고추씨 분말과 고추씨유를 첨가한 소시지의 품질특성

김현아¹ · 김병철² · 김유경³⁺

목포대학교 식품영양학과, (주)다손, 경북대학교 사범대학 가정교육과

Quality Characteristics of the Sausages Added with Pepper Seed Powder and Pepper Seed Oil

Hyeon-A Kim¹, Beong-Chul Kim², Yoo Kyeong Kim^{3†}

¹Major in Food & Nutrition, Mokpo National University, Jeonnam 534-729, Korea

²Dason Food Company, Bucheon, Gyeonggi 421-741, Korea

³Department of Home Economics Education, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Abstract

We manufactured the sausages replaced part (8%) of the pork fat (20.8%) with pepper seed powder (1%) and pepper seed oil (7%). The treatment of pepper seed did not affect pH and microbial quality, but decreased TBARS and VBN of sausages. Although the addition of pepper seed hardly changed textural properties of sausages except for increasing cohesiveness, it enhanced sensory characteristics such as taste, appearance, and overall acceptability. As expected, significant reductions were observed in the content of calorie, total fat, saturated fat, and sodium by replacing pork fat with pepper seed oil and pepper seed powder in sausages. Therefore, pepper seed is good enough to improve the sensory and nutritional quality of sausages.

Key words : sausage, pepper seed, low fat, sensory characteristics, nutritional quality

1. 서 론

21세기에 들어서면서 웰빙(well-being)을 지향하는 로하스(LOHAS: life-style of health and sustainability)가 주요 생활양식으로 정착되면서 식품의 구매와 섭취방식도 맛, 건강, 위생을 함께 고려하는 건강지향적인 식생활양식을 추구하고 있다(Jeon HR와 Jae MK 2007).

대표적인 육가공제품으로 국내 다소비품목인 소시지는 약 30% 정도의 지방이 함유된 고칼로리 식품이다(Chin KB 2002, Chin KB 등 2006). 이러한 식품의 과도한 섭취는 비만, 고혈압, 동맥경화, 관상동맥질환 등의 위험을 초래할 수 있으므로(Ebbeling CB 등 2002, Oh KW 등 2008) 지방함량을 줄인 저지방소시지의 개발이 필요하다. 그동안 소시지에 함유된 동물

성 지방을 대체할 수 있는 지방대체제를 개발하기 위한 다양한 시도들이 있었다(Chin KB 2002, Shion SR와 Chin KB 2012). 주로 사용된 지방대체제로 수분, 대두단백질, 우유단백질, 곤약, 전분, 카라기난(Chin KB 2002), 타피오카(Shion SR와 Chin KB 2012) 등을 들 수 있다. 그러나 유화형소시지를 만들 때 동물성 지방을 다른 재료로 대체하게 되면 조직감, 향미 및 식감이 저하되는 문제점이 있었고, 아직까지 지방 특유의 향미와 조직감을 대체할만한 지방대체제는 없는 실정이다.

국산 건고추의 경우 고추씨의 비율이 25.2~25.8%로 씨의 함량이 10% 미만인 외국산에 비해 높은 편이다. 마른 고추씨는 조단백질 15~17%, 지방 25~30%, 조섬유 35~45%를 함유하고 있는 양질의 식품소재이며, 약 40%정도는 고춧가루에 첨가되고 나머지는 채유용도 및 사료로 이용되고 있다(Yoon HS 등 1983, Ku KH 등 2008). 고추씨 기름(Lee KJ 등 1975)은 리놀레산(linoleic acid) 68~72%, 올레산(oleic acid) 9~11%를 함유하고 있으며 동맥경화나 고혈압 등의 성인병을 예방하는 것으로 알려져 있다(Kim JC와 Rhee JS 1980). 뿐만 아니라 고추씨는 aflatoxin B₁과 MNNG 등 돌연변이를 유발하는 물질에 대한 항돌연변이 효과가 있으며, 항산화효능이 뛰어난 비타민 E와 β -sitosterol 등을 함유하고 있어 세포의 산화적 손상을 완화시켜 노화를 억제하는 생리기능성이 있는 것으로

[†]Corresponding author: Yoo Kyeong Kim, Department of Home Economics Education, Kyungpook National University, #1370 Sangyeok-dong, Buk-gu, Daegu 702-701, South Korea
Tel: +82-53-950-5929,
Fax: +82-53-950-5924
E-mail: yookim@knu.ac.kr

보고되었다(Ku KH 등 2008, Sim KH와 Han YS 2007). 또한 고추씨의 매운맛은 기름 특유의 느끼함을 감소시킨다.

본 연구에서는 지방대체제로 고추씨분말과 고추씨유를 이용하여 소시지의 동물성 지방의 함량을 줄이고, 느끼한 맛을 감소시키며, 발색제로 사용하는 아질산염을 첨가하지 않고 고추의 붉은색으로 외관과 관능이 우수한 건강지향형 소시지를 개발하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 돈육은 수컷 거세돈 A등급으로 식육도매점(부천, 경기도)에서 뒷다리 부분육과 등지방부분육으로 구매하여 사용하였고, 지방과 결체조직을 제거한 후 만육기(M-12s, Korea Fuji Plate, Korea)로 분쇄하여 실험 전까지 -20 ℃에서 냉동 보관(F-A200GD, LG Ltd., Korea)하며 사용하였다.

부재료인 sodium phosphate(Shinwon Co., Ltd., Korea)와 분리대두단백(Supro Ex-33, ISP, USA)은 시약상을 통하여 구입하였고, MSG(Daesang Co., Ltd., Korea), 소금(Haepyo, Co., Korea), 백설탕(CJ, Cheiljedang Co., Ltd., Korea), 백후추(Ottugi Co., Ltd., Korea) 등은 마트에서 구매하여 사용하였다. 양파, 마늘, 생강 등은 농산물 유통센터에서 국내산 원물을 구입하여 사용하였다. 소시지 제조에 사용한 고추씨는 경상북도 영양군에서 공급받아 분쇄 후 일정량씩 polyethylene film bag에 넣은 후 냉동보관(-20 ℃)하면서 실험에 사용하였다. 고추씨유는 영양군에서 공급받은 고추씨를 분쇄하여 내부 온도 215 ℃의 roaster에서 15분간 볶은 후, 가정용 전기채유기(MFOP-500C, Mama Electric Co., Ltd., Korea)로 채유한 다음 여과포로 여과하여 얻은 기름을 사용하였다.

2. 소시지 제조

고추씨의 첨가량을 결정하기 위하여 고추씨 분말을 5%, 10% 첨가한 소시지를 예비 제조하였으나, 고추씨의 쓴맛이 강하고 식감 및 관능이 좋지 않아서 최종 고추씨 분말 첨가량을 1%로 조정하였다. 대신 고추씨유를 첨가하여 기존 소시지의 동물성 지방을 식물성 지방으로 대체하고자 하였다. 예비테스트를 통하여 5%, 10%의 고추씨유를 각각 첨가하여 제조한 소시지의 관능검사를 실시한 결과 5%는 소시지의 느끼한 맛을 제거하고 매운맛을 나타내기에는 약간 부족한 듯 했으며, 10%는 소시지의 느끼한 맛을 제거하기에 충분했으나 매운맛이 강하여 그 중간 수준인 7%로 확정하였다.

소시지의 최종 재료 배합비는 Table 1과 같다. 대조구는 지방성분으로 돈육 등지방을 사용하였고 처리구의 경우 돈육 등지방을 고추씨분말 및 고추씨유로 대체하였다. 소시지 제조에 사용된 원료육은 돼지 뒷다리부위를 구입하여 과도한 지방과 결체조직을 제거한 후 직경 3 mm 플레이트(M-22, Daewoo Kitchen Co., Korea)로 분쇄한 후 사용하였고 돈육

등지방은 껍질을 제거한 다음 지방부위만 분리하여 역시 직경 3 mm 플레이트로 분쇄한 후 사용하였다. 분쇄한 원료육을 silent cutter(EF-20, Crypto peerless, England)에 넣은 후 저속으로 회전시키면서 부원료를 첨가하였다. 유화과정 중 과도한 온도 상승을 방지하기 위해 빙수(ice water)를 사용하였고, 각 재료를 혼합하여 고속으로 회전하면서 지방을 넣고 유화시켰다. 유화물은 Ø80 cellulose casing(Teepak Co., USA)에 충전하여 100 ℃ chamber(NU-VUES-3, Food Service System, USA)에서 30분간 탕침 가열한 후 흐르는 냉수에 냉각한 다음 PVDC에 진공포장하여 5 ℃에 저장하면서 제조당일, 7일, 14일째에 각각 3개씩 채취하여 실험에 사용하였다.

Table 1. Formula of the sausages

Ingredients	Samples ¹⁾	
	C	PS
Pork meat	48,002	48,00
Pork fat	28,80	20,80
Pepper seed oil	0,00	7,00
Pepper seed powder	0,00	1,00
Ice	19,20	19,20
Salt	1,15	1,15
Sodium phosphate	0,29	0,29
Sugar	0,29	0,29
MSG	0,10	0,10
Onion	0,34	0,34
Garlic	0,18	0,18
Ginger	0,12	0,12
White pepper	0,10	0,10
Isolated soy protein	1,43	1,43

¹⁾C: sausages without pepper seed, PS: sausages with pepper seed.

²⁾Units are %

3. pH 측정

잘게 분쇄한 시료를 증류수에 넣고(10 g/90 mL) 균질기(IKA, T25 Basic, Germany)로 13,000 rpm에서 1분간 혼합하여 pH meter(Precisa pH900-9050, Swiss)로 측정하였으며, 3회 반복 측정한 후 평균값으로 나타내었다.

4. 지방 산패도(TBARS) 측정

지방 산패도 값인 TBARS(thiobarbituric acid reactive substances)는 시료 5 g에 BHA(butylated hydroxyanisole) 50 µL와 증류수 15 mL을 첨가하여 잘 섞은 후, 1 mL을 취하여 시험관에 넣고 여기에 2 mL TBA(thiobarbituric acid)/TCA(trichloroacetic acid) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합하여 90 ℃의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하였다. 원심분리한 시료의 상층을 회수하여 531 nm에서 측정한 흡광도에 5.88을 곱하여 mg MA(malonaldehyde)/kg으로 나타내었으며, 3회 반복 측정한 후 평균값으로 표시하였다.

5. 휘발성염기태질소화합물(VBN) 측정

휘발성염기태질소화합물(VBN, volatile basic nitrogen)을 측정하기 위하여 세절육 3 g에 증류수 27 mL을 가하여 14,000 rpm에서 30초간 혼합한 후, 균질액을 여과지(Whatman No.1)로 여과하였다. 여과된 균질액은 conway unit 접착부에 glycerin을 바르고 외실에 여과액과 50% K₂CO₃을 잘 혼합한 후 37 ℃에서 120분간 반응시켰다. 반응 후 0.02 N H₂SO₄로 내실의 봉산용액을 측정하여 mg%로 나타내었으며, 3회 반복 측정한 후 평균값으로 표시하였다.

VBN(mg%) = $0.28 \times (a-b) \times F \times 100/0.1$
 a : 분시험 적정치(mL), b : 공시험 적정치(mL)
 F : 0.02 N H₂SO₄ factor

6. 총균수 측정

저장기간에 따른 미생물 증식을 확인하기 위해 제조한 소시지를 PVDC(Polyvinylidene chloride) film에 진공포장한 후 5 ℃에 냉장 저장하면서 0, 7, 14일 후의 총균수 변화를 측정하였다. 샘플을 채취할 때 사용된 도구 및 용기와 실험과정에서 이용되는 모든 배지 및 기구는 121 ℃에서 15분간 가압, 가열하여 무균처리하였다.

소시지 샘플 각 10 g을 멸균수로 10배 희석하여 Bagmixer(Interscience, German)로 균질한 다음 1 mL을 채취하였다. 이 채취액을 9 mL 멸균수에 넣어 희석한 후 PCA(Plate Count Agar, Difco, Detroit, MI, USA) 배지에 접종하여 37 ℃에서 48시간 동안 배양한 후 형성된 colony 수를 계수하였다. colony 수는 소시지 1 g당 콜로니 형성단위(colony forming unit, CFU)의 상용로그 값으로 표시하였다. 각 샘플 당 3회 반복 실험하여 평균치로 나타내었다.

7. 조직감 측정

조직감은 rheometer(CR-300, Japan)를 이용하여 측정하였고, 측정조건은 Table 2와 같다. 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess)을 측정하였으며 각 처리구마다 3회 반복하여 측정하였다.

Table 2. Conditions of the computer and the rheometer for texture analysis

Computer		Rheometer	
Item	Condition	Item	Condition
Table speed	120 mm/min	Mode	21
Sample speed	50 mm/min	R/H	Real
Load cell	10 kg	R/T	Press
Adapter area	5 mm ²	Reproduction	2
Sample area	25 x 25 mm ²	Distance	25.0 mm
Sample move	15 min	Time (sec)	1 sec
Sample length	10 min	Maximum Force	10 kg
Force unit	g/cm ²		

8. 관능평가

훈련된 관능 평가요원 10명을 선정하여 조직감, 풍미, 맛, 외관, 종합적인 수용도에 대하여 7점 척도법으로 평가하였다 (1=매우 나쁘다, 7=매우 좋다). 각 시료는 지름 2 cm, 높이 1 cm 크기로 각 10개씩 흰색 접시에 제공되었다.

9. 영양성분 검사

영양성분 분석은 AOAC방법(AOAC 2000)에 따라 수분은 105 ℃ 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 micro Kjeldahl법, 조회분은 550 ℃의 직접 회화법으로 각각 정량하였다. 탄수화물 함량은 100%에서 수분, 조지방, 조단백질 및 조회분의 양을 뺀 값으로 나타내었다. 나트륨 함량은 ICP-OES(OPTIMA7300DV, PerkinElmer Korea)를 이용하여 정량하였다. 열량은 탄수화물 및 단백질 함량 1 g 기준 4 kcal, 지방은 1 g 당 9 kcal의 값으로 곱하여 계산하였다. 포화지방 및 트랜스지방함량, 당함량 등은 모두 식약청에서 고시한 방법에 준하여 실시하였다.

10. 통계분석

본 실험을 통해 얻은 자료들은 SPSS(Statistical package for the social science 17.0) program을 이용하여 t-test 혹은 분산분석(ANOVA, analysis of variance)을 실시하여 분석하였고, 각 시료들 간의 유의성 검증은 Duncan's multiple range test를 이용하여 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. pH, TBARS, VBN, 총균수

소시지의 저장기간에 따른 pH, TBARS, VBN, 총균수의 변화를 Table 3에 나타내었다.

대조구와 처리구의 pH 값은 냉장온도(5~10 ℃)에서 저장 2주까지 유의적인 변화가 없었고, 대조구와 처리구 간의 pH 차이도 나타나지 않았다. 고추씨(유)를 첨가하여 소시지를 개발한 선행연구결과가 없어 본 실험결과를 다른 연구결과와 직접적으로 비교분석할 수는 없으나 Pak JI 등(2012)은 마가루 첨가가 소시지의 pH에 영향을 주지 않았고 저장기간 중 pH의 변화도 관찰되지 않았다고 보고하였고, Kim IS 등(2011)은 홍삼추출물 첨가가 소시지의 pH를 상승시켰다고 보고하였다. 그러나 쑥(Kim YJ와 Hwang BS 2011, Kim YJ. 2011a), 흑마늘(Shin JH 등 2011), 솔잎(Kim YJ 2011b), 토마토(Na YR과 Joo NM 2012), 백년초(Jin SK 등 2011) 등의 생리활성물질을 첨가하여 소시지를 개발한 대부분의 연구들은 저장기간에 따라 소시지의 pH가 낮아졌다고 보고하였다. 이와 같은 차이는 첨가물의 특성에 따라 소시지의 pH에 미치는 영향이 다르기 때문인 것으로 추측된다.

소시지의 지방산패도를 알아보기 위하여 저장기간에 따른 TBARS값의 변화를 측정하였다. TBARS는 식품의 지방산화 정도를 측정하기 위해 가장 널리 사용되는 방법으로 TBA의 분석결과는 근육 1 kg에 함유된 malonaldehyde(MA)-지질 과산화물(lipid peroxide)의 분해산물-의 mg으로 나타낸다(Witte VC 등 1970). TBARS의 생성은 부패취의 생성과 밀접한 관계가 있어 TBARS의 함량은 육제품의 신선도를 평가하는 지표가 된다(Tarladgis BG 등 1960, Witte VC 등 1970). 일반적으로 TBARS 값은 저장기간이 길어질수록 증가하는데, 본 연구에서도 2주간의 저장기간 동안 TBARS 값이 유의적으로 증가하였고 저장 2주째에 고추씨 첨가군이 대조구보다 TBARS 값이 낮았다. 본 연구에서 개발한 소시지의 초기 TBARS 값은 0.42~0.43 mg MDA/kg으로 선행연구에서 보고한 0.38~0.42 mg MDA/kg(Kim YJ 2011a), 0.42~0.72 mg MDA/kg (Kim IS 등 2011)보다 다소 높았다. 반면 김치발효소시지를 개발한 Kang SM 등(2012)의 연구에서는 9일간의 숙성과정(24 °C/RH 89%)을 거친 소시지의 초기 TBARS 값이 1.0 mg MDA/kg으로 다소 높게 측정되었다. 지방산패에 대한 소시지 첨가물의 영향을 살펴보면, 마 추출물(Pak JI 등 2012)과 솔잎 추출물(Kim YJ 2011b)은 저장기간 중 TBARS 값을 유의적으로 감소시켰으나, 홍삼추출물(Kim IS 등 2011)과 흑마늘 추출물(Shin JH 등 2011)은 TBARS 값을 억제하지 못했다고 보고되었다.

휘발성 염기질소(VBN, volatile basic nitrogen)는 암모니아질소와 트리메틸아민 등의 휘발성 아민의 총칭으로 식육류와 어패류의 신선도를 나타내는 지표가 된다(Botta JR 등 1984, Pearson AM와 Young RB 1989). 일반적으로 신선육에서는 100 g 중 10~20 mg, 초기 부패 시에는 30~40 mg, 50 mg 이상이면 부패한 것으로 보는데(Al-Bachira M와 Mehioab A 2001, Malle P와 Poumeyrol M 1989), 본 실험에서는 저장 2주까지 대조구와 처리구 모두 VBN의 함량이 초기보다 유의적으로 증가하였으나 15 mg을 넘지 않았다. 저장기간 중 고추씨 처리구의 VBN 값이 대조구보다 유의적으로 낮았는데, 이는 고추씨의 소시지 부패억제 효과를 보여준다. 홍삼추출물(Kim IS 등 2011)과 흑마늘 추출물(Shin JH 등 2011)도 VBN 값의 증가를 억제하였다고 보고되었다.

총균수는 전반적인 미생물 오염과 위생상 취급의 적부를 판정하는 기준이 되며, 또한 그 후의 세균에 의한 변화를 추정할 수 있다. 본 실험에 사용된 소시지는 모두 보존제가 첨가되지 않은 형태로 저장 2주일까지 대조구와 처리구 모두 미생물이 자라지 않은 상태를 유지하였다. 이는 소시지 제조 공정에서 내용물을 casing에 충전, 100 °C에서 30분간 가열, 진공포장 등의 과정을 거치면서 미생물이 살균되었기 때문으로 풀이된다.

Table 3. The changes of pH, TBARS, VBN, and TPC of the sausages during storage periods

Parameter	Samples ¹⁾	Storage days		
		0	7	14
pH	C	5.95±0.01 ²⁾	5.94±0.00	5.94±0.01
	PS	5.96±0.00	5.96±0.00	5.95±0.01
TBARS ³⁾	C	0.43±0.01 ^A	0.48±0.01 ^B	0.53±0.04 ^{BC}
	PS	0.42±0.00 ^A	0.46±0.02 ^B	0.50±0.01 ^{BC}
VBN ³⁾	C	7.63±0.14 ^A	13.78±0.21 ^{BB}	14.11±0.17 ^{BB}
	PS	7.23±0.15 ^A	10.11±0.19 ^{AB}	12.09±0.19 ^{AC}
TPC ³⁾	C	N.D. ⁴⁾	N.D.	N.D.
	PS	N.D.	N.D.	N.D.

a, b in the same column with different superscripts are significantly different at $p < 0.05$.

A-C in the same row with different superscripts are significantly different at $p < 0.05$.

¹⁾C: sausages without pepper seed, PS: sausages with pepper seed.

²⁾Values are mean±SD.

³⁾TBARS: thiobarbituric acid reactive substances, VBN: volatile basic nitrogen, TPC: total plate count

⁴⁾N.D. means 'not detected'.

2. 조직감

소시지의 대조구 및 처리구의 저장기간에 따른 조직적 특성 변화를 Table 4에 나타내었다. 물질을 변형시킬 때 필요한 힘을 나타내는 경도(hardness)는 처리구에 비해 대조구에서 다소 높게 측정되었으나 유의성은 없었다. 식품의 형태를 구성하는 내부적 결합에 필요한 힘을 나타내는 응집성(chesiveness)의 경우 대조구보다 처리구에서 유의적으로 높았다. 탄력성(springiness)과 점착성(gumminess)은 대조구와 처리구간에 유의적인 차이가 없었다. 저장기간 동안 소시지의 조직감은 유의미한 변화없이 유지되는 것을 확인할 수 있었다. 마 추출물(Pak JI 등 2012)과 백년초 분말(Jin SK 등 2011)의 첨가는 소시지의 경도를 증가시켰다고 보고되었으나, 고추씨 유의 첨가는 경도에 유의미한 변화를 초래하지 않았고 오히려 경도를 소폭 감소시켰다.

동물성 기름을 식물성 기름인 고추씨유로 대체하여 제조한 소시지의 물성은 응집성이 높아진 것을 제외하면 전체적인 조직감이 기존의 소시지와 큰 차이가 없는 것으로 확인되었다. 따라서 고추씨유가 소시지를 제조할 때 동물성 지방 대체제로 유용하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

3. 관능검사

관능평가는 제조 당일 제품으로 실시하였으며 그 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 조직감은 대조구(6.30±0.69)와 처리구(6.40±0.32)간에 유의적인 차이가 없었고, 풍미는 처리구(6.30±0.67)가 대조구(6.10±0.56)보다 다소 높게 나타났으나 유의성($p < 0.05$)은 없었다. 그러나 고추씨첨가군의 맛(6.60±0.51),

Table 4. The changes of textural characteristics of the sausages during storage periods

Items	Days		Samples ¹⁾			
			C		PS	
	0	7	14	0	7	14
Hardness (kg)	2001±42.04 ²⁾	1982±41.27	1978±22.55	1948±32.91	1945±36.46	1946±51.72
Cohesiveness (%)	52.41±5.94 ^a	51.85±3.72 ^a	51.51±8.76 ^a	60.14±8.07 ^b	59.90±2.73 ^b	58.41±5.51 ^b
Springiness (mm)	89.77±6.63	89.95±11.14	89.57±9.29	88.86±8.37	88.50±9.91	88.92±4.95
Gumminess (kg)	725.02±30.27	721.09±33.04	722.53±47.06	724.05±51.72	725.06±19.71	724.19±36.61

¹⁾C: sausages without pepper seed, PS: sausages with pepper seed.

²⁾Values are mean±SD.

a, b in the same row with different superscripts are significantly different at $p < 0.05$.

외관(6.60±0.48), 전체적인 수용도(6.80±0.42)는 대조구보다 유의적($p < 0.05$)으로 높게 평가되었다. 이는 고추씨 첨가로 인하여 소시지의 색상이 붉어지고, 고추씨의 매운맛이 느끼한 맛을 상쇄하여 전반적인 맛과 수용도를 향상시킨 결과로 해석된다. 반면, 선행연구에서 백년초 분말(Jin SK 등 2011)과 홍삼추출물(Kim IS 등 2011)의 첨가는 색상을 제외한 다른 관능특성에 유의미한 영향을 미치지 못했고 흑마늘(Shin JH 등 2011)과 토마토(Na YR와 Jo NM 2012)는 전체적인 수용도를 증가시켰다고 보고되었다.

($p < 0.01$) 함량은 낮았다.

대조구의 돈육 등지방(28.8%) 중 일부(8%)를 고추씨유(7%)와 고추씨분말(1%)로 대체한 결과 열량, 총지방, 포화지방 및 나트륨 함량이 유의적으로 감소하였다. 따라서 고추씨첨가 소시지를 제조하면 고추씨의 생리활성기능과 더불어 저열량, 저지방, 저염효과도 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

Table 5. Nutritional profiles of the sausages

Nutrition Facts (serving size: 100g)	Samples ¹⁾		t-value
	C	PS	
Calories (kcal)	257.21±14.34 ²⁾	224.98±16.45	13.05 ^{***}
Total Carbohydrates(g)	5.49±0.19	6.43±0.16	-19.89 ^{***}
Sugar(g)	1.03±0.13	0.74±0.41	4.27
Protein(g)	14.90±0.74	14.63±0.65	3.38
Total Fat(g)	19.71±0.52	16.15±0.47	22.24 ^{***}
Saturated Fat(g)	7.42±0.25	4.54±0.13	43.57 ^{***}
Trans Fat(g)	0.16±0.02	0.14±0.05	4.09
Cholesterol(mg)	37.35±6.19	40.22±5.30	-4.29
Sodium(mg)	672.78±33.01	572.73±54.66	12.67 ^{***}

¹⁾C: sausages without pepper seed, PS: sausages with pepper seed.

²⁾Values are mean±SD.

^{***} $p < 0.01$, ^{****} $p < 0.001$

Fig. 1. The profiles of sensory characteristics of the sausages.

¹⁾C: sausages without pepper seed, PS: sausages with pepper seed.

²⁾Values are mean±SD.

a, b in the same column with different superscripts are significantly different at $p < 0.05$.

4. 영양성분

소시지의 대조구 및 처리구의 영양성분 분석표를 Table 5에 나타내었다. 고추씨 처리구가 대조구보다 열량은 낮고 ($p < 0.01$), 탄수화물함량은 많았다($p < 0.01$). 또한, 고추씨 처리구가 대조구보다 지방($p < 0.01$), 포화지방($p < 0.001$), 나트륨

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 소시지의 돈육 등지방(28.8%) 중 일부(8%)를 고추씨유(7%)와 고추씨분말(1%)로 대체한 소시지를 제조하여 물리화학적, 관능적 특성을 분석하였다. 대조구와 처리구의 pH 값은 냉장온도에서 저장 2주까지 유의적인 변화가 없었고, 대조구와 처리구 간의 pH 차이도 나타나지 않았다. TBARS 값은 2주간의 저장기간 동안 유의적으로 증가하였고, 저장 2주째에는 고추씨 첨가군이 대조구보다 TBARS 값이 낮았다. 휘발성 염기질소(VBN)는 저장 2주까지 대조구와 처리구 모두 VBN의 함량이 초기보다 유의적으로 증가하였으나, 15 mg을 넘지 않아 안전한 수준을 유지하였다. 저장기간 중 고추씨 처리구의 VBN 값이 대조구보다 유의적으로 낮았는데,

이는 고추씨의 소시지 부패억제 효과를 보여준다. 본 실험에 사용된 소시지는 모두 보존제가 첨가되지 않은 형태로 저장 2주일까지 대조구와 처리구 모두 미생물이 자라지 않은 상태를 유지하였다. 고추씨첨가가 소시지의 물성에는 거의 영향을 주지 않은 반면, 맛, 외관, 전체적인 수용도 등의 관능적 특성을 유의적($p<0.05$)으로 향상시켰다. 또한, 소시지의 동물성 지방(28.8%) 중 일부(8%)를 고추씨유(7%)와 고추씨분말(1%)로 대체한 결과 열량, 총지방, 포화지방 및 나트륨 함량이 유의적으로 감소하였다.

따라서 고추씨분말과 고추씨유는 저열량, 저지방, 고생리활성효과를 기대할 수 있는 소시지재료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

V. 감사의 글

본 논문은 2010학년도 목포대학교 교내연구비 지원에 의하여 연구되었습니다.

참고문헌

- Al-Bachira M, Mehiob A. 2001. Irradiated luncheon meat: microbiological, chemical and sensory characteristics during storage. *Food Chem* 75(2):169-175
- AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC Intenation. 17th edition. Method. 950.46,991.36. Association of Analytical Chemists. Gaithersberg, MD. U.S.A.
- Botta JR, Lauder JT, Jewer MA. 1984. Effect of methodology on total volatile basic nitrogen (TVB-N) determination as an index of quality of fresh atlantic cod (*gadus morhua*). *J Food Sci* 49(3):734-736
- Chin KB, Kim KH, Lee HC. 2006. Physico-chemical and textural properties, and microbial counts of meat products sold at Korean markets. *Korean J Food Sci An* 26(1):98-105
- Chin KB. 2002. Manufacture and evaluation of low-fat meat products. *Korean J Food Sci An, Resour* 22(4):363-372
- Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. 2002. Childhood obesity: public-health crisis, common sence cure. *Lancet* 360(9331):473-482
- Jeon HR, Jae MK. 2007. Consumer consciousness toward well-being and well-being oriented consumer behaviors according to the dietary life -focused on purchasing, using, and disposal behavior of married women. *Korean Assn Human Econ* 16(5):957-967
- Jin SK, Shin Dk, Hur IC. 2011. Effect of opuntia ficus-indica var. saboten powder addition on quality characteristics of sausage. *J Agri Life Sci* 45(6):125-134
- Kang SM, Kim TS, Cho SH, Park BY, Lee SK. 2012. Comparison of microbial and physico-chemical quality characteristics in Kimchi-fermented sausages with sodium nitrite and green tea extract. *Korean J An Sci Technol* 54(4):299-305
- Kim IS, Jin SK, Kang SN. 2011. Effect of red ginseng extracts on the qualities of low salt and low fat pork sausage. *Korean J Food Sci An* 31(4):588-595
- Kim JC, Rhee JS. 1980. Studies on Processing and analysis of red pepper seed oil. *Korean J Food Sci Technol* 12(2):126-132
- Kim YJ, Hwang BS. 2011. Effects of addition of mugwort and pine needle extracts on shelf-life in emulsified sausage during cold storage. *Korean J Anim Sci Technol* 53(5):461-467
- Kim YJ. 2011a. Effect of the addition method of mugwort on antioxidant effect, total plate counts, and residual nitrite content of emulsified sausages during cold storage. *Korean J Food Sci An* 31(1):122-128
- Kim YJ. 2011b. Effects of addition of pine needle extracts in different forms on the antioxidant and residual nitrite contents of emulsified sausages during cold storage. *Korean J Food Sci An* 31(1):74-80
- Ku KH, Choi EJ, Park JB. 2008. Chemical componenet analysis of red pepper (*capsicum annum* L.) seeds with various cultivars. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37(8):1084-1089
- Lee KJ, Han JS, Lee SW, Park CR. 1975. Investigation of lipids in hot pepper. I. Neutral lipids of hot pepper seeds. *Korean J Food Sci Technol* 7(2):91-95
- Malle P, Poumeyrol M. 1989. A new chemical criterion for the quality control of fish: trimethylamine/total volatile basic nitrogen(%). *J Food Protec* 52(6):419-423
- Na YR, Joo NM. 2012. Processing optimization and antioxidant activity of sausage prepared with tomato powder. *Korean J Food Cookery Sci* 28(2):195-206
- Oh KW, Jang MJ, Lee NY, Moon JS, Lee CG, You MW, Kim YT. 2008. Prevalence and trends in obesity among Korean children and adolescents in 1997 and 2005. *Korean J Pediatrics* 51(9):950-955
- Pak JI, Seo TS, Jang AR. 2012. Effect of dried yam extracts on sausage quality during cold storage. *Korean J Food Sci An* 32(6):820-827
- Pearson AM, Young RB. 1989. Muscle and meat biochemistry.

Academic Press, New York, NY, U.S.A, pp 457-460

- Shin JH, Kang MJ, Kim RJ, Sung NJ. 2011. The quality characteristics of sausage with added black garlic extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 27(6):701-711
- Shion SR, Chin KB. 2012. Evaluation of rheological properties of pork myofibrillar protein with tapioca starch and its utilization to the pork model sausages. *Korean J Food Sci An* 32(3):323-329
- Sim KH, Han YS. 2007. The antimutagenic and antioxidant effects of red pepper and red pepper pericarp (*capsicum annuum* L.). *J Food Sci Nutr* 12(4):273-278
- Tarladgis BG, Watts BM, Younathan MT, Dugan L Jr. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J Am Oil Chem Soc* 37(1):44-48
- Witte VC, Krause GF, Baile ME. 1970. A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J Food Sci* 35(5):352-358
- Yoon HS, Kwon JH, Bae MJ, Hwang JH. 1983. Studies on the development of food resources from waste seeds. IV. Chemical composition of red pepper seed. *Korean J Food & Nutr* 12(1):49-50

2013년 3월 11일 접수; 2013년 4월 7일 심사(수정); 2013년 6월 11일 채택