



쑥 분말과 어유의 첨가가 계육의 지방산 조성에 미치는 영향

박 창 일

대구대학교 동물자원학과

Effect of Mugwort Powder and Fish Oil Addition on the Fatty Acid of Chicken Meat

Chang-Il Park

Department of Animal Resources, Daegu University

Abstract

This study was conducted to investigate the influence of dietary mugwort and fish oil on meat quality of chicken. Broilers were randomly assigned to one of four dietary treatment: 1) Control (commercial feed) 2) T1 (commercial feed supplemented with 3% mugwort powder) 3) T2 (commercial feed with 4% fish oil) and 4) T3 (commercial feed with 3% mugwort powder and 4% fish oil). They were fed the experimental diets for five weeks and slaughtered. After that, the meat samples were vacuum packaged and stored at 4±1 °C. The meat quality were analyzed for meat samples stored over a period of 0, 5, 10 and 15 days. The major fatty acids found in chicken meat were oleic acid, palmitic acid, linoleic acid, stearic acid. However, the fatty acid was not significantly different between control and treatment groups ($p>0.05$). Palmitoleic acid, EPA, DHA contents were higher in T3 treatment group than the control. The TBARS (thiobarbituric acid reactive substances) of all treatments significantly increased during the storage periods ($p<0.05$). The TBARS of the thigh was rather higher than that of the breast. The WHC (water holding capacity) of breast and thigh were significantly increased in both control and treatment groups during storage ($p<0.05$). WHC of the breast was rather higher than that of the thigh. The drip loss was tended to increase during the storage periods ($p<0.05$).

Key words : mugwort powder, fish oil, TBARS, WHC, fatty acid, drip loss

서 론

세계무역기구(WTO)의 출범으로 세계는 하나의 거대한 시장을 형성함으로써 값싼 농산물의 수입이 급증하고, 이로 인하여 국내 양축농가들의 피해는 늘어날 것으로 예상된다. 이러한 외국산 축산물의 수입에 대응하여 국내 양축농가들은 고품질의 축산물을 생산하지 않으면 국제 경쟁력에서 뒤떨어질 것이라 예상은 어렵지 않다.

국민소득의 향상으로 건강에 대한 관심이 많아지고, 특히 고혈압, 심장병, 당뇨병, 암 등과 같은 만성 퇴행성 성인병에

대한 우려가 날로 늘어나고 있는 시점에서 이들을 예방할 수 있는 가능성을 가지고 있으며 육질과 맛이 뛰어난 고품질의 계육을 생산할 수 있다면 양축농가들의 국제 경쟁력뿐만 아니라 소득도 한층 높아질 것이라 생각된다.

쑥은 우리나라 전역에 걸쳐 자생하는 번식력이 강한 다년생 작물로서 약 300종 이상이 존재하며 예로부터 향신료와 약용식물로서 사용되어 왔다 (Weyerstahl *et al.*, 1987). 주로 한방에서 습열, 황달, 소변장애, 간 손상 억제 작용, 항암 효과, 항산화 효과, 혈중 지질 감소 및 간 기능 개선 효과 등이 알려져 있다 (Lim and Lee, 1997; Lim *et al.*, 1997; Lee *et al.*, 1999). 쑥의 구성 성분으로는 alkaloids, 비타민류(Vitamin A, B₁, B₂, C), 정유류 및 각종 무기질(Ca, P, Fe)이 함유되어 있다고 보고하였으며(Lee, 1965), 이들 성분 중에서 특히 녹차 등을 중심으로 한 차의 성분 중에 함유되어 있는 polyphenol

* Corresponding author : Chang-Il Park, Daegu University, Gyeong-san, Gyeongbuk, 712-714, Korea. Tel.: 82-53-850-6722, Fax: 82-53-850-6729, E-mail:chang@daegu.ac.kr

류의 항산화 작용, 항균 작용, 항종양 작용 등에 대한 연구는 널리 보고되어 왔다(Matsuzaki and Hara, 1985). 고도 불포화 지방산을 다량 함유한 정어리유는 n-지방산 계열의 최종 대 사산물인 eicosapentaenoic acid(EPA), docosahexaenoic acid (DHA)가 다량 함유되어 있다고 보고되고 있다(Leat and Weber, 1988; Thomas *et al.*, 1987). 썩을 이용한 연구는 정 등(2004), 김 등(2004), 김 등(2004), 문 등(2003)이 돼지를 이용하여 수행하였으며, 육계를 이용한 연구는 박 등(2002)이 수행한 바 있다. n-3 계열 지방산을 식이로 강화시킨 고기를 섭취할 때 혈중 콜레스테롤을 저하시키고(Sanders, 1985), 심장 질환 및 암 그리고 류마티스성 관절염에 대하여 방어적인 효과가 인정되고 있다(Fernades and Venkatraman, 1993; Simopoulos, 1991). 썩과 어유에 관한 연구는 김(2006)이 돼지를 이용하여 수행하였으며, 박과 김(2004)은 육계를 이용하여 실험한 결과를 발표하였다.

본 연구는 썩 분말과 정어리유를 급여함으로써 고도 불포화 지방산의 증가로 인한 계육의 TBARS, 보수력(WHC), 육즙 손실 및 지방산 함량을 알아보고 불포화 지방산이 많은 계육 제품 생산에 필요한 기초 자료를 얻고 또한 썩 분말과 정어리유, 썩 분말과 정어리유를 혼합 급여하여 서로 비교하고자 실시하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험은 5주간 사육하였으며, 육계병아리(Arbar Acarc 종)를 10수씩 4개구로 나누어 무첨가구를 대조구(C)로, 분말 썩 분말 3% 첨가구(T1), 정어리유 4% 첨가구(T2) 및 분말 썩 분말 3%와 정어리유 4% 첨가구(T3)로 나누어 시행하였고, 평균 25℃가 유지되는 실내에서 사육하였다. 예비 사양 기간인 처음 1주간은 첨가사료를 급여하지 않고, 2주째부터 급여하여 실험기간으로 하였다. 첨가사료 급여 5주째 도계하여 계육을 0.1 mm두께의 PET/PE 적층 필름을 사용하여 자동성형 진공포장기(Tiromat 420, Kramer & Grebe, Germany)로 포장한 뒤 4±1℃의 온도에 보관하여 도계 직후를 0일로 하고 5, 10, 15일간 저장하면서 가슴살과 다리살 부위를 재료로 하였다.

실험방법

TBARS(Thiobarbituric acid reactive substances)는 Witte 등(1970)의 방법에 따라 시료 20 g에 20% TCA(trichloroacetic acid in 2 M phosphate)시약 50 mL를 첨가하여 homogenizer(Tissue grinder, 1102-1, Japan)로 14,000 rpm에서 2분간 균질한 후 이 균질액(slurry)을 증류수로 100 mL되게 만들어

교반한 다음 여과지(Whatman No.1)에 여과하였다. 여액 5 mL을 취하여 2-thiobarbituric acid 시약(0.005 M in water) 5 mL을 시험관에 넣어 혼합한 뒤 실온 암실에서 15시간 동안 방치한 후 spectrophotometer(SHIMADZU, UV mini-1240, Japan)로 530 nm의 파장에서 흡광도를 측정하였다. 보수성은 세절육 10 g을 원심분리관에 넣고 고무마개를 한 다음 70℃의 water bath에서 30분간 가열하고 방냉한 후 1,000 rpm으로 10분간 원심 분리하여 분리된 육즙 량을 측정하였다. 육즙 손실은 포장을 개봉하기 전에 무게를 측정하고 포장을 개봉한 후 포장재의 무게를 측정하여 포장 내에 유출된 육즙을 제거한 후 무게를 측정하여 산출하였다. 지방산은 Folch 법(1975)에 따라 시료 100 g을 homogenizer(Tissue grinder, 1102-1, Japan)로 마쇄한 후 chloroform-methanol(2:1, v/v)용액을 시료의 약 10배 가량 가하여 혼합하고 실온에서 하룻밤 방치한 후 상등액을 제거하고 아래층 chloroform 부분을 무수 Na₂SO₄로 탈수 여과시켜 여액을 취하였다. 이 조작을 3회 반복하여 여액을 모두 합한 뒤 50℃ 이하에서 rotary vacuum evaporator(EYELA, Tokyo rikakikai Co. A-3S, Japan)로 용매를 제거하여 총 지질을 얻은 뒤 갈색 병에 넣고 질소가스를 주입한 후 밀봉하여 냉동실에 보관하면서 실험에 사용하였다. 지방산 분석은 15 % BF₃-methanol 용액을 사용한 AOAC 법(1994)에 의해 methylation시키고 GC(Hewlett Packard 5890 series II)로 분석하였으며, 이때의 분석조건은 column: HP-FFAP(crosslinked FFAP) 25 m × 0.2 mm × 0.33 μm, column temp.는 initial : 205℃(2 min), 4℃/min, final : 240℃(12 min), chart speed : 0.5 cm/min, split ratio : 1 : 50이었다.

본 실험에서 얻어진 결과의 통계 분석은 SAS program(1988)을 이용하여 분산분석을 실시하였고 저장기간에 따른 평균간 유의성 검정은 Duncan 다중검정방법(1955)으로 5% 수준에서 실시하였다.

결과 및 고찰

지방산의 변화

썩 분말과 정어리유를 급여한 계육의 지방산 조성 변화를 Table 1에 나타내었다. 지방산은 근육의 부위 및 썩 분말과 어유의 급여수준에 관계없이 oleic acid, palmitic acid, linoleic acid, stearic acid의 순으로 함량이 높은 경향이였다. 포화지방산과 불포화지방산은 근육 부위에 상관없이 불포화 지방산의 함량이 높았다.

처리구에 따른 지방산 조성 변화는 대조구가 처리구에 비하여 stearic acid 함량이 약간 높았으며, 이에 비하여 처리구는 대조구에 비하여 T3에서 palmitoleic acid와 EPA, DHA 함량이 높은 경향이였으며 유의성은 없었다($p>0.05$).

Table 1. Effect of dietary mugwort and fish oil on the fatty acid of chicken meat

(unit: %)

Region treatment		Fatty acid						
		14:0	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	20:4
Breast	Control	1.41±0.61	25.90±0.05	4.94±0.30	8.05±0.41	37.48±0.92	15.75±0.28 ^{ab}	1.37±0.42
	T1	1.69±0.17	26.02±1.13	5.28±0.36	7.54±0.28	36.02±1.03	16.49±0.73 ^a	1.27±0.04
	T2	1.37±0.38	25.55±0.49	6.39±0.13	7.38±0.26	37.61±0.54	15.57±0.33 ^{ab}	1.47±0.35
	T3	1.38±0.01	25.09±0.81	5.72±0.93	7.66±0.62	36.53±1.44	15.25±0.04 ^b	1.69±0.51
Thigh	Control	0.86±0.02 ^b	24.56±0.74	5.85±0.71	13.11±1.91	35.41±0.08	16.39±0.34 ^{ab}	1.68±0.71
	T1	2.39±0.46 ^a	24.76±0.42	7.21±0.42	11.14±0.42	34.16±2.30	16.07±0.67 ^{ab}	0.66±0.08
	T2	0.97±0.03 ^b	24.62±0.33	6.98±0.54	13.35±0.45	34.85±0.43	16.88±0.52 ^a	0.77±0.07
	T3	1.47±0.04 ^b	24.07±0.78	6.91±0.42	12.67±1.70	34.07±2.01	15.51±0.11 ^b	0.84±0.17

Region treatment		Fatty acid					
		20:5	22:5	22:6	SFA	USFA	SFA/USFA
Breast	Control	1.18±0.18	1.42±0.08	2.51±1.82	35.36±1.07	64.64±1.07	1.83±0.08
	T1	1.95±1.05	1.95±1.05	2.18±0.19	35.25±0.95	67.76±1.03	1.84±0.08
	T2	1.08±0.08	1.08±0.08	1.94±0.23	34.29±0.61	65.71±0.61	1.92±0.05
	T3	2.45±0.29	2.45±0.229	2.58±0.75	34.12±1.44	65.88±1.44	1.93±0.12
Thigh	Control	0.32±0.08 ^b	0.54±0.16 ^b	1.27±0.49	38.53±1.15	61.47±1.15	1.60±0.08
	T1	0.95±0.59 ^b	1.30±0.15 ^a	1.38±0.62	38.29±0.04	61.71±0.04	1.61±0
	T2	0.39±0.13 ^b	0.41±0.06 ^b	0.81±0.08	38.94±0.74	61.06±0.74	1.57±0.50
	T3	1.84±0.08 ^a	1.10±0.13 ^a	1.54±0.16	38.21±2.51	63.67±2.51	1.62±0.18

Means ± SD.

^{ab} Column means with the same letter are not significantly different ($p < 0.05$).

이러한 결과는 정어리유, 아미인유, 팜유 및 해바라기유를 급여하였을 때 가슴살과 다리살 부위의 지방산 조성이 섭취하는 지방의 지방산 조성을 반영하게 된다는 보고(Cherian *et al.*, 1996)와 일치하지 않았다. Palmitoleic acid는 대부분의 동물에서 발견되는 불포화 지방산으로서 어류나 몇몇 종유(seed oil)에 많이 포함되어져 있는 것으로 알려져 있다(Christie, 1982). 또한 EPA와 DHA는 혈중 콜레스테롤을 저하시키고(Sanders, 1985), 심장질환 및 암 그리고 류마티스관절염에 대하여 방어적인 효과가 인정된다고 하였다(Simopoulos, 1991; Fernades and Venkatraman, 1993). 가슴살과 다리살의 지방산 조성을 비교하여 보면 가슴살이 다리살보다 불포화 지방산의 함량이 많은 경향이 있는데 이는 Kim과 Park (2002)이 활성탄과 정어리유를 급여한 결과와는 상이하였다. 일반적으로 불포화 지방산이 많을수록 산화에 민감하고 자동산화의 비율이 높다(Gokalp *et al.*, 1983; Lea, 1957). 동물조직에 산화적으로 불안정한 불포화 지방산이 풍

부하면 이러한 조직들은 불쾌취(off flavor)에 매우 민감하고, 특히 가열취(WOF)를 발생시키는데, WOF는 조리된 육에서 빠르게 풍미를 저하시킨다(Younathan, 1985; Gray and Pearson, 1987; Pearson *et al.*, 1983). 따라서 분말 썩과 정어리유를 첨가하여 급여할 경우는 불포화 지방산 함량이 높다는 것을 염두에 두고서 이들의 산화를 방지하는데 역점을 두어야 할 것으로 생각된다. Kim과 Park (2002)은 활성탄을 첨가한 급여에서 활성탄을 첨가한 처리구가 어느 정도의 지방산화를 억제하였다고 보고한 바 있다.

TBARS가의 변화

썩과 정어리유를 급여한 계육의 TBARS가의 변화를 Table 2에 나타내었다. Table에서 보는 바와 같이 저장기간이 경과함에 따라 전 처리구에서 유의적으로 증가하였다($p < 0.05$). 이는 육계에 정어리유를 급여하여 사육하였을 때 TBARS가는 저장기간이 경과함에 따라 증가하였다는 Park 등(2002)의

Table 2. Effect of dietary mugwort and fish oil on the TBARS of chicken meat

(unit: mg MA/kg)

Region treatment		Storage(days)			
		0	5	10	15
Breast	Control	0.071±0.001 ^D	0.112±0.001 ^C	0.147±0.004 ^B	0.222±0.003 ^A
	T1	0.070±0.003 ^D	0.107±0.003 ^C	0.143±0.004 ^B	0.224±0.004 ^A
	T2	0.069±0.001 ^D	0.105±0.02 ^C	0.152±0.006 ^B	0.230±0.003 ^A
	T3	0.073±0.02 ^D	0.117±0.003 ^C	0.158±0.003 ^B	0.237±0.006 ^A
Thigh	Control	0.095±0.003 ^{abD}	0.141±0.003 ^C	0.231±0.002 ^B	0.321±0.001 ^{baA}
	T1	0.083±0.0007 ^{bd}	0.147±0.003 ^C	0.233±0.004 ^B	0.324±0.004 ^{abA}
	T2	0.092±0.002 ^{abD}	0.141±0.001 ^C	0.233±0.002 ^B	0.329±0.003 ^{abA}
	T3	0.094±0.004 ^{abD}	0.144±0.002 ^C	0.238±0.001 ^B	0.333±0.004 ^{abA}

Means ± SD.

^{A-C} Row means with the same letter are not significantly different($p < 0.05$).

^{ab} Column means with the same letter are not significantly different($p < 0.05$).

연구 보고와 본 실험의 결과는 유사하였다. Sinnhuber와 Yu (1958)는 지방 함유 식품의 자동 산화 정도를 측정하기 위하여 TBARS를 사용할 것을 제안하였고, 산패도와 관능검사의 상호 관련성을 조사한 Turner 등(1954)에 의하면 TBARS가 0.46 mg MA/kg sample 이하까지는 가식권으로 인정되었으나, 1.2 mg MA/kg 이상일 때는 부패된 것으로 인정할 수 있다는 결과로 미루어볼 때 TBARS가 측면에서는 문제가 없는 것으로 판단된다. Laleye 등(1984)은 저장 초기에 지방 산화에 의해서 malonaldehyde(MA)가 다량으로 생성되나, 일정시간 경과후에는 MA 생성이 감소되거나 분해 또는 histidine 등의 아미노산과 결합하여 TBARS 치가 감소한다고 하였고, Chen과 Wailmaleongoraek 등(1981)은 TBARS 값은 시간의 경과, 저장온도, 지방산의 조성, 산소의 활성, 항산화제 등의 여러 요인에 의해 영향을 받는다고 보고하였다.

처리구간의 TBARS가 변화를 보면 전 처리구가 도계 직후에는 유의적인 변화가 없었으나, 저장 10일째부터 정어리유 4% 첨가구와 썩 분말 3%, 정어리유 4% 첨가구인 T2와 T3에서 유의적으로($p < 0.05$) 높게 나타내었다. 이와 같은 결과에 대하여 청어유, 아미노유, 해바라기유, 팜유를 사료에 첨가하여 급여하였을 때, 청어유 급여구가 가장 높았다고 보고하였으며(Cherian *et al.*, 1996), 또한 malonaldehyde는 3개 또는 2개 이상의 이중결합을 가지는 고도불포화지방산의 두 번째 산화 생성물이 많은 구에서 TBARS 값이 높다고 보고(Dahle *et al.*, 1962) 하였다. 본 실험결과 썩 분말과 정어리유를 급여한 구에서 TBARS 값이 높은 것은 고도 불포화 지방산이 많이 축적되었기 때문이라고 생각된다. 또한, 썩만 첨가한 T1구에서는 TBARS 값이 높지 않았으나, 정어리유와

썩을 첨가한 T3구에서는 높았다는 것으로 볼 때 썩 첨가가 지방산화를 억제시키는데 크게 기여하지 않는 것 같다. 그러므로 썩 분말과 정어리유 급여는 고도불포화지방산은 축적시키나 저장성은 떨어뜨릴 것으로 사료되므로 저장성을 떨어뜨리지 않는 방법을 추후 강구하여야 할 것이다.

전반적으로 다리살 부위가 가슴살 부위보다 TBARS값이 높은 경향이였다. 칠면조육, 계육, 양육, 돈육 및 우유의 TBARS가 측정 결과 동물의 종류에 따라 차이가 있고, 같은 종류의 계육에 있어서도 적색육이 백색육에 비하여 높은 TBARS를 나타낸다고 보고하였다(Palanska and Nosal, 1991). Park 등(1988)은 흉심 부위에 비하여 대퇴 부위의 지방함량, 지방산 조성, 육색소 및 효소의 차이에 기인한다고 하였다.

보수력의 변화

식육에 물리적인 힘, 즉 절단, 분쇄, 압착, 동결, 해동, 열처리 등을 가하였을 때 근육단백질의 수분유지 능력은 처리 조건에 따라 변화한다. 보수력이 높은 것은 식육가공시 제품의 수분량을 크게 하고 조직감을 좋게 하여 품질을 향상시킨다(송 등, 1984). 썩과 정어리유를 급여한 계육의 저장기간에 따른 보수력의 변화를 Table 3에 나타내었다. 저장기간이 경과함에 따라 가슴살과 다리살의 보수력은 모두 증가하는 경향이였고($p < 0.05$), 처리구간에서는 10일째의 다리살을 제외하고는 유의성이 인정되었으며($p < 0.05$) 보수력도 비슷하였다. 전반적으로 가슴살의 보수력이 다리살보다 높았고, 가슴살의 경우, 저장기간이 경과하면서는 정어리유 4% 첨가구가 높아지는 경향이 있으나 전체적으로 보아서는 썩 분말 3%

Table 3. Effect of dietary mugwort and fish oil on the WHC of chicken meat

(unit: %)

Region treatment		Storage(days)			
		0	5	10	15
Breast	Control	48.67±2.27 ^{CB}	55.60±2.08 ^{abB}	58.64±1.29 ^{BA}	59.32±1.91 ^{bcA}
	T1	49.59±0.30 ^{abC}	54.29±1.33 ^{abC}	54.14±0.13 ^{CB}	58.17±0.54 ^{CA}
	T2	45.57±0.97 ^{abB}	58.49±1.71 ^{bcC}	66.46±0.53 ^{AA}	67.78±0.89 ^{AA}
	T3	52.14±2.24 ^{bcD}	62.02±1.03 ^{abB}	63.63±2.39 ^{AA}	63.63±2.39 ^{abA}
Thigh	Control	30.33±1.94 ^{CB}	45.87±1.36 ^{AA}	46.26±1.13 ^A	47.84±1.12 ^{AA}
	T1	34.02±0.49 ^{abC}	37.56±1.07 ^{CB}	42.11±0.16 ^A	43.52±0.18 ^{BA}
	T2	34.49±1.50 ^{abB}	41.44±1.21 ^{BA}	43.96±3.46 ^A	44.39±1.60 ^{BA}
	T3	30.74±0.44 ^{bcD}	40.46±0.59 ^{bcC}	44.08±1.51 ^B	47.82±0.94 ^{AA}

Means ± SD.

^{A-D} Row means with the same letter are not significantly different($p < 0.05$).^{a-c} Column means with the same letter are not significantly different($p < 0.05$).

와 정어리유 4 % 첨가구가 높은 보수력을 나타내었다. 식육의 보수력을 단백질의 등전점인 pH 5.0에 근접할수록 가장 낮은 것으로 알려져 있으며(Pearson *et al.*, 1970), 식육의 단백질 구조 변화와 이온강도 변화 등에 따라 보수력이 증가한다(Wu and Smith, 1987). Hamm(1960)은 식육의 보수력 중 약 65%가 myosin이나 actin과 같은 myofibrillar protein 으로부터 유래되는 것이라고 하였다. 이렇게 보수력의 변화는 pH 외에 여러 요인이 관여할 뿐만 아니라 측정방법도 여러 가지가 있어 서로 다른 방법으로 측정된 보수력과 동일하게 비교하는 것은 타당치 못하다 하겠다(Kauffman *et al.*, 1986).

보수력이 높은 것은 식육 가공시 제품의 수분량을 크게 하고 조직감을 좋게 하여 품질을 향상시키는데, 본 실험 결과가 가슴살에서는 정어리유 4 % 첨가구(T2)와 썬 분말 3%, 정어리유 4 % 첨가구(T3)는 보수력 향상에 어느 정도 영향을 미

친다고 생각된다.

육즙 손실의 변화

썬 분말과 정어리유를 급여한 계육의 육즙 손실 변화를 Table 4에 나타내었다. 육즙 손실은 저장기간이 경과함에 따라 전 처리구에서 점차 증가하였는데($p < 0.05$), 이는 저장기간이 연장됨에 따라 육즙 발생이 증가한다는 Kim 등(1998)의 보고와 일치하는 것이었다. 도축 후 식육은 근섬유의 근소포체로부터 Ca^{2+} 이온이 유지되어 근육의 수축이 일어나는데 이러한 근수축의 정도와 속도는 사후 저장온도, pH, ATP 농도 등에 의하여 영향을 받는다(Cornforth *et al.*, 1980). Honikel(1987)은 고기의 pH가 높으면 육즙 발생이 적으며 높은 pH에서는 완만한 해동이라도 육즙이 거의 생기지 않으나, pH가 낮으면 고기 단백질의 등전점에 가까워 단백질의 변성이 쉽게 일어나고 보수력이 감소하기 때문에 육즙

Table 4. Effect of dietary mugwort and fish oil on the drip loss of chicken meat

(unit: %)

Treatment	Storage(days)			
	0	5	10	15
Control		0.61±0.24	1.24±0.33 ^{ab}	1.34±0.16 ^b
T1		1.24±0.27 ^B	1.83±0.11 ^{AA}	2.12±0.10 ^{AA}
T2		0.98±0.17 ^B	1.40±0.21 ^{abAB}	1.89±0.22 ^{AA}
T3		1.27±0.77	1.21±0.11 ^b	1.83±0.11 ^a

Means ± SD.

^{AB} Row means with the same letter are not significantly different($p < 0.05$).^{ab} Column means with the same letter are not significantly different($p < 0.05$).

의 발생이 높다고 보고하였다. 이러한 감량은 육의 부위와 결체조직 등에 의하여 영향을 받는다고 하였다(Honikel *et al.*, 1986).

처리구간에서의 육즙 손실은 5일째는 대조구가 0.61 %로 가장 낮았고, 저장 15일째는 1.34 %로 다른 처리구보다 낮았으나 다른 처리구의 감량에 비하면 꽤 높은 편으로 썩 분말 3 % 처리구(T1)와 썩 분말 3 %, 정어리유 4 % 첨가구(T3)는 시간이 경과하면서 상대적으로 육즙 손실이 적은 것으로 미루어 볼 때, 육즙의 손실은 경제적인 손실을 발생시킬 뿐 아니라, 소비자의 기호에도 영향을 미치게 되므로 썩 분말 3 %(T1)와 썩 분말 3 %, 정어리유 4 %의 첨가(T2)는 육즙의 손실을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

썩 분말 3 %, 정어리유 4 %, 썩 분말 3 %와 정어리유 4 %를 처리구에 따라 5주간 급역한 후 도계하여, 가슴살과 다리살을 냉장온도(4±1℃)에서 15일간 저장하면서 지방산 조성, TBARS가, 보수성, 육즙 손실의 변화를 조사하였다. 지방산은 근육의 부위 및 썩과 어유의 급여 수준에 관계없이 oleic acid, palmitic acid, linoleic acid, stearic acid의 순으로 함량이 높았으나, 유의성은 없었다($p < 0.05$). 또한 T3 처리구에서는 palmitoleic acid와 EPA, DHA의 함량이 대조구보다 많았다. TBARS가는 저장기간이 경과함에 따라 전처리구에서 증가하였고($p < 0.05$), 전반적으로 다리살 부위가 가슴살 부위의 TBARS가 보다 높은 경향이였다. 보수력은 저장기간이 경과함에 따라 가슴살과 다리살의 보수력은 증가하는 경향이였고($p < 0.05$), 처리구간에서는 서로 비슷하였으며, 전반적으로 가슴살이 다리살 부위보다 보수력이 높았다. 육즙 손실은 저장기간이 경과함에 따라 전처리구에서 점차 증가하였고($p < 0.05$), 처리구간에서는 T1구와 T3구가 상대적으로 육즙 손실이 적었다.

감사의 글

본 논문은 2004학년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의해 수행된 연구 결과로서 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. AOAC (1994) Official methods of analysis. 15th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
2. Cherian, G., Wolfe, F. W., and Sim, J. S. (1996) Dietary oils with added tocopherols effects on egg or tissue

- tocopherols, fatty acids, and oxidative stability. *Poultry Sci.* **75**: 423-431.
3. Christie, W. W. (1982) Lipid analysis. Pergamon Press, A Wheaton & Co. Ltd, U.K.
4. Chen, T. C. and Wailmaleongorack, C. (1981) Effect of pH on TBA values of ground raw poultry meat. *J. Food Sci.* **46**, 1946-1958.
5. Cornforth, D. P., Pearson, M. M., and Merkel, R. A. (1980) Relationship of mitochondria and sarcoplasmic reticulum to cold shortening. *Meat Sci.* **4**, 103-112.
6. Duncan, D. B. (1955) Multiple range and multiple F test. *Biometrics.*, **11**, 1-6.
7. Dahle, L. K., Hill, E. G., and Holman, R. T. (1962) The thiobarbituric acid reaction and autoxidations of polyunsaturated fatty acid methyl esters. *Arch. Biochem. Biophys.* **98**, 253-264.
8. Fernades, G. and Venkatraman, J. T. (1993) Role of omega-3 fatty acids in health and disease. *Nutr. Res.* **12**, 19-23.
9. Folch, J., Lees, M., and Sloane-Stanley, G. H. (1975) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* **226**, 497-509.
10. Gokalp, H. T., Ockerman, H. W., Plimpton, R. F., and Harper, W. J. (1983) Fatty acid of neutral and phospholipid, rancidity scores and TBA values as influenced by packing and storage. *J. Food Sci.* **48**, 829-841.
11. Gray, J. I. and Pearson, A. M. (1987) Rancidity and warm-over flavor. *Adv. Meat Res.* **3**, 221-232.
12. Hamm, R. (1960) Biochemistry of meat hydration. *Adv. in Food Res.* **10**, 355-359.
13. Honikel, K. O. (1987) How to measure the water holding capacity of meat? Recommendation of standardized methods. In: Evaluation and control of meat quality in pigs. Tarrant, P. V., Eikelenboom, G. and Monin, G(eds), Martinus Nijhoff, Dordrecht, pp. 129.
14. Honikel, K. O., Kim, C. J., and Hamm, R. (1986) Sarcomere shortening of prerigor muscles and its influence on drip loss. *Meat Sci.* **16**, 267-275.
15. Jung, I. C., Moon, Y. H., and Kang, S. J. (2004) Effects of addition of mugwort powder on the physicochemical and sensory characteristics of boiled pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **26**, 15-22.
16. Kauffman, R. G., Eikelen, B. G., van der Wal, P. G., Engel, B., and Zaar, M. A. (1986) Comparison of methods to estimate water-holding capacity in post-rigor

- porcine muscle. *Meat Sci.* **18**, 307-318.
17. Kim, B. K., Kim, Y. J., and Kim, S. M. (2004) Effects of feed mugwort pelleted diet on the meat quality in pigs. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **24**, 393-398.
 18. Kim, B. K., Woo, S. C., and Kim, Y. J. (2004) Effect of mugwort pelleted diet on storage stability of pork loins. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **24**, 121-127.
 19. Kim, I. S., Min, J. S., Lee, S. O., Shin, D. K., Lee, J. I., and Lee, M. (1998) Physicochemical and sensory characteristics of domestic vacuum packaged pork loins for export during chilled storage. *Korean J. Anim. Sci.* **40**, 401-412.
 20. Kim, Y. J. (2006) Effect of feeding fish oil and mugwort pelleted addition on meat quality of pork. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **26**, 78-84.
 21. Kim, Y. J. and Park, C. I. (2002) Effects of dietary supplemental activated carbon and sardine oil on the VBN, TBARS and fatty acid of chicken meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 37-43.
 22. Laleye, C. L., Simard, R. E., Lee, B. H., and Holley, R. A. (1984) Shelf-life of vacuum of nitrogen packed pas-trami, effects of packaging atmospheres, temperature and duration of storage on microflora changes. *J. Food Sci.* **49**, 827-837.
 23. Lea, C. H. (1957) Deteriorative reactions involving phospholipids and lipoproteins, *J. Sci. Food Aric.* **8**, 1-9.
 24. Leat, A. and Weber, P. C. (1988) Cardiovascular effect of n-3 fatty acids. *New Eng. J. Med.* **318**, 549-553.
 25. Lee, C. H., Han, K. H., Choi, I. S., Kim, C. Y., and Cho, J. K. (1999) Effect of murgwort-water extracts on cad-mium toxicity in rats. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* **19**, 188-197.
 26. Lee, T. B. (1965) Medical botany. Dongmyungsa, Seoul, Korea, pp. 34-72.
 27. Lim, S. S., Kim, M. H., and Lee, J. H. (1997) Effect of *Artemisia princeps* var. *orientalis* and *Circium japonicum* var. *ussuriense* on liver function, body lipid and bile acid of hyperlipidemic rat. *Kor. J. Nutr. Soc.* **30**, 797- 802.
 28. Lim, S. S. and Lee, J. H. (1997) Effect of *Artemisia princeps* var. *orientalis* and *Circium japonicum* var. *ussuriense* on serum lipid of hyperlipidemic rat. *Kor. J. Nutr. Soc.* **30**, 12-18.
 29. Matsuzaki, T. and Hara, Y. (1985) Antioxidative activity of tea leaf catechins, *Nippon Nogeitagaku Kaishi.* **59**, 35-40.
 30. Moon, Y. H., Kang, S. J., Kim, Y. K., Yang, J. B., Jung, I. C., and Hyon, J. S. (2003) Effect of addition of mug-wort powder and carcass grade on the quality cha-racteristics of pork patty. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **23**, 97-102.
 31. Palanska, O. and Nosal, V. (1991) Meat quality of bulls and heifers of commercial cross breeds of the improved Slovak Spotted Cattle with the Limousine breed. *Vedecke Prace Vyskumbneho Ustaru Zivocisnej Vyroby Nitre (CSFR).* **24**, 59-68.
 32. Park, C. I. (2002) Effect of dietary mugwort on the physico-chemical properties of chicken meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **24**, 225-231.
 33. Park, C. I. and Kim, Y. J. (2004) Effect of mugwort and fish oil addition on the meat quality of chicken. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **24**, 225-231.
 34. Park, C. I., Kim, Y. K., and Kim, Y. J. (2002) Influence of dietary supplemental sardine oil on storage and pro-cessing characteristics of broiler. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 8-12.
 35. Park, G. B., Kim, Y. J., Lee, H. G., Kim, J. S., and Kim, Y. H. (1988) Changes in freshness of meats during postmortem storage. *Korean J. Ani. Sci.* **30**, 561-570.
 36. Pearson, M. D., Colins-Thompson, D. L., and Ordal, Z. J (1970) Microbiological sensory and pigment changes of aerobically and anaerobically packaged deef. *Food Te-chnol.* **24**, 1171-1179.
 37. Pearson, A. M., Gray, J. I., Wolzak, A. M., and Ho-renstein, N. A. (1983) Safety implications of oxidized lipids in muscle foods. *Food Technol.* **37**, 121-129.
 38. Sanders, T. A. B. (1985) The importance of ecosapen-taenoic acid and docosaheaxaenoic acids. In: The role of fats in human nutrition. Padrey, F. B. and Podmore, J. (eds), Ellis Horwood Ltd, pp. 101.
 39. SAS(1988) SAS/STAT Software for PC. Release 6.03, SAS institute Inc., Cray. NC. USA.
 40. Sinnhuber, R. O. and Yu, T. C. (1958) 2-Thiobarbituric acid method for the measurement of rancidity in fishery products. 2. The quantitative determination of malonal-dehyde. *Food Technol.* **12**, 9-15.
 41. Simopoulos, A. P. (1991) Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *Am. J. Clin. Nutr.* **54**, 438-449.

42. 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**, 1209-1213.
 43. Turner, E. W., Paynter, W. D., Montie, E. J., Basserk, M. W., Struck, G. M., and Olson, F. C. (1954) Use of 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity of frozen pork. *Food Technol.* **8**, 326-335.
 44. Weyerstahl, P., Kaul, V. K., Weirauch, M., and Marschall-Weyerstahl, H. (1987) Volatile constituents of *Artemisia tridentate* oil. *Planta Media.* **53**, 508-512.
 45. Witte, V. C., Krause, G. F., and Baile, M. E. (1970) A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.* **35**, 582-591.
 46. Wu, F. Y. and Smith, S. B. (1987) Ionic strength and myofibrillar protein solubilization. *J. Ani. Sci.* **65**, 597-601.
 47. Younathan, M. T. (1985) Causes and prevention of warmed over flavor. *Reciprocal Meat Conf. Proc.* **54**, 97-116.
 48. 송계원, 성삼경, 채영석, 이유방, 김현욱, 강통삼, 송인상, 이무하, 배석연, 한석현 (1984) 식육과 육제품의 과학. 선진문화사, pp. 341.
-
- (2006. 1. 3. 접수 ; 2006. 3. 10. 채택)