL로서 다른 시험구에 비하여 T3구에서 높았으며 LDL-C(low density lipoprotein cholesterol)은 대조구, T1, T2, T3구가 각각 29.49, 28.11, 26.41, 26.01 mg/dL로서 대조구가 썩 펠렛과 어유 급여구보다 높은 함량을 나타내어 HDL-C과는 상반되는 결과이었다. Baker 등(1984)은 혈중 콜레스테롤은 동맥경화증, 고혈압 등의 심혈관 질환의 요인이 되는 과유지질혈증을 구성하는 주된 물질로 과유지질혈증의 원인물질은 LDL-C이라고 보고하였으며, 콜레스테롤은 성호르몬, 담즙산 및 체내 화합물에 존재하는 생명체에 필수적인 물질이며, LDL-C은 혈관에 붙어 있는 콜레스테롤을 떼어다가 간장에서 분해시킴으로서 좋은 콜레스테롤이고, LDL-C은 콜레스테롤을 혈관에 가져다 붙이는 것으로 좋지 않은 것이라 보고하였다(박 등, 2003). 본 실험 결과 어유와 썩 펠렛의 급여는 총콜레스테롤 함량은 증가하였으나 LDL-C은 감소하고 HDL-C 증가하는 결과를 나타내어 이와 관련된 연구를 좀 더 수행하면 인체에 유익한 돈육을 생산하는데 도움이 될 것으로 사료된다. 중성지방은 어유와 썩 펠렛의 급여량이 많아짐에 따라 증가하였으며 특히 T2, T3 구에서 높은 함량을 나타내었다( $p < 0.05$ ).

전단력은 Table 4에 나타내었다. pH는 대조구가 5.49로서 가장 낮았고, 다른 처리구는 대조구에 비해 높게 나타났다 ( $p < 0.05$ ). Laakonen 등(1970)은 돈육의 pH는 성별, 연령, 근육부위 및 숙성기간에 따라 차이가 있다고 보고하였다. 본 실험은 병아리에 썩 분말을 급여한 결과 pH가 높게 나타내었다는 Park(2002)의 보고와 유사한 경향이였다. 식육의 물리적인 힘 즉 절단, 분쇄, 압착, 동결, 해동 또는 가열하였을 때 근육단백질의 수분 유지 능력은 처리 조건에 따라 변화하는 보수성은 썩 펠렛의 급여량이 가장 많은 T3구에서 높게 나타내었다( $p < 0.05$ ). Wu와 Smith(1987)는 식육의 단백질 구조 변화와 이온 강도 등의 변화에 따라 보수성이 변화한다고 보고하였다. 보수력이 높으면 식육 가공시 제품의 수분 함량을 증가시키고 조직감을 좋게하여 품질을 향상시킬 것으로 기대된다. 본 실험 결과 어유와 썩 펠렛의 급여는 보수성의 향상에 영향을 주는 것으로 사료된다. 육의 기계적 연도를 알아보는 전단력은 대조구가 3.61, T1이 4.31, T2가 4.58 그리고 T3가 4.76 kg/cm<sup>2</sup>로 첨가 수준이 증가할수록 전단력은 높았고, T2와 T3가 가장 높은 결과를 보이고 있어 ( $p < 0.05$ ) 썩 펠렛의 급여량이 증가함에 따라 전단력이 높아져 돈육이 질겨지는 현상을 보이고 있다.

**pH, 보수성, 전단력**

어유와 썩 펠렛의 급여수준에 따른 돈육의 pH, 보수성 및

**육 색**

어유와 썩 펠렛의 급여수준에 따른 돈육의 육색에 미치는

**Table 4. Effects of feeding mugwort pelleted and fish oil on the pH, WHC and shear force of pork**

| Items           | Treatments              |                         |                          |                         |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                 | Control                 | T1                      | T2                       | T3                      |
| pH              | 5.49±0.103 <sup>b</sup> | 5.65±0.03 <sup>a</sup>  | 5.66±0.04 <sup>a</sup>   | 5.62±0.03 <sup>a</sup>  |
| WHC(%)          | 51.51±0.42 <sup>c</sup> | 52.76±0.07 <sup>b</sup> | 52.31±0.02 <sup>bc</sup> | 59.32±0.31 <sup>a</sup> |
| Shear force(kg) | 3.61±0.07 <sup>c</sup>  | 4.31±0.01 <sup>b</sup>  | 4.58±0.06 <sup>a</sup>   | 4.76±0.03 <sup>a</sup>  |

Means ± S.D.

<sup>a-c</sup> : Means with different superscripts in the same row are different ( $p < 0.05$ ).

Table 5. Effects of feeding mugwort pelleted and fish oil on the meat color of pork

| Items | Treatments              |                         |                         |                         |
|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
|       | Control                 | T1                      | T2                      | T3                      |
| L*    | 48.54±0.18 <sup>d</sup> | 49.61±0.18 <sup>c</sup> | 51.28±0.14 <sup>b</sup> | 52.14±0.03 <sup>a</sup> |
| a*    | 7.54±0.04               | 7.49±0.14               | 7.44±0.02               | 7.49±0.05               |
| b*    | 3.56±0.04               | 3.56±0.13               | 3.49±0.05               | 3.52±0.02               |

Means ± S.D.

<sup>a-d</sup> : Means with different superscripts in the same row are different ( $p<0.05$ ).

효과는 Table 5에 나타내었다. 명도를 나타내는 L\*값의 경우 대조구는 48.54, T1이 49.61, T2가 51.28 그리고 T3가 52.14로 처리구가 대조구에 비해 유의적으로 높게 나타내었다 ( $p<0.05$ ). 적색도를 표시하는 a\*값과 황색도를 나타내는 b\*값은 유의성이 없었다. 육색은 육색소인 myoglobin이 산소와의 반응으로 나타나며 육색의 변화는 육색소내의 산소 유무 및 양, 육 조직내의 효소 활동, 저장온도, 미생물의 오염도, pH 등에 따라 다르며 특히 육색소와 산소와의 반응 정도와 효소 활동이 육색 변화에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Taylor, 1985). 본 실험 결과 육색은 급여되는 사료에 영향을 받는다는 보고로(Dugan *et al.*, 1999) 미루어 볼 때 어유와 썩 펠렛의 급여는 육색중 명도를 나타내는 L\*값에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

#### 관능검사

어유와 썩 펠렛을 급여한 돈육의 관능검사 결과는 Table 6에 나타내었다. 관능검사 결과 연도는 대조구가 가장 낮고 썩 펠렛과 어유의 첨가량이 많아짐에 따라 유의적으로 높게 나타내어( $p<0.05$ ) 본 실험에서 연도의 기계적 척도인 전단력과 같은 결과를 보이고 있다. 즉 썩 펠렛의 함량이 증가함에 따라 고기가 질겨지는 경향이였다. 다즙성은 대조구, T1, T2 및 T3에서 각각 4.55, 4.31, 4.26 그리고 4.05로서 대조구가 다른 시험구보다 높은 경향을 나타내고 있다. 이는 일반성분

중에 지방함량이 유의적으로 높은 실험 결과로 미루어 볼 때 관능검사에서 이와 같은 결과를 나타낸 것으로 사료되며, 지방과 수분을 많이 보유하는 육일수록 다즙성이 좋으며 다즙성은 가열감량과 상반된 결과를 나타낸다고 보고한 바 있다(Carlin and Harrison, 1978). 또한 육향의 경우 대조구와 T1에 비해 T2, T3구에서 유의적으로 높은 결과( $p<0.05$ )를 보이고 있어 3% 이상의 썩 펠렛 사료의 급여는 돈육의 육향을 향상시키는 경향이였다. Lee 등(1998)은 흑염소에 썩을 급여하면 polyphenol 등의 생리 활성 물질 작용으로 흑염소의 노린내와 저장성에 영향을 미친다고 보고한 바와 같이 본 실험에서도 그와 같은 결과를 나타낸 것으로 사료된다.

#### 요 약

본 연구는 어유 1%와 썩 펠렛 사료의 첨가수준(0, 1, 3, 5%)에 따라 돼지고기의 품질을 검토하고자 돼지 40두를 공시하여 사용하였다. 돼지의 증체량은 유의성이 없었다. 어유와 썩 펠렛 사료의 급여 수준에 따른 돈육의 일반성분 중 조지방은 감소하는 경향이였고( $p<0.05$ ), 수분과 조단백질 및 조회분은 유의성이 없었다. 총콜레스테롤, HDL-C, 중성지방은 처리구에서 높았고, LDL-C은 대조구보다 처리구에서 낮았다( $p<0.05$ ). pH, 보수성 그리고 전단력은 대조구보다 처리구에서 높았으며, 특히 T3구에서 가장 높았다. 육색은 처리

Table 6. Effects of feeding mugwort pelleted and fish oil on the sensory properties of pork

| Items     | Treatments             |                        |                        |                        |
|-----------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|           | Control                | T1                     | T2                     | T3                     |
| Hardness  | 4.06±0.02 <sup>c</sup> | 4.29±0.09 <sup>b</sup> | 4.51±0.01 <sup>a</sup> | 4.65±0.03 <sup>a</sup> |
| Juiciness | 4.55±0.03 <sup>a</sup> | 4.31±0.02 <sup>b</sup> | 4.26±0.02 <sup>b</sup> | 4.05±0.03 <sup>c</sup> |
| Flavor    | 4.18±0.09 <sup>b</sup> | 4.18±0.03 <sup>b</sup> | 4.61±0.07 <sup>a</sup> | 4.61±0.02 <sup>a</sup> |

Means ± S.D.

<sup>a-c</sup> : Means with different superscripts in the same row are different ( $p<0.05$ ).

구에서 대조구보다 L\*값이 높아 밝은 색을 유지하였다. 관능 평가 결과 어유와 쑥 펠렛의 급여구에서 연도와 풍미가 높은 점수를 나타내었고 특히 T2와 T3구에서 유의적인 결과를 보였다( $p<0.05$ ).

## 참고문헌

1. AOAC. (1998) Official Methods of Analysis 13th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC. pp. 931.
2. Baker, H. J., Lindsey, J. R., and Weisbroth, S. H. (1984) The laboratory rat. Academic Press Inc., NY., 2, 123-131.
3. Carlin, A. F., and Harrison, D. L. (1978) Cooking and sensory methods used in experimental studies on meat. Natl. Livestock and Meat Board Chicago, II, USA.
4. Dugan, M. E. R., Aalhus, J. I., Jeremiah, L. E., Kramer, J. K. G., and Schaefer, A. A. (1999) The effect of feeding conjugated linoleic acid on subsequent pork quality. *Can. J. Anim. Sci.* **79**, 45-51.
5. Femades, G., Venkatraman, J. T. (1993) Role of omega-3 fatty acids in health and disease. *Nutr. Res.* **13**, 19-23.
6. Haw, I. W., Lee, S. D., and Hwang, W. I. (1985) A study on the nutritional effects in rats by feeding basal diet supplemental with mugwort powder. *J. Korean. Soc. Food Nutr.* **14**, 120-130.
7. Hwang, Y. K., Kim, D. C., Hwang, W. I., and Han, Y. B. (1998) Inhibitory effect of *Artemisia princeps pampan* extract on growth of cell lines. *J. of Microbio.* **34**(4), 799-808.
8. Kim, M. J. and Lee, C. H. (1998) The effect of extracts from mugwort on the blood ethanol concentration and liver function. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **18**, 348-357.
9. Kim, B. K. and Kim, Y. J. (2001) Effect of dietary mugwort and shell powder on physico-chemical properties of Korean native pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **43**(4), 535-544.
10. Kim, B. K., Kang, S. S., and Kim, Y. J. (2001) Effect of dietary oriental medicine refuse and mugwort powder on physico-chemical properties of Korean native pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **21**(3), 208-214.
11. Kim, B. K., Wo, S. C., Kim, Y. J., and Park, C. I. (2002) Effect of mugwort level on pork quality. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**(4), 310-315.
12. Kim, Y. M., Kim, J. H., Kim, S. C., Lee, M. D., Sin, J. H., and Ko, Y. D. (2003) Effects of dietary wormwood powder supplementation on growing performance and fecal noxious gas emulsion in weaning pig. *Korean J. Anim. Sci & Technol.* **45**(5), 551-558.
13. Laakonen, E., Wellington, G. H., and Skerbon, J. W. (1970) Low temperature long-time heating of bovine muscle. I. Changes in tenderness, water holding capacity, pH and amount of water soluble component. *J. Food. Sci.* **35**, 135-141.
14. Leat, A., and Weber, P. C. (1988) Cardiovascular effect of n-3 fatty acids. *New Eng. J. Med.* **318**, 549-553.
15. Lee, M. J. (1965) Medicinal Plant. Dongmeong Sa, Seoul. pp. 287.
16. Lee, G. D., Kim, J. S., Bae, K. O., and Yoon, H. S. (1992) Antioxidative effectiveness of water extract and ether extract in wormwood. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* **21**(1), 17-22.
17. Lee, J. H. and Lee, S. R. (1994) Some physiological activity of phenolic substance in plant feeds. *Korean J. Food Sci. Technol.* **26**, 317-323.
18. Lee, C. H., Kim, M. J., Han, K. H., and Jo, H. Y. (1998) The effect of mugwort and ginseng supplementation on the fatty acid composition and TBA value in Korean native goat meat. Animal Resources Research Center, Kon-Kuk University. **19**, 31-26.
19. Lee, C. H., Han, K. H., Choi, I. S., Kim, C. Y., and Cho, J. K. (1999) Effect of mugwort-water extracts on cadmium toxicity in rats. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **19**(2), 188-197.
20. Lim, S. S. and Lee, J. H. (1997) Effect of *Artemisia princeps* var. *oriental* and *Circium japonicum* var. *vssuriensa* on cardiovascular system of hyperlipidemic rat. *J. Korean Nutr. Society.* **30**, 797-802.
21. Park, C. I. (2002) Effect of dietary mugwort on the physico-chemical properties of chicken meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**(3), 212-217.
22. Sanders, T. A. B. (1985) The importance of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acids. In: the role of fats in human nutrition. Pardrey, F. B. and Podmore, J. (eds), Ellis Horwood Ltd, England. pp. 101.
23. SAS (1998) SAS/STAT software for PC. User's guide, Statistics SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
24. Simopoulos, A. P. (1991) Omega-3 fatty acid in health and disease and in growth and development. *Ani. J. Clin. Nutr.*

- 54, 438-442.
25. Song, G. S. (2000) Chemotaxonomy based on essential oil composition and characteristics of native *Elsholtzia ciliata* Hylander. Ph. D thesis.
26. Taylor, A. A. (1985) Packaging of fresh meat. In Development in Meat Science, Lawrie, R. Elsevier Applied Sci. Publ., pp. 89.
27. Thomas, L. H., Sandra, A. S., James, A. H., and Demetrius, S. S. (1987) Polyunsaturated fatty acid and fat in fish flesh for selecting species for health benefits. *J. Food Sci.* **52**(5), 1209-1213.
28. Nu, F. Y., and Smith, S. B. (1987) Ionic strength and myofibrillar protein solubilization. *J. Anim. Sci.*, **65**, 597-601.
29. 박형기, 오홍록, 하정욱, 강종욱, 이근택, 진구복(2003) 식육과 육제품의 과학과 기술. 선진문화사, 서울, pp. 34-35.

---

(2005. 11. 22. 접수 ; 2006. 2. 3. 채택)