

닭갈비맛 계육 소시지의 닭 껍질과 돼지 등지방의 첨가 효과

송영래 · 김동수 · 무흘리신 · 서태수 · 장애라 · 박재인 · 이성기[†]

강원대학교 동물생명과학대학 축산식품전공

Effect of Chicken Skin and Pork Backfat on Quality of *Dakgalbi*-Taste Chicken Sausage

Yeong Rae Song, Dong Soo Kim, Muhlisin, Tae Su Seo, Aera Jang, Jae In Pak and Sung Ki Lee[†]

Animal Products and Food Science Program, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

ABSTRACT This study was conducted to investigate the effect of chicken skin and pork backfat on quality of *Dakgalbi*-taste chicken sausage as fat sources. The sausages were manufactured with 100% chicken breast without fat sources, 85% chicken breast meat with 15% chicken skin or 85% chicken breast meat with 15% pork backfat, respectively. Batters for production of chicken sausage were mixed with 5% *Dakgalbi* sauce and 4.92% ingredients (meat and lipid basis) for 20 min and then stuffed into casing. All cooked sausages were vacuum-packaged and stored at 4°C for 14 days. Moisture and crude protein contents were higher in the control, and crude lipid content was higher in chicken sausage with pork backfat ($p<0.05$). Unsaturated fatty acids content and monounsaturated fatty acids / saturated fatty acids ratio of sausage with pork backfat were lower than those of control and sausage with chicken skin ($p<0.05$), which were influenced by fatty acids compositions of fat sources. The chicken sausage with pork backfat showed a lower hardness and chewiness, and higher springiness measured by food texture analyzer. The sausage with pork backfat had a high level of water holding capacity (WHC) during storage ($p<0.05$). In conclusion, *Dakgalbi*-taste chicken sausage containing chicken skin had higher unsaturated fatty acid compositions, but showed lower textural quality compared with that containing pork backfat.

(Key words : *Dakgalbi*-taste chicken sausage, chicken skin, pork backfat, textural quality)

서 론

우리나라의 1인당 닭고기 소비량은 1992년에 5.3 kg에서 2002년에 8.0 kg, 2012년에 11.6 kg으로 빠르게 증가하고 있다(농림수산식품부, 2013). 이는 닭고기가 다른 축육에 비해 지방이 적고 지방 중에서 불포화지방산 함량이 비교적 높으면서도 조리 방법이 다양하기 때문이다(Chaiyasit 등, 2007). 이와 같이 닭고기는 저지방, 저칼로리, 저콜레스테롤 및 고단백질의 영양 특성을 지니면서도 가격이 쇠고기나 돼지고기보다 저렴하여 우수한 식품으로 인식되고 있다(김승진 등, 2007).

닭고기는 신선육의 경우, 단순 절단육이나 부분육으로 이용되거나, 분쇄육은 패티나 너겟류 등으로 제조되고 있다. 그렇지만 닭고기 가공제품은 적육으로 만든 전통 축육 가공제품에 비해 종류가 다양하지 못한 편이다. 이러한 이유는 우육이나 돈육에 비해 가공적성이 떨어지고, 맛과 색깔 측

면에서 불리하기 때문이다(이성기, 1999). 그러나 최근 가공기술의 발달과 제품 다양화의 일환으로 육가공업체도 닭고기를 이용한 여러 가지 가공제품들을 출시하고 있다.

춘천닭갈비는 우리나라의 대표적 향토식품으로 고추장을 주요 양념으로 하는 닭고기 조리식품이다. 춘천닭갈비는 매운맛과 단맛, 때로는 카레 맛을 내는 것이 특징이지만, 아직도 제품이 거래 단위나 형태, 원료육 공급의 체계화, 양념의 표준화 등에서 많은 과제를 지니고 있다(이성기 등, 2010). 소비 형태도 불판에 양념육을 가열하는 조리 방식에서 벗어나지 못하고 있다. 그러므로 닭갈비 양념육을 이용하여 다양한 가공제품을 제조할 필요가 있다. 본 연구에 앞서, 예비 실험에 의하면 닭갈비 양념으로 새로운 계육 소시지를 제조할 경우, 독특한 맛은 있으나, 다량의 양념 첨가에 따른 조직감이 나빠지는 문제점이 제기되었다. 조직감을 증진시키기 위해서는 지방 첨가가 필요한 것으로 판단되었다.

대부분 축육 분쇄 가공품을 제조하는데 지방 첨가가 제품

[†] To whom correspondence should be addressed : skilee@kangwon.ac.kr

의 향기, 조직감 및 다즙성 등 기호성을 증가시킨다(Huffman 과 Egbert, 1990). 육제품에서 지방은 적절한 풍미와 식감을 부여하나(Crehan 등, 2000), 종류 및 함량에 따라 관능적 특성들이 달라진다(Liu 등, 1991). 육제품에 지방을 넣지 않거나, 너무 소량을 넣으면 낮은 수율, 나쁜 조직감과 색깔 때문에 기호성이 떨어진다. 또한 지방을 줄이게 되면 상대적으로 식육 단백질이 늘어 제조원가가 증가할 뿐만 아니라, 수분 함량이 높아져 저장성이 떨어진다고 보고되고 있다(Keeton, 1994). 지방이 함유된 닭 껍질을 계육가공 제품에 부원료로 사용하면 증량 및 지방 대체제로 활용할 수 있다. 후랑크푸르트 소시지에서 10~20%의 닭 껍질을 첨가하면, 조직감과 맛에서 뒤지지 않는다고 하였고(Babji 등, 1998), 닭고기 세절육에서 닭 껍질을 넣으면, 유효력과 다즙성이 감소하지만, 상업적인 측면에서 20%까지 첨가가 가능하다고 하였으며(Biswas 등, 2007), 패티 제조에 닭 껍질을 넣으면 가열 감량이 증가되지만 18~21% 정도 첨가하면 품질에 큰 영향을 끼치지 않는다고 하였다(Lingaiah와 Reddy, 2001).

따라서 본 연구는 닭갈비맛 계육 소시지에 지방원료로 닭 기름이 포함된 닭 껍질과 일반 식육가공에 많이 사용되는 돼지 등지방의 첨가가 제품의 이화학적 품질에 미치는 영향을 구명하기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시 재료 및 제조 방법

시험용 시료는 ㈜하림에서 사육한 통닭 13호(31일령, 도체 중 1,300 ± 30 g)의 가슴살을 구입하여 고기와 표피 부위를 분리하여 사용하였고, 돼지 등지방은 시중 정육점에서 구입하여 표피를 제거하고, 지방 부분만 이용하였다. 이들은 약 2 cm의 정사각형 크기로 자른 다음, 그라인더(Bowl-lift stand mixers, KichenAid, USA)에 직경 6 mm 플레이트를 통과시켜 각각 분쇄하였다. 닭갈비용 양념(고추장이 주성분, 수분 73.27%, 당도 30%, 염도 10%)은 춘천시에 있는 닭갈비 전문업체인 ㈜오도푸드서비스에서 구입하여 사용하였다.

닭갈비맛 계육 소시지는 지방 무첨가구(대조구, 100% 닭 가슴육), 닭 껍질 첨가구(85% 닭 가슴육 + 15% 닭 껍질), 돼지 등지방 첨가구(85% 닭 가슴육 + 15% 돼지 등지방)로 나누어 제조되었다. 가슴육과 지방을 합한 원료육 100%를 기준으로 소금 1.56%, Prague powder(소금 93.1%, sodium nitrite 5.9%, sodium carbonate 1.0%) 0.26%, FOS/ENR(sodium polyphosphate 40%, sodium pyrophosphate dehydrate 30%, acid sodium pyrophosphate 30%) 0.3%, sodium erythorbate 0.05%,

chicken seasoning 0.25%, 닭갈비 양념 5%, 감자전분 1%, 분리대두단백 0.5%, carrageenan 1%를 각각 첨가하였다.

Silent cutter(OSK 10600, Ogawa Seiki Co., Ltd., Japan)에 이미 1차로 분쇄한 닭 가슴살과 소금, FOS/ENR, Prague powder, sodium erythorbate을 넣고, 염용성 단백질이 추출되도록 충분히 간 다음, 이어서 닭 껍질 또는 등지방과 기타 부재료를 넣고 총 20분간 세절하였다. 세절된 혼합물을 유색 케이싱(직경 26 mm, Nippi collagen Industries Ltd., Japan)에 충전한 후 5℃의 냉암소에서 하룻밤 두었다. 충전물을 80℃에서 1시간 탕침시켜 가열처리한 후 냉수에 냉각하고, 케이싱을 벗겼다. 소시지의 표면 물기를 건조시킨 후에 nylon/polyethylene / linear low density polyethylene 재질의 진공필름에 포장하여 4℃ 냉장고에 14일간 저장하면서 실험을 실시하였다.

2. 시험 항목 및 분석 방법

1) 일반 성분

일반 성분 함량은 AOAC(2007) 방법에 의해 실시하였다. 수분은 105℃ dry oven을 이용한 상압 가열건조법, 조지방은 diethyl ether에 의한 Soxhlet 추출법, 조단백질은 Kjeltac system(2200 Kjeltac Auto Distillation Unit, Foss Tecator, Sweden)에 의한 micro-Kjeldahl법, 조회분은 550℃ 회화분해에 의한 건식회화법을 이용하여 분석하였다.

2) 지방산 조성

시료의 지질 추출은 Folch 등(1957)의 방법에 의해 실시하였다. 시료 5 g과 chloroform:methanol(2:1) 25 mL를 homogenizer(T25 basic ultra turrax, Ika Werke GmbH & Co., Germany)로 13,500 rpm에서 1분 동안 균질하였다. 이후 0.88% KCl 6 mL를 넣고 3,000 rpm에서 10분 동안 원심분리(GS-6R Centrifuge, Beckman Instruments Inc., USA)하였다. 하층액을 38℃에서 질소 가스 농축기(MGS-2200, Eyela Tokyo Rikakikai Co., Ltd., Japan)로 완전히 농축시킨 다음, 순수 지질을 AOAC(2007)의 방법에 의해 fatty acid methyl ester (FAME)로 전환시켰다. 시료의 FAME는 지방산 standard(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)의 retention time과 비교 분석하였다. 이때 분석 조건은 inlet temperature: 260℃, split ratio: 1/10, carrier gas: He at 1 mL/min constant flow, column: an HP-Innowax(30m length × 0.32 mm i.d. × 0.25 μm film thickness; Agilent Technologies, USA), oven program: 150℃ for 1℃, 150~200℃ at 15℃/min, 200~250℃ at 2℃/min, 250℃

for 10 min, FID temperature: 280℃이었다.

3) pH

pH는 시료 10 g과 증류수 90 mL를 homogenizer(PH91, SMT Co., Ltd., Japan)로 10,000 rpm에서 1분 동안 균질한 후, pH meter(SevenEasy pH, Mettler-Toledo GmbH, Switzerland)로 측정하였다.

4) 보수력(Water-Holding Capacity)

보수력은 Hofmann 등(1982)의 filter paper press method에 의해 측정하였다. 세절한 시료 0.3 g을 filter paper(No.2, Whatman International Ltd., UK)의 중앙에 올린 후, 두 개의 plexi-glass로 완전히 압착시켜 5분 동안 방치하였다. 이후 planimeter(Super Planix-a, Tamaya Technics Inc., Japan)로 시료의 면적과 육즙으로 젖은 전체 면적을 측정하여 백분율(%)로 산출하였다.

$$\text{보수력}(\%) = (\text{시료의 면적/전체 면적}) \times 100$$

5) 지방산패도

지방산패도는 Sinnhuber and Yu(1977)의 TBARS(2-thio-barbituric acid reactive substances) 방법을 일부 수정하여 실시하였다. 시료 0.5 g과 항산화제(54% propylene glycol + 40% Tween 20 + 3% BHT + 3% BHA) 3방울, 1% TBA 3 mL, 25% TCA 17 mL를 혼합하고, 98℃ water bath(OB-25E, Jeio Tech, Korea)에서 30분 동안 가열한 후 얼음물에 담가 10분 동안 냉각하였다. 이후 상등액 5 mL를 취하여 chloroform 3 mL를 넣고 실온에서 3,500 rpm으로 30분 동안 원심분리(GS-6R Centrifuge, Beckman Instruments Inc., USA)한 다음, 상등액의 흡광도를 532 nm에서 측정(UV-mini-1240, Shimadzu, Japan)하였다. 최종 수치는 시료 1 kg당 mgMA(malonaldehyde)로 산출하였으며, blank는 증류수 0.5 mL를 사용하였다.

6) 표면 육색

시료를 Chroma meter(CR-400, Konica Minolta Sensing, Inc., Japan)를 이용하여 CIE L*(lightness), a*(redness), b*(yellowness)를 측정하였다. 이때 calibrate plate(2° observer)의 illuminant C는 Y=93.6, x=0.3134, y=0.3194이었다.

7) 조직감

시료를 2 × 2 cm로 성형한 후 ø 35 mm의 cylindrical probe가 장착된 texture analyzer(TA-XT2i version 6.01, Stable Micro

Systems Co., Ltd., UK)를 이용하여 hardness(kgf), springiness, cohesiveness, gumminess 및 chewiness를 측정하였다. 분석 조건은 pretest · test · posttest speed 1 mm/sec로 시료 높이의 75%를 2회 압착하여 측정하였다.

8) 통계 분석

본 실험의 모든 data는 SPSS(2010)의 one-way ANOVA (Analysis of variance)에 의해 분산분석을 실시한 후 유의 확률이 $P < 0.05$ 미만일 때, Duncan's multiple range test에 의해 평균들 간의 유의성 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 일반 성분

닭갈비맛 계육 소시지의 일반 성분 결과를 보면 Table 1과 같다. 수분 함량은 대조구(CON), 닭 껍질 첨가구(C-SKIN), 돼지 등지방 첨가구(P-FAT) 순으로 각각 72.73%, 70.92%, 69.17%였고, 조지방은 각각 2.75%, 7.06%, 10.48%였다($p < 0.05$). 조단백질 함량의 경우, 대조구가 21.46%로 첨가구들에 비해 유의적으로 높았으나($p < 0.05$), 닭 껍질과 돼지 등지방 첨가구 간에는 각각 17.88%와 17.94%로 유의적 차이가 없었다. 조회분 함량도 1.45~1.48%로 첨가구간 유의적 차이가 없었다. 이와 같이 돼지 등지방 첨가 소시지가 가장 높은 지방 함량(10.48%)과 가장 낮은 수분 함량(19.17%)을 보였다. 이는 저지방 세절 우육에서도 지방 첨가량을 높이면 수분 함량은 감소하고, 지방 함량은 증가하였다고 보고한 결과와 유사하였다(Egbert 등, 1992).

Table 1. Proximate composition (%) of *Dakgalbi*-taste chicken sausage with chicken skin and pork backfat

Items (%)	Treatments ¹⁾		
	CON	C-SKIN	P-FAT
Moisture	72.73±0.17 ^a	70.92±0.22 ^b	69.17±0.25 ^c
Crude protein	21.46±0.34 ^a	17.88±0.37 ^b	17.94±0.45 ^b
Crude fat	2.75±0.03 ^c	7.06±0.21 ^b	10.48±0.03 ^a
Crude ash	1.45±0.03 ^a	1.48±0.01 ^a	1.47±0.02 ^a

All data are mean±S.D.

^{a-c} Value with different superscripts in the same row differ significantly($p < 0.05$).

¹⁾ CON, 100% chicken breast; C-SKIN, 85% chicken breast + 15% chicken skin; P-FAT, 85% chicken breast + 15% pork backfat.

2. 지방산 조성

Table 2와 같이, 닭갈비맛 계육 소시지의 지방산 조성을 보면 myristic acid(C14:0)와 stearic acid(C18:0)는 돼지 등지방 첨가구(P-FAT), 대조구(CON), 닭 껍질 첨가구(C-SKIN) 순으로 높은 함량을 나타내었다($p<0.05$). 반면에 palmitoleic acid(C16:1n7), oleic acid(C18:1n9), linolenic acid(C18:3n3)의 함량은 돼지 등지방 첨가구에서 유의적으로 가장 낮았다($p<0.05$). 한편, 불포화지방산 함량은 대조구와 닭 껍질 첨가구가 돼지 등지방 첨가구에 비해 유의적으로 높았고, 포화지방산 함량은 유의적으로 낮았다($p<0.05$). 대조구와 닭 껍질 첨가구 간에는 유의적인 차이가 없었다. 포화지방산의 섭취는 체내에서 혈중 콜레스테롤, 특히 저밀도(LDL) 콜레

스테롤 수준을 증가시키나, 단일 또는 다가 불포화지방산은 혈중 콜레스테롤 수준을 감소시킨다고 알려져 있다(박병성, 2004). 또한 단일 불포화지방산을 다량 섭취할 경우, 혈중 중성 지방이나 콜레스테롤이 감소되어 성인병에 유익한 효과가 있다고 알려져 있다(김경수 등, 2011). Table 2에서와 같이 포화지방산에 대한 불포화지방산 비율(UFA/SFA)은 대조구가 1.92%, 닭 껍질 첨가구가 2.00%, 돼지 등지방 첨가구가 1.54%로 나타나 닭 껍질 첨가구가 가장 높은 수준을 보였다($p<0.05$). 돼지 등지방 첨가구에서 포화지방 함량이 높은 것은 포화지방산인 myristic acid와 stearic acid가 닭고기보다 높다는 연구(신기간 등, 1998)에서 알 수 있듯이, 첨가한 등지방의 지방산 조성에 영향을 받은 것으로 판단된

Table 2. Fatty acid composition (%) of *Dakgalbi*-taste chicken sausage with chicken skin and pork backfat

Fatty acid (%)	Treatments ¹⁾		
	CON	C-SKIN	P-FAT
C14:0 (Myristic acid)	1.35±0.14 ^b	1.23±0.00 ^c	1.87±0.00 ^a
C16:0 (Palmitic acid)	24.77±0.71 ^{ab}	25.61±0.02 ^a	23.98±0.03 ^b
C16:1n7(Palmitoleic acid)	5.43±0.77 ^b	7.91±0.01 ^a	3.24±0.09 ^c
C18:0 (Stearic acid)	8.04±0.33 ^b	6.40±0.02 ^c	13.37±0.67 ^a
C18:1n9 (Oleic acid)	43.57±0.89 ^b	45.99±0.03 ^a	37.73±0.88 ^c
C18:2n6(Linoleic acid)	14.87±2.01 ^a	10.97±0.08 ^b	17.76±0.06 ^a
C18:3n3 (Linolenic acid)	0.64±0.05 ^a	0.66±0.02 ^a	0.19±0.01 ^b
C20:1n9 (<i>cis</i> -Eicosonic acid)	0.67±0.03 ^b	0.66±0.01 ^b	1.38±0.00 ^a
C20:4n6 (Arachidonic acid)	0.03±0.00	0.02±0.00	0.11±0.00
C20:5n3 (Eicosapentaenoic acid, EPA)	0.06±0.00	0.02±0.00	0.04±0.00
C22:4n6 (Docosatetraenoic acid, DTA)	0.47±0.04 ^a	0.48±0.02 ^a	0.20±0.00 ^b
C22:6n3 (Docosahexaenoic acid, DHA)	0.10±0.00 ^a	0.05±0.00 ^b	0.13±0.02 ^a
SFA ²⁾	34.16±1.03 ^b	33.24±0.00 ^b	39.22±0.70 ^a
UFA	65.84±1.03 ^a	66.76±0.00 ^a	60.78±0.70 ^b
MUFA	49.67±0.86 ^b	54.56±0.02 ^a	42.34±0.80 ^c
PUFA	16.17±1.89 ^a	12.20±0.02 ^b	18.44±0.09 ^a
UFA/SFA	1.92±0.08 ^a	2.00±0.00 ^a	1.54±0.04 ^b
MUFA/SFA	1.45±0.01 ^b	1.64±0.00 ^a	1.07±0.03 ^c
PUFA/SFA	0.47±0.07 ^a	0.36±0.00 ^a	0.46±0.00 ^a

All data are mean±S.D.

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

¹⁾ CON, 100% chicken breast; C-SKIN, 85% chicken breast + 15% chicken skin; P-FAT, 85% chicken breast + 15% pork backfat.

²⁾ SFA, saturated fatty acids; UFA, unsaturated fatty acids; MUFA, monounsaturated fatty acids; PUFA, polyunsaturated fatty acids.

다. 이상의 결과로 보아, 닭고기 소시지에서 돼지 등지방보다 닭 껍질을 넣으면 불포화지방산의 함량을 증가시킬 수 있다.

3. pH

4°C에서 14일간 닭갈비맛 계육 소시지를 저장할 때 pH의 변화를 보면 Table 3과 같다. 저장 기간에 따라 첨가구 모두 저장 기간에 따라 pH가 감소하는 경향을 보였다. 육제품에서 pH는 원료육 종류와 첨가물의 배합 비율에 따라 다르며, 이에 따라 최종 제품의 보수력, 육색, 조직감, 연도, 결착력과 저장성에도 영향을 끼친다(Miller 등, 1986). 돼지 등지방 첨가구(P-FAT)는 저장 0일차에 첨가구 중 가장 높은 값을 나타냈으나, 10일과 14일에 가장 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 닭 껍질 첨가구(C-SKIN)는 0일차에 가장 낮은 값을 나타냈고, 3일차 이후에는 대조구(CON)와 비슷한 수준을 보였다. 따라서 닭갈비맛 계육 소시지에서 pH는 원료육에 따라 영향을 받는 것으로 나타났으며, 닭 껍질구와 대조구와 차이가 없는 것으로 보아, 닭 껍질 첨가 유무가 pH 변화에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

4. 보수력

닭갈비맛 계육 소시지의 보수력 변화를 보면 Table 4와 같다. 닭 껍질 첨가구(C-SKIN)나 대조구(CON)가 돼지 등지방 첨가구(P-FAT)에 비해 14일 동안 유의적으로 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 닭 껍질 속에는 용점이 비교적 낮은 닭 기름과 콜라겐이 들어있기 때문에, 가열 감량이 증가하고 보수력이 저하되는 것으로 사료된다. Biswas 등(2007)은 지방이 함유된 닭 껍질을 닭고기 세절 육제품에 넣으면 가열 감량이 감소하였다는 상반된 보고를 한 바 있다.

보수력과 가열 감량은 식육 단백질의 종류와 함량, 단백질 추출성, 지방에 종류와 용점, 첨가량에 따라 영향을 받는 것으로 알려졌다. 윤동화 등(2007)에 의하면, 분쇄한 돈육에서 돼지 등지방을 첨가했을 때 보수력이 높았지만, 올리브나 대두유로 대체하였을 때 보수력이 낮아졌다고 보고한 바 있다. 본 실험에서 돼지 등지방 첨가구의 포화지방산 함량이 닭 껍질 첨가구보다 높고, 반대로 불포화지방산은 더 낮았기 때문에(Table 2) 돼지 등지방이 닭 껍질 속의 지방보다 용점이 높다는 것을 알 수 있다. 그러므로 본 돼지 등지방 첨가구의 보수력이 높은 것은 지방 용점의 차이 때문에 영

Table 3. Changes in pH of *Dakgalbi*-taste chicken sausage with chicken skin and pork backfat during storage

Treatments ¹⁾	Storage time (d)				
	0	3	7	10	14
CON	6.39±0.01 ^{ba}	6.38±0.00 ^{aa}	6.31±0.01 ^{bb}	6.29±0.02 ^{abb}	6.24±0.01 ^{ac}
C-SKIN	6.37±0.01 ^{baB}	6.38±0.03 ^{aa}	6.34±0.01 ^{bb}	6.31±0.01 ^{abC}	6.24±0.01 ^{ac}
P-FAT	6.46±0.00 ^{aa}	6.41±0.01 ^{aa}	6.42±0.02 ^{aa}	6.25±0.06 ^{bb}	6.19±0.02 ^{bb}

All data are mean±S.D.

^{A-C} Value with different superscripts in the same row differ significantly($p < 0.05$).

^{a-c} Value with different superscripts in the same column differ significantly($p < 0.05$).

¹⁾ CON, 100% chicken breast; C-SKIN, 85% chicken breast + 15% chicken skin; P-FAT, 85% chicken breast + 15% pork backfat.

Table 4. Changes in water holding capacity (%) of *Dakgalbi*-taste chicken sausage with chicken skin and pork backfat during storage

Treatments ¹⁾	Storage time (d)				
	0	3	7	10	14
CON	26.21±0.64 ^{bb}	28.36±0.97 ^{baB}	32.70±4.47 ^{aa}	28.58±3.10 ^{baB}	28.42±2.01 ^{baB}
C-SKIN	26.28±1.06 ^{bb}	32.98±2.79 ^{baB}	32.38±5.31 ^{aaB}	37.57±4.76 ^{aba}	33.20±4.53 ^{baB}
P-FAT	38.43±1.63 ^{aa}	41.29±3.45 ^{aaB}	38.21±5.41 ^{aa}	46.33±2.61 ^{ab}	46.13±0.87 ^{ab}

All data are mean±S.D.

^{A,B} Value with different superscripts in the same row differ significantly($p < 0.05$).

^{ab} Value with different superscripts in the same column differ significantly($p < 0.05$).

¹⁾ CON, 100% chicken breast; C-SKIN, 85% chicken breast + 15% chicken skin; P-FAT, 85% chicken breast + 15% pork backfat.

향을 받은 것으로 판단된다.

5. 지방산패도

닭갈비맛 계육 소시지를 4℃에서 14일간 저장하였을 때 지방산패도(TBARS)의 변화를 보면 Table 5와 같다. 모든 처리구의 저장 중 TBARS 값이 증가하여 지방산패가 진행되고 있지만, 지방을 첨가하지 않은 대조구(CON)가 저장 중 지방산패가 가장 지연되는 경향을 보였다($p<0.05$). 닭 껍질 첨가구(C-SKIN)와 돼지 등지방 첨가구(P-FAT)는 3일까지는 유의적 차이가 없었으나, 7일차 이후로 등지방 첨가구가 더 높은 TBARS 값을 보였다($p<0.05$).

육류식품에서 지방의 산패는 첨가한 지방의 함량과 지방산 조성에 따라 달라진다. 본 실험에서 닭고기만으로 제조한 대조구의 지방산화가 가장 지연된 이유는 불포화지방산 함량 비율이 높음에도 불구하고(Table 2), 닭고기 총 지방량이 2.75%로 닭 껍질 및 돼지 등지방 첨가구의 7.06%와 10.48%에 비해 적었기 때문으로 판단된다.

본 실험 결과는 지방 함량 수준을 4.7%, 10.5%, 15.8%로 제조한 소시지를 진공 포장하여 저장하였을 때, 지방 함량이 높은 15.8%구에서 산화가 가장 많이 되었다는 보고와 유사한 경향을 보였고(Jo 등, 1999), 가열한 닭고기 가슴살과 가열한 돼지고기 등심의 지방산화 실험에서 가슴살의 불포화 지방산이 많음에도 불구하고, 돼지고기에서 TBARS가 높았다는 보고와 일치된다(Min 등, 2008).

Table 2에서 보는 바와 같이 저장 14일에 모든 소시지의 TBARS가 0.665~0.796 mg/kg만큼 증가하였지만, 가식에는 문제가 없는 것으로 판단된다. 고기에서 산패 증가에 따른 나쁜 냄새는 생육이나 가열육에서 심하게 발생하는 것으로 알려졌다. Tarladgis 등(1961)는 돼지고기에서 산패취가 인지되는 최소 TBA가는 0.5~1.0 mg/kg이고, Greenerh과

Cumuze(1981)는 쇠고기에서 0.6~2.0 mg/kg이었다고 하여, 비교적 넓은 범위에서 관능적 평가에 의한 산패취가 인지되고 있음을 보고하였다. 본 시험에 사용한 시료가 원료육이 아닌 소시지 가공육이기 때문에 저장 중 산화 증가에 의한 관능적 품질 변화는 미약한 것으로 판단된다. Bhat 등(2013)도 정육 대비 닭 껍질 25~50% 넣은 미트볼을 4℃에서 저장하면 처리구 모두 TBARS는 증가하였지만, 저장 14일까지 미생물 및 이화학적 품질이 유지되어 식용이 가능하다고 보고 한 바 있다.

6. 육색

Table 6은 닭갈비맛 계육 소시지의 저장 중 육색(CIE L*, a*, b*) 변화를 나타내고 있다. 저장 기간에 따른 명도(CIE L*)를 보면, 처리구 모두 저장 10일부터 급격히 증가하는 경향을 보였다. 이는 육제품을 12일간 냉장 저장할 경우, 명도 값이 증가한다는 Egbert 등(1992)의 보고와 유사한 경향을 보였다. 처리구별로 비교해 보면 7일부터 14일까지 대조구(CON)가 유의적으로 높은 값을 보였지만($p<0.05$), 닭 껍질(C-SKIN)과 돼지 등지방 첨가구(P-FAT)간 유의적 차이는 없었다. 적색도(CIE a*)는 닭 껍질 첨가구가 저장 14일차에 유의적으로 높은 값을 보였고($p<0.05$), 대조구와 돼지 등지방 첨가구간 차이는 없었다. 황색도(CIE b*)는 돼지 등지방 첨가구가 대조구에 비해 저장 3일에서 10일까지 유의적으로 낮았으나($p<0.05$), 14일에는 차이가 없었다.

7. 조직감

닭갈비맛 계육 소시지를 4℃에서 14일간 저장할 때 조직감의 변화를 보면 Table 7과 같다. 경도(hardness)의 경우, 저장 기간이 길어질수록 모든 처리구에서 낮아지는 경향을 보였다. 특히, 돼지 등지방 첨가구(P-FAT)는 대조구(CON)나

Table 5. Changes in TBARS (mg malonaldehyde / kg) of *Dakgalbi*-taste chicken sausage with chicken skin and pork backfat during storage

Treatments ¹⁾	Storage time (d)				
	0	3	7	10	14
CON	0.430±0.01 ^{bd}	0.443±0.01 ^{bd}	0.490±0.00 ^{cc}	0.573±0.00 ^{cb}	0.665±0.01 ^{ca}
C-SKIN	0.493±0.02 ^{ac}	0.490±0.01 ^{ac}	0.510±0.00 ^{bc}	0.610±0.01 ^{bb}	0.760±0.01 ^{ba}
P-FAT	0.513±0.01 ^{ad}	0.510±0.02 ^{ad}	0.568±0.01 ^{ac}	0.640±0.01 ^{ab}	0.796±0.00 ^{aa}

All data are mean±S.D.

^{A~D} Value with different superscripts in the same row differ significantly($p<0.05$).

^{a~c} Value with different superscripts in the same column differ significantly($p<0.05$).

¹⁾ CON, 100% chicken breast; C-SKIN, 85% chicken breast + 15% chicken skin; P-FAT, 85% chicken breast + 15% pork backfat.

Table 6. Changes in CIE color (CIE L*, a*, b*) of *Dakgalbi*-taste chicken sausage with chicken skin and pork backfat during storage

	Treatments ¹⁾	Storage time (d)				
		0	3	7	10	14
Lightness (CIE L*)	CON	68.67±3.07 ^{aC}	69.76±2.63 ^{aBC}	70.73±3.90 ^{aB}	76.88±2.18 ^{aA}	77.17±2.75 ^{aA}
	C-SKIN	68.13±4.21 ^{aBC}	70.37±3.19 ^{aB}	67.91±3.32 ^{bC}	73.58±4.04 ^{bA}	72.92±3.57 ^{bA}
	P-FAT	69.87±2.35 ^{aB}	69.30±2.01 ^{aB}	66.78±4.91 ^{bC}	74.54±4.42 ^{bA}	75.10±4.67 ^{abA}
Redness (CIE a*)	CON	10.64±1.15 ^{aB}	10.22±0.82 ^{aB}	9.52±1.10 ^{bC}	11.29±0.75 ^{aA}	11.27±0.78 ^{bA}
	C-SKIN	10.84±0.94 ^{aB}	10.49±1.28 ^{aB}	11.11±1.01 ^{aB}	10.88±1.53 ^{aB}	12.03±1.04 ^{aA}
	P-FAT	10.40±1.07 ^{aA}	10.28±1.52 ^{aA}	10.48±1.15 ^{aA}	10.84±0.77 ^{aA}	11.04±1.37 ^{bA}
Yellowness (CIE b*)	CON	21.87±3.77 ^{aB}	21.85±3.73 ^{abB}	19.79±4.26 ^{abB}	25.36±2.07 ^{aA}	24.63±3.00 ^{aA}
	C-SKIN	20.72±4.75 ^{aA}	22.90±4.49 ^{aA}	22.33±4.33 ^{aA}	20.16±3.48 ^{cA}	22.01±4.07 ^{aA}
	P-FAT	22.62±2.08 ^{aA}	19.59±3.95 ^{bB}	19.35±4.16 ^{bB}	22.32±6.35 ^{bA}	22.37±4.99 ^{aA}

All data are mean±S.D.

^{A~C} Value with different superscripts in the same row differ significantly ($p<0.05$).

^{a~c} Value with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).

¹⁾ CON, 100% chicken breast; C-SKIN, 85% chicken breast + 15% chicken skin; P-FAT, 85% chicken breast + 15% pork backfat.

Table 7. Changes in texture property of *Dakgalbi*-taste chicken sausage with chicken skin and pork backfat during storage

	Treatments ¹⁾	Storage time (d)				
		0	3	7	10	14
Hardness (kgf)	CON	7.75±0.74 ^{aA}	7.82±0.50 ^{aA}	6.76±0.74 ^{aB}	6.42±0.82 ^{aB}	6.38±0.78 ^{aB}
	C-SKIN	7.44±0.64 ^{abA}	7.46±0.45 ^{abA}	6.92±0.68 ^{aAB}	6.34±0.69 ^{aB}	6.16±0.50 ^{abB}
	P-FAT	6.96±0.43 ^{bA}	6.59±0.92 ^{bAB}	5.04±0.75 ^{bC}	5.75±0.45 ^{abC}	5.35±0.69 ^{bC}
Springiness (cm)	CON	0.72±0.08 ^{bA}	0.71±0.06 ^{aA}	0.73±0.15 ^{aA}	0.71±0.09 ^{aA}	0.74±0.10 ^{aA}
	C-SKIN	0.78±0.03 ^{abA}	0.74±0.08 ^{aA}	0.73±0.09 ^{aA}	0.76±0.06 ^{aA}	0.82±0.08 ^{aA}
	P-FAT	0.80±0.04 ^{aA}	0.75±0.08 ^{aA}	0.79±0.10 ^{aA}	0.76±0.09 ^{aA}	0.75±0.11 ^{aA}
Cohesiveness	CON	0.24±0.01 ^{aAB}	0.25±0.01 ^{aA}	0.23±0.01 ^{aAB}	0.25±0.03 ^{aAB}	0.22±0.01 ^{bB}
	C-SKIN	0.26±0.00 ^{aA}	0.23±0.01 ^{bB}	0.21±0.01 ^{aC}	0.23±0.02 ^{aB}	0.24±0.01 ^{aAB}
	P-FAT	0.21±0.01 ^{bA}	0.22±0.01 ^{bA}	0.23±0.02 ^{aA}	0.22±0.02 ^{aA}	0.23±0.02 ^{abA}
Gumminess	CON	2.04±0.29 ^{aA}	1.64±0.27 ^{aB}	1.38±0.22 ^{abB}	1.77±0.42 ^{aAB}	1.49±0.24 ^{bB}
	C-SKIN	2.06±0.40 ^{aA}	1.48±0.15 ^{abB}	1.50±0.14 ^{aB}	2.02±0.46 ^{aA}	1.89±0.19 ^{aAB}
	P-FAT	1.40±0.29 ^{bB}	1.27±0.17 ^{bB}	1.19±0.09 ^{bB}	1.68±0.18 ^{bA}	1.37±0.20 ^{bB}
Chewiness (kg)	CON	1.57±0.20 ^{aA}	1.32±0.20 ^{aA}	1.55±0.23 ^{aA}	1.65±0.35 ^{aA}	1.38±0.10 ^{aA}
	C-SKIN	1.54±0.21 ^{aA}	1.11±0.08 ^{aB}	1.14±0.05 ^{bB}	1.37±0.31 ^{abAB}	1.35±0.19 ^{aAB}
	P-FAT	1.06±0.28 ^{bA}	0.80±0.13 ^{bB}	0.79±0.14 ^{cB}	1.01±0.09 ^{cAB}	0.94±0.17 ^{bAB}

All data are mean±S.D.

^{A~C} Value with different superscripts in the same row differ significantly ($p<0.05$).

^{a~c} Value with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).

¹⁾ CON, 100% chicken breast; C-SKIN, 85% chicken breast + 15% chicken skin; P-FAT, 85% chicken breast + 15% pork backfat.

닭 껍질 첨가구(C-SKIN)에 비해 저장 기간 중 낮은 수준을 보였으며($p<0.05$), 지방을 첨가하지 않은 대조구와 닭 껍질 첨가구 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. Babji 등(1998)에 의하면, 기계발골 계육과 혼합하여 만든 후랑크푸르트 소시지에 가열한 닭 껍질을 첨가하면 무첨가구에 비해 경도가 증가하였다고 하여 어떤 고기를 주원료로 쓰느냐에 따라 달라질 수가 있음을 보여주고 있다.

일반적으로 육제품에서 지방 함량이 많을수록 다즙성이 증가되고 조직이 부드러워진다. Muraguerza 등(2002)은 소시지에 지방 함량을 감소시키면 경도가 유의적으로 증가한다고 보고하였고, Sofos와 Allen(1997)도 지방의 첨가가 많을수록 육제품의 경도가 낮아진다고 보고한 바 있다.

탄력성(springiness)은 저장 0일에 돼지 등지방 첨가구가 대조구에 비해 높았고($p<0.05$), 그 외 저장 기간 중에는 처리구간 유의적인 차이가 없었다. 응집성(cohesiveness), 껌성(gumminess), 씹힘성(chewiness)도 저장 기간 중에 모두 감소하는 경향을 보였다. 처리구별로 보면, 등지방 첨가구가 닭 껍질 첨가구나 대조구에 비해 더 낮은 경향을 보였다. 이는 지방 함량이 많을수록 조직감이 부드러워지는 것으로 나타났다. Park 등(1990)은 지방 함량을 감소시키면, 후랑크푸르트의 응집성이 증가한다고 보고한 바 있다. 본 실험에서도 닭갈비맛 계육 소시지에 돼지 등지방을 첨가하면 경도, 응집성, 씹힘성이 감소되고, 탄성은 높은 경향을 보였다. 닭 껍질을 첨가하면 돼지 등지방 첨가보다 효과가 미약하지만, 지방을 첨가하지 않은 대조구보다 조직감이 향상되었다.

적 요

본 연구는 원료육 대비 5% 닭갈비 양념을 첨가한 닭갈비맛 계육 소시지를 제조하는데 있어서 닭 껍질과 돼지 등지방의 첨가가 저장 중 이화학적 품질을 비교하기 위하여 실시하였다. 닭갈비맛 계육 소시지를 대조구(100% 닭 가슴육), 닭 껍질 첨가구(85% 닭 가슴육 + 15% 닭껍질), 돼지 등지방 첨가구(85% 닭 가슴육 + 15% 돼지 등지방)로 나누어 제조하였다. 완성된 닭갈비맛 계육 소시지를 진공포장하여 4°C에서 14일간 저장하면서 이화학적 품질을 검사하였다. 소시지의 일반 조성을 보면, 대조구에서 수분(72.73%)과 조단백(21.46%) 함량이 높았고, 돼지 등지방 첨가구에서 조지방(10.48%) 함량이 높았다($p<0.05$). 대조구와 닭 껍질 첨가구는 돼지 등지방 첨가구보다 불포화지방산 및 단일불포화지방산 함량이 높았다($p<0.05$). 보수력은 저장 기간 동안 돼지 등지방 첨가구에서 가장 높은 수준을 보였다($p<0.05$). 조직

감 비교를 위한 경도는 돼지 등지방 첨가구가 대조구와 닭 껍질 첨가구보다 낮았고, 탄성은 높았다($p<0.05$). 결론적으로 닭갈비맛 계육 소시지에 닭 껍질을 첨가하면 불포화지방산 조성이 증가하나, 돼지 등지방 첨가구에 비해 보수성과 조직감이 떨어지는 것으로 나타났다.

(색인어 : 닭갈비맛 계육 소시지, 닭 껍질, 돼지 등지방, 저장 품질)

사 사

본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업(닭고기수출 연구사업단; 608001-05-5-HD340)의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

REFERENCES

- AOAC 2007 Official Methods of Analysis. 18th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Babji AS, Chin SY, Sen Chempake MY, Alina AR 1998 Quality of mechanically deboned chicken meat frankfurter incorporated with chicken skin. *Int J Food Sci Nutri* 49 (5):319-326.
- Bhat ZF, Kumar P, Kumar S 2013 Effect of skin, enrobing and refrigerated storage on the quality characteristics of chicken meat balls. *J Food Sci Technol* 50(5):890-899.
- Biswas S, Chakraborty A, Sarkar S, Barpuzari RN, Barpuzari T 2007 Effect of incorporation of chicken fat and skin on the quality of chicken sausages. *The J Poultry Sci* 44:111-115.
- Chaiyasit W, Elias RJ, Mecllements DJ, Decker EA 2007 Role of physical structures in bulk oils in lipid oxidation. *Crit Rev in Food Sci and Nut* 47:299-317.
- Crehan CM, Hughes E, Troy DJ, Buckley DJ 2000 Effects of fat level and malt dextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Sci* 55:463-469.
- Egbert WR, Huffman DL, Bradford DD, Jones WR 1992 Properties of low-fat ground beef containing potassium lactate during aerobic refrigerated storage. *J Food Sci* 57:1033-1037.
- Folch JM, Lee SM, Stanley GHS 1957 A simple method for the isolation and purification and lipids from animal tissues.

- J Biol. Chem 226:497-509.
- Greene BE, Cumuze TH 1981. Relationship between TBA numbers and inexperienced panelists' assessments of oxidized flavor in cooked beef. J Food Sci 47:52-54,58.
- Hofmann K, Hamm R, Blüchel E 1982 Neues Über die bestimmung der wasserbindung des fleisches mit hilfe der filterpapierpressmethode. Fleischwirt 62:87-92.
- Huffman DL, Egbert WR 1990 Chemical analysis and sensory evaluation of the developed lean ground beef products. In Advances in Lean Ground Beef Products. Alabama Agriculture Ex. Sta. Bull. No 606. Auburn University, Alabama, USA.
- Jo C, Lee JI, Ahn DU 1999 Lipid oxidation, color changes and volatiles production in irradiated pork sausage with different fat content and packaging during storage. Meat Sci 51:355-361.
- Keeton JT 1994 Low-fat meat products-technological problems with processing. Meat Sci 36: 261-176.
- Lingaiah, Reddy P 2001 Quality of chicken meat patties containing skin and giblets. International J Food Sci Technol 23(5)441-446.
- Liu MN, Huffman DL, Egbert WR 1991 Replacement of beef fat with partially hydrogenated plant oil in lean ground beef patties. J Food Sci 56:861-862.
- Miller MF, Davis GW, Seideman SC, Ramsey CB 1986 Effects of chloride salts on appearance, palatability, and storage traits of flaked and formed beef bullock restructured steaks. J Food Sci 51:1424-1426.
- Min B, Nam KC, Cordray J, Ahn DU 2008 Endogenous factors affecting oxidative stability of beef loin, pork loin, and chicken breast and thigh meats. J Food Sci 73:439-446.
- Muguerza E, Fista G, Ansorena D, Astiasaran I, Bloukas JG 2002 Effects of fat level and partial replacement of pork back fat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. Meat Sci 61:397-404.
- Park J, Rhee KS, Ziprin YA 1990 Low-fat frankfurters with elevated levels of water and oleic acid. J Food Sci 55: 871-872.
- Sinnhuber RO, Yu TC 1977 The 2-thiobarbituric acid reaction, an objective measure of the oxidative deterioration occurring in fats and oils. J Jpn Soc Fish Sci 26:259-267.
- Sofos JN, Allen CE 1997 Effects of lean meat source and levels of fat and protein on the properties of winer-type products. J Food Sci 42:875-878.
- SPSS 2010 Statistical Package for Social Sciences for Window (version 19.0). Chicago, IL, SPSS Inc.
- Tarladgis BG, Watts BM, Younathan MT 1960 A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. J American Oil Chemist's Society 37:44-48.
- 김경수 이민경 이우진 최양일 조성구 2011 아스타잔틴 생성 균주(*Xanthophyllomyces dendrohous*)의 급여가 오리의 성장과 육질에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 53:139-146.
- 김승진 최원석 유상권 민윤식 2007 글루코만난 첨가가 저지방 계육 패티의 품질 및 저장성에 미치는 영향. 한국식품과학회지 39:55-60.
- 농림축산식품부 2013 농림축산식품 주요 통계 축산물 수급 실적 page 332-333, 발간등록번호 11-154000-000128.
- 박병성 2004 흰쥐현장지질 감소에 관한 n-3/n-6 와 P/S 섭취 비율의 반응표면분석. 한국유화학회지 21:148-155.
- 신기간 박형일 이성기 김천제 1998 식육의 종류 및 부위에 따른 지방산 조성에 관한 연구. 한국축산식품학회지 18: 261-268.
- 윤동화 박경숙 이경수 정인철 박현숙 문윤희 양종범 2007 돼지지방, 올리브유 및 대두유를 첨가한 분쇄돈육의 품질 및 기호성. 생명과학회지 17:964-969.
- 이성기 1999 계란과 닭고기의 과학. 유한문화사 서울.
- 이성기 김희주 최원희 강선문 무흘리신 조선재 김천제 2010 시판용 춘천닭갈비의 거래형태 및 품질조사. 동물자원연구 21(2):124-132.
- (접수: 2014. 7. 9, 수정: 2014. 7. 29, 채택: 2014. 8. 6)