

지방함량에 따른 재래종 및 개량종 세절돈육의 지방산 조성과 지질산화에 미치는 영향

주명규 · 김동욱 · 김혜정 · 최염순¹ · 이성기*

강원대학교 동물자원과학대학 축산식품과학과, ¹농림부 축산정책과

서 론

지방의 산화는 식육의 육색, 풍미, 조직감 등을 저하시키는 주된 원인이다. 이는 식육내에 함유된 지방이 빛과 금속이온 등에 영향을 받아 유리기가 생성되고, 유리기는 잔존하는 산소와 결합하여 hydroperoxide를 생성할 뿐만 아니라 aldehyde, alcohol, ketone 등 2차 반응물질의 생성으로 불쾌취가 발생하게 된다. 돈육은 소고기와 같은 적색육들보다 다가불포화지방산(PUFA; poly unsaturated fatty acid) 함량이 더 높고, 인지질(phospholipid) 함량이 높기 때문에 저장기간이 길어질수록 산화가 촉진된다⁽¹⁾. 따라서 본 연구는 재래종 및 개량종 세절돈육의 지방산 조성과 지질산화에 미치는 영향을 확인하고자 실시하였다.

재료 및 방법

도체를 4℃의 냉장실에서 24시간 냉각한 후 등지방(backfat)과 후지(semimembranous)를 정형하여 patty의 원료로 이용하였다. 재래종 돼지의 지방 0, 10, 20, 30%와 개량종 돼지의 지방 0, 10, 20, 30%의 비율로 지방함량을 달리한 patty를 제조하여 4±1℃ 저온실에서 저장기간 0, 3, 5, 7, 9일에 따른 실험을 실시하였다.

지방산 분석은 Folch 등⁽²⁾의 방법을 사용하여 시료 6 g을 정량하여 24 ml C:M(chloroform:methanol, 2:1)를 넣고 30초간 균질하였고, Sukhija와 Palmquist⁽³⁾의 방법을 이용하여 지질을 추출하여 gas

Table 1. Conditions of GC for fatty acid analysis

Item	Condition
Instrument	ACEM 6000
Column	FFAP capillary column 30×0.25 mm I.D., 0.25 μm film thickness
Detector	Flame Ionization Detector
Carrier gas	Nitrogen
Injection	1 μl
Split ratio	10:1
Oven temperature	Initial temp. 180℃
Detector	Final temp. 250℃
Rate	0.5℃

chromatograph(GC)에 주입하여 지방산을 분리 정량하였다. 이때 GCL(영인과학 ACEM 6000, Korea) 분석조건은 Table 1과 같다.

TBARS(Thiobarbituric acid reactive substance)는 Shinnhuber와 Yu⁽⁴⁾의 방법에 의해 측정하였고, FOX(Ferrous oxidation xylenol orange)는 Grau 등⁽⁵⁾의 방법을 약간 수정하여 실시하였다.

결과 및 고찰

Table 2는 재래돈육과 개량돈육의 지방산 조성을 나타낸 것이다. 재래돈육이 개량돈육에 비해 단일불포화지방산(MUFA) C16:1(palmitoleic acid), C18:1(oleic acid)은 낮고 포화지방산(SFA) C14:0(myristic acid), C16:0(palmitic acid)가 약간 높게 나타났으며, C18:0(stearic acid)는 유의적으로 높게 나타났었다($p<0.05$). 다가불포화지방산(PUFA) C18:2, C18:3, C20:4는 재래돈육에 비해 개량돈육이 더 높게 나타났으나 유의적 차이는 없었다($p>0.05$).

Table 2. Comparison of fatty acid composition from Korean native black and modern genotype pork

Fatty acid	MGP ¹⁾	KNP ²⁾
C14:0	1.33±0.01 ^A	1.34±0.18 ^A
C16:0	22.27±0.37 ^A	23.20±0.29 ^A
C16:1(n7)	3.90±0.01 ^A	3.70±0.13 ^A
C18:0	10.01±0.22 ^B	11.85±0.09 ^A
C18:1(n9)	42.61±1.05 ^A	40.47±0.80 ^A
C18:2(n6)	16.27±0.79 ^A	16.28±1.26 ^A
C18:3(n3)	0.58±0.00 ^A	0.59±0.08 ^A
C20:4(n6)	3.02±0.39 ^A	2.56±0.16 ^A
SFA	33.61±0.15 ^B	36.40±0.57 ^A
MUFA	46.52±1.04 ^A	44.18±0.93 ^A
PUFA	19.04±1.19 ^A	19.43±1.50 ^A

1) MGP: Modern genotype pork, 2) KNP: Korean native pig.

^{A-B} Means±standard deviation in the same row with different superscripts are significantly different($p<0.05$).

Table 3은 저장기간에 따른 세질한 생육 patty의 TBARS 변화를 나타낸 것이다. 저장기간이 길어질수록 TBARS는 재래돈육과 개량돈육 모두 증가하였다. 또한 지방함량이 증가할수록 재래돈육과 개량돈육 모두 TBARS가 증가하는 경향을 나타내었고 재래돈육이 개량돈육에 비해 유의적으로 높은 TBARS 값을 나타내었다($p<0.05$).

Table 4는 FOX(Ferrous oxidation xylenol orange) 방법을 이용한 과산화물(hydroperoxide) 값을 측정 한 지표로서 값이 증가할수록 높은 지질산화도를 나타낸다. 저장시간이 증가할수록 재래돈육과 개량돈육 모두 유의적인 차이를 나타내었다($p<0.05$). 또한, 지방함량이 증가할수록 FOX 값은 증가하는 경향을 나타내었다. 이 뿐만 아니라 재래돈육이 개량돈육에 비해 저장기간에 따른 FOX 값이 유의적으로 높게 나타났었다($p<0.05$).

Table 3. Effect of fat content on TBARS¹⁾ value of ground uncooked pork chop during storage at 4±1 °C

Kinds of pork	Fat content (%)	Storage(days)				
		0	3	5	7	9
MGP ²⁾	0	0.22 ^{cF}	0.22 ^{cD}	0.30 ^{bE}	0.40 ^{aD}	0.43 ^{aF}
	10	0.24 ^{dEF}	0.26 ^{dCD}	0.32 ^{cE}	0.45 ^{bD}	0.59 ^{aE}
	20	0.28 ^{cD}	0.33 ^{cC}	0.40 ^{bD}	0.46 ^{bD}	0.55 ^{aEF}
	30	0.42 ^{eB}	0.55 ^{dB}	0.62 ^{cB}	0.83 ^{bB}	0.92 ^{aD}
KNP ³⁾	0	0.25 ^{cDEF}	0.28 ^{cCD}	0.30 ^{cE}	0.40 ^{bD}	0.62 ^{aE}
	10	0.26 ^{cDE}	0.30 ^{cCD}	0.54 ^{bC}	0.68 ^{bC}	1.17 ^{aC}
	20	0.37 ^{dC}	0.52 ^{cB}	0.58 ^{bC}	0.83 ^{bB}	1.54 ^{bB}
	30	0.55 ^{dA}	0.68 ^{dA}	1.06 ^{cA}	1.33 ^{bA}	1.89 ^{aA}

¹⁾ TBARS: Thiobituristic acid reactive substance. ²⁾ MGP: Modern genotype pork, ³⁾ KNP: Korean native pig.

^{a-e} Means±standard deviation in the same row with different superscripts are significantly different(p<0.05).

^{A-F} Means±standard deviation in the same column with different superscripts are significantly different(p<0.05).

Table 4. Effect of fat content on FOX¹⁾ method of ground uncooked pork chop during time at 4±1 °C

Kinds of pork	Fat content (%)	Time(hr)				
		0	3	5	7	9
MGP ²⁾	0	0.13 ^{eE}	0.34 ^{dF}	0.49 ^{cE}	0.60 ^{bF}	0.67 ^{aG}
	10	0.18 ^{eCD}	0.57 ^{dD}	0.67 ^{cC}	0.73 ^{bD}	0.79 ^{aE}
	20	0.17 ^{eCD}	0.69 ^{dC}	0.81 ^{cB}	0.88 ^{bB}	0.92 ^{aC}
	30	0.18 ^{dC}	0.76 ^{cAB}	0.88 ^{bAB}	0.93 ^{abB}	0.97 ^{aBC}
KNP ³⁾	0	0.14 ^{eDE}	0.47 ^{dE}	0.57 ^{dD}	0.65 ^{bE}	0.73 ^{aF}
	10	0.18 ^{eC}	0.61 ^{dD}	0.73 ^{cC}	0.80 ^{bC}	0.85 ^{aD}
	20	0.24 ^{eB}	0.74 ^{dBC}	0.86 ^{cB}	0.93 ^{bB}	0.99 ^{aB}
	30	0.31 ^{dA}	0.81 ^{cA}	0.94 ^{bcA}	1.03 ^{abA}	1.09 ^{aA}

¹⁾ TBARS: Thiobituristic acid reactive substance. ²⁾ MGP: Modern genotype pork, ³⁾ KNP: Korean native pig.

^{a-e} Means±standard deviation in the same row with different superscripts are significantly different(p<0.05).

^{A-G} Means±standard deviation in the same column with different superscripts are significantly different(p<0.05).

요 약

재래돈육과 개량돈육의 지방함량을 달리한 patty를 만들어 저온저장 중 지방산 조성과 지질산화를 비교분석하였다. 지방산 조성비율을 보면 포화지방산(SFA)은 재래돈육이 유의적으로 높았고(p<0.05), 다가불포화지방산(PUFA)은 재래돈육이 더 높았으며 단일불포화지방산(MUFA)은 개량돈육이 많은 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. TBARS, FOX는 지방함량이 높고, 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였으며 재래돈육이 개량돈육에 비해 TBARS가 유의적으로 높았(p<0.05). 따라서 재래돈육이 개량돈육에 비해 지방산화가 촉진됨을 확인하였다.

참고문헌

1. Yamauchi, k., et al. (1980) *Agric. Bio. Chem.*, **44**, 1061-1069.
2. Folch, J., et al. (1957) *J. Biol. Chem.*, **226**, 497.
3. Sukhija P. S. and Palmquist D. L. (1988) *J. Agric. Food Chem.*, **36**, 1202-1206.
4. Sinnhuber, R. O. and Yu, T. C. (1977) *J. Jap. Soc. Fish. Sci.*, **26**, 259-267.
5. Grau, A., et al. (2000) *J. Agric. Food Chem.*, **48**, 4136-4113.