

## 품종에 따른 돈육의 지방 함량, 지방산 조성 및 전자코에 의한 향기 패턴의 차이 분석

강선문 · 강창기 · 이성기\*

강원대학교 동물식품응용과학과

### 서 론

사람의 감각 기관에 의해 향기 분석을 할 경우 감각 기관이 쉽게 피로해지고 특정 다수 또는 개개의 주관적 판단과 몸 상태에 따라 측정값이 달라지게 된다. 최근에, 인간의 감각 기관에 의한 향기 분석의 단점을 보완하기 위해 sensor array 기술이 개발되었는데, 우리는 이 기술을 전자코(Electronic nose)라고 부른다. 전자코는 multi-sensor array 기술을 이용하여 특정 향기 성분이 각각의 sensor에서 전기 화학적으로 반응을 일으켜 전기적인 신호로 변환시키며, S/W에서 계량화학 분석을 통해 정성, 정량을 빠르고 신뢰적으로 수행한다(Insung, 1999). 현재 까지 가열한 닭고기(Siegmund and Pfannhauser, 1999), 진공 포장한 쇠고기(Blixt and Borch, 1999)의 향기 및 돼지고기의 boar taint(Annor-Frempong *et al.*, 1998)와 wormed-over flavour(Grigioni *et al.*, 2000) 등에서 광범위하게 이용되고 있다. 또한 Wood 등(2004)은 돼지 품종에 따른 근내 지방 함량 및 지방산 조성의 차이가 돼지고기의 풍미에 영향을 준다고 보고하였다. 따라서 본 연구는 멧돼지, 재래흑돼지, 개량종 돼지와 같이 돼지 품종에 따른 지방 함량, 지방산 조성 및 전자코에 의한 향기 패턴의 차이를 분석하고자 실시하였다.

### 재료 및 방법

실험 재료로는 평균 생시체중이 111 kg인 멧돼지(*Sus scrofa creanus*) 순종(비거세돈 1두) 및 개량종(100% 멧돼지 비거세돈× 100% 개량종 돼지 미경산돈: 50% 거세돈 1두, 100% 멧돼지 비거세돈× 100% 개량종 돼지 미경산돈: 50% 미경산돈 2두, 50% 멧돼지 비거세돈× 50% 개량종 돼지 미경산돈: 25% 미경산돈 1두) 5두, 64 kg인 재래흑돼지(거세돈) 5두 및 114 kg인 개량종 돼지(Landrace× Yorkshire, 거세돈) 5두의 등심(*M. longissimus*) 부위를 본 실험에 이용하였다. 실험 방법으로 근내 지방 함량은 AOAC(1995)의 방법에 의해 diethyl ether를 이용한 soxlet 추출법을 이용하였다. 지방산 조성은 Folch 등(1957)의 방법에 준하여 chloroform:methanol(2:1)으로 추출한 지질을 AOAC (199%)의 방법에 따라 2N sodium hydroxide 및 25% borontrifluoride를 이용하여 fatty acid methyl ester화 시켰으며, HP-Innowax column(30 m length× 0.32 mm id× 0.25 μm film thickness)이 장착된 Agilent

6890N GC에 의해 정성하였다. 전자코에 의한 향기 패턴은 시료 1 g을 10 mL headspace vial에 넣고 PTFE/bubber septum과 aluminium cap으로 capping한 다음 신선육의 경우 40℃에서 180 초 동안 incubation하였으며, 가열육의 경우 가정용 전자레인지(MR-S503, LG, Korea)로 55 초 가열 즉시, capping한 다음 65℃에서 300초 동안 incubation하였다. 전자코(FOX 3000, Alpha MOS, Toulouse, France)에 의해 향기 패턴을 측정하였으며, data는 PCA(principal component analysis, Alpha soft version 8.01 software, Alpha MOS, Toulouse, France)로 분석하였다. 통계 처리는 SAS program (1999)의 GLM procedure에 의해 처리되었으며, 각 처리 구간에 유의성 검증을 위해 분산 분석을 실시한 후 Duncan's multiple range test로 유의성 차이를 검증하였다.

## 결과 및 고찰

돼지 품종에 따른 *M. longissimus*의 근내 지방 함량을 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. Diethyl ether에 의한 근내 지방 함량은 재래흑돼지가 4.86%로 2.93, 3.05%인 멧돼지, 개량종 돼지보다 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 돼지 품종에 따른 *M. longissimus*의 지방산 조성을 비교한 결과는 Table 1과 같다. SFA는 C14:0에서 재래흑돼지가 멧돼지와 개량종 돼지보다 유의적으로 낮았고( $p < 0.05$ ), C18:0에서 멧돼지가 재래흑돼지와 개량종 돼지보다, 개량종 돼지가 재래흑돼지보다 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). UFA는 C16:1n7에서 멧돼지가 재래흑돼지와 개량종 돼지보다, 개량종 돼지가 재래흑돼지보다 높았고( $p < 0.05$ ), C18:1n9에서 개량종 돼지가 멧돼지보다 높았으며( $p < 0.05$ ), C18:1n7에서 멧돼지가 재래흑돼지와 개량종 돼지보다 높았다( $p < 0.05$ ). C18:3n3은 멧돼지와 개량종 돼지가 재래흑돼지보다 높았고( $p < 0.05$ ), C20:1n9는 재래흑돼지와 개량종 돼지가 멧돼지보다 높았으며( $p < 0.05$ ), C20:4n6은 멧돼지가 개량종 돼지보다 높았다( $p < 0.05$ ). C22:4n6은 재래흑돼지가 멧돼지와 개량종 돼지보다 높았으며( $p < 0.05$ ), C22:5n3은 멧돼지가 재래흑돼지보다 높았다( $p < 0.05$ ). UFA/SFA 비율은 멧돼지가 재래흑돼지와 개량종 돼지보다 높았으며( $p < 0.05$ ), MUFA/SFA 비율은 멧돼지와 개량종 돼지가 재래흑돼지보다 높았다( $p < 0.05$ ). PUFA n6/n3 비율은 개량종 돼지가 가장 낮았으며

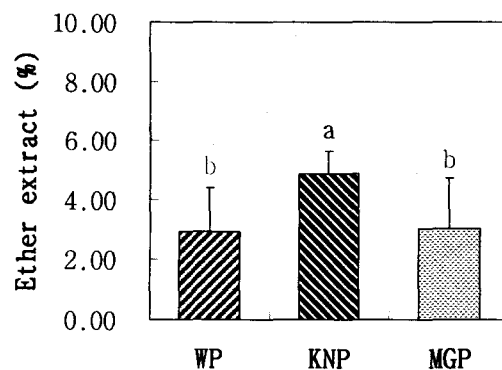


Fig. 1. Comparison of ether extract of *M. longissimus* from different pig breed.

Table 1. Comparison of the fatty acid composition of *M. longissimus* from different pig breed

Items	Pig breed <sup>1)</sup>		
	WP	KNP	MGP
C14:0 (Myristic acid)	1.53± 0.11 <sup>a</sup>	1.37± 0.10 <sup>b</sup>	1.64± 0.17 <sup>a</sup>
C16:0 (Palmitic acid)	25.50± 0.90	25.02± 0.83	25.59± 0.94
C16:1n7 (Palmitoleic acid)	4.34± 0.40 <sup>a</sup>	3.23± 0.20 <sup>c</sup>	3.65± 0.46 <sup>b</sup>
C18:0 (Stearic acid)	11.41± 0.83 <sup>c</sup>	15.66± 3.00 <sup>a</sup>	13.35± 1.40 <sup>b</sup>
C18:1n9 (Oleic acid)	40.56± 1.94 <sup>b</sup>	41.54± 2.29 <sup>ab</sup>	43.22± 1.70 <sup>a</sup>
C18:1n7 ( <i>trans</i> -Vaccenic acid)	2.96± 0.57 <sup>a</sup>	1.21± 1.33 <sup>b</sup>	0.90± 1.18 <sup>b</sup>
C18:2n6 (Linoleic acid)	10.58± 2.35	9.01± 2.17	8.93± 2.03
C18:3n6 ( <i>gamma</i> -Linolenic acid)	0.06± 0.01	0.07± 0.01	0.07± 0.01
C18:3n3 (Linolenic acid)	0.39± 0.05 <sup>a</sup>	0.29± 0.09 <sup>b</sup>	0.44± 0.06 <sup>a</sup>
C20:1n9 ( <i>cis</i> -11-Eicosenoic acid)	0.57± 0.04 <sup>b</sup>	0.71± 0.11 <sup>a</sup>	0.75± 0.08 <sup>a</sup>
C20:4n6 (Arachidonic acid)	1.50± 0.66 <sup>a</sup>	1.32± 0.48 <sup>ab</sup>	0.98± 0.39 <sup>b</sup>
C20:5n3 (EPA)	0.07± 0.02	0.06± 0.02	0.07± 0.02
C22:4n6 (DTA)	0.19± 0.07 <sup>b</sup>	0.25± 0.08 <sup>a</sup>	0.16± 0.04 <sup>b</sup>
C22:5n3 (DPA)	0.19± 0.07 <sup>a</sup>	0.12± 0.06 <sup>b</sup>	0.15± 0.05 <sup>ab</sup>
C22:6n3 (DHA)	0.15± 0.03	0.14± 0.12	0.10± 0.02
Total	100.00± 0.00	100.00± 0.00	100.00± 0.00
UFA <sup>2)</sup> /SFA <sup>3)</sup>	1.60± 0.11 <sup>a</sup>	1.38± 0.18 <sup>b</sup>	1.46± 0.12 <sup>b</sup>
MUFA <sup>4)</sup> /SFA	1.26± 0.03 <sup>a</sup>	1.11± 0.11 <sup>b</sup>	1.20± 0.06 <sup>a</sup>
PUFA <sup>5)</sup> /SFA	0.34± 0.10	0.27± 0.09	0.27± 0.08
PUFA n6/n3	15.41± 0.79 <sup>b</sup>	17.75± 2.69 <sup>a</sup>	13.34± 1.76 <sup>c</sup>

<sup>a-c</sup> Means±standard deviation in the same row with different superscripts are significantly different ( $p<0.05$ ); n=10, respectively.

<sup>1)</sup> WP: Wild pig, KNP: Korean native black pig, MGP: Modern genotype pig.

<sup>2)</sup> Unsaturated fatty acid, <sup>3)</sup> Saturated fatty acid, <sup>4)</sup> Monounsaturated fatty acid.

<sup>5)</sup> Polyunsaturated fatty acid.

( $p<0.05$ ), 멧돼지가 재래흑돼지보다 낮았다( $p<0.05$ ). 돼지 품종에 따른 *M. longissimus*의 전 자코에 의한 principal component analysis로 처리한 결과는 Fig. 2와 같다. 신선육의 경우 discrimination index가 64로 세 품종의 향기패턴이 명확히 구분되었으며, 가열육의 경우 discrimination index가 -47로 재래흑돼지와 개량종 돼지간에 향기 패턴의 큰 차이가 없었으나 멧돼지 및 재래흑돼지와 개량종 돼지의 향기 패턴간에 큰 차이를 보였다.

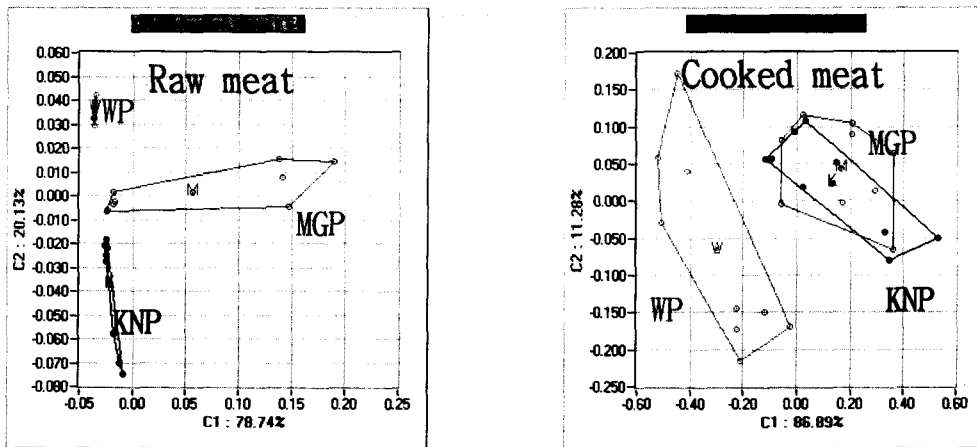


Fig. 2. Principal component analysis by electronic nose of raw and cooked *M. longissimus* from different pig breed.

## 요 약

본 연구는 돼지 품종에 따른 지방 함량, 지방산 조성 및 전자코에 의한 향기 패턴의 차이를 분석하고자 실시하였으며, 평균 생시체중이 111 kg인 멧돼지 5두, 64 kg인 재래흑돼지 5두 및 114 kg인 개량종 돼지(Landrace×Yorkshire) 5두의 등심(*M. longissimus*) 부위를 본 실험에 이용하였다. 근내 지방함량은 재래흑돼지가 멧돼지, 개량종 돼지보다 유의적으로 높았다 ( $p < 0.05$ ). 지방산 조성에서 C14:0, C18:3n3, MUFA/SFA 비율은 재래흑돼지가 가장 유의적으로 높았으며( $p < 0.05$ ), C18:1n9는 개량종 돼지가 멧돼지보다 높았다( $p < 0.05$ ). C16:1n7, C18:1n7, UFA/SFA 비율은 멧돼지가 가장 높았으며( $p < 0.05$ ), C18:0, C20:1n9는 멧돼지가 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). C20:4 n6은 멧돼지가 개량종 돼지보다 높았고( $p < 0.05$ ), C22:4n6은 재래흑돼지가 가장 높았으며( $p < 0.05$ ), C22:5n3은 멧돼지가 재래흑돼지보다 높았다( $p < 0.05$ ). PUFA n6/n3 비율은 개량종 돼지가 가장 낮았으며( $p < 0.05$ ), 멧돼지가 재래흑돼지보다 낮았다( $p < 0.05$ ). 전자코의 PCA에 의한 향기패턴은 신선육에서 품종에 따른 차이가 명확히 나타났으며, 가열육에서는 멧돼지 및 재래흑돼지, 개량종 돼지간에 차이가 나타났다. 따라서 재래흑돼지가 가장 높은 근내 지방 함량 및 가장 낮은 MUFA/SFA 비율을 가졌고, 멧돼지가 가장 높은 UFA/SFA 비율을 가졌으며, 개량종 돼지가 가장 낮은 PUFA n6/n3 비율을 가졌다. 또한 전자코에 의해 돼지 품종에 따른 돈육의 향기 패턴 차이를 효과적으로 분별할 수 있었다.

## 참고문헌

1. Annor-Frempong, I. E. *et al.* (1998) *Meat Sci.* 50, 139-151.
2. AOAC (1995) Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
3. Blixt, Y. and Borch, E. (1999) *International Journal of Food Microbiology* 46, 123-134.

4. Folch, J. *et al.* (1957) *J. Biol. Chem.* 226, 497–509.
5. Grigioni, G. M. *et al.* (2000) *Meat Sci.* 56, 221–228.
6. Insung (1999) Insung, Seoul, Korea, pp. 3–6.
7. SAS (1999) SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
8. Siegmund, B. and Pfannhauser, W. (1999) *Food Research and Technology* 208, 336–341.
9. Wood, J. D. *et al.* (2004) *Meat Sci.* 67, 651–667.