



국내 시판 육제품의 이화학적, 조직적 특성 및 미생물의 성상

진구복* · 김경훈 · 이홍철
전남대학교 동물자원학부 및 농업과학기술연구소

Physico-chemical and Textural Properties, and Microbial Counts of Meat Products Sold at Korean Markets

Koo B. Chin*, Kyung H. Kim, and Hong C. Lee

Department of Animal Science and Institute of Agricultural Science and Technology, Chonnam National University

Abstract

This study was performed to investigate the product characteristics of meat products sold in Korean markets and determine if these products meet the consumer demands. The total nineteen meat products were evaluated the physico-chemical, textural properties, and microbial counts of total bacteria and *Enterobacteriaceae*. pH values were ranged from 5.46 to 6.69, moisture 47.6~65.3%, fat 14.2~34.7%, and 9~20% and the pH values of ham products were higher than those of sausages. Purge loss(%) and expressible moisture(%) were ranged 2.40~7.44 and 6.10~21.2%, respectively. Varied hunter color values (Lightness 59.6~75.7, Redness 11.6~21.1, Yellowness 2.30~11.4) were observed. Texture profile analysis values were observed and Frank A sausages made with chicken had highest fracturability, hardness and springiness, whereas loin ham and beershinken had highest cohesiveness, gumminess and chewiness. Most meat products had the total microbial counts of less than 3 log CFU/g and *Enterobacteriaceae* were not detected (< 2 log CFU/g) in this study. These data suggested that the meat products sold in Korean market were various and relatively safe. In addition, well-being meat products, such as low-fat, salt and containing functional ingredients, should be developed to meet the consumer needs these days.

Key words: products characteristics, meat products, Korean markets

서론

식육 가공품이라 함은 식육을 주 원료로 하여 제조·가공한 것으로 일반적으로 햄, 소시지, 베이컨, 포장육 등과 이와 유사한 것을 포함한다(Food Code, 2002). 이와 같은 식육 가공품은 맛과 영양가가 풍부하여 고급식품으로 우리 식생활에 풍요로움을 제공하여 주고 있으나 과다한 지방과 인체에 유해한 첨가물로 인하여 소비자들의 기호성을 떨어뜨리는

원인이 되기도 한다. 국내의 소비되는 육제품 중에서 주로 프레스 햄과 소시지의 비중이 비교적 높고 축육 제품의 선호도가 증가하는 추세이다. 최근 들어 웰빙(Well-being)의 붐을 타고 국민의 소득 수준의 증가로 소비자들은 건강에 대한 관심이 높아짐으로써 동맥경화, 고혈압, 뇌졸중 그리고 암과 같은 성인병을 유발시키는 고염, 고지방, 인공합성 첨가물이 함유된 식품을 회피하고 있는 실정이다(Chin, 2002). 하지만 식육가공품에 첨가되는 식염과 지방은 식육 가공품에 꼭 필요한 첨가물이다. 식염은 식육의 염용성 단백질을 추출하여 물과 살코기의 결합력을 향상시켜 최종 제품의 수율을 향상시킬 뿐만 아니라 다즙성과 같은 조직감을 좋게 한다. 국내에서 제조되고 있는 식육 가공품의 식염 첨가량은 약 1.8~2.5% 수

* Corresponding author : Koo Bok Chin, Dept. of Animal Science, Chonnam National University, PukGwangju, P.O. Box 205, Gwangju, 500-600, Korea. Tel: 82-62-530-2121, Fax: 82-62-530-2129, E-mail: kbchin@chonnam.ac.kr

준이라고 보고되고 있다(Kim *et al.*, 2005). 지방은 식육 가공품의 보수력을 향상시키고 저장 기간 중에 진공 감량을 낮춤으로써 미생물에 의한 변화를 최소화 할 수 있으며 적절한 식감을 제공하는데 중요한 역할을 한다(Crehan *et al.*, 2000; Pietrasik and Duda, 2000). 또한 지방도 육가공품의 향미를 형성하는데 전구체 역할을 하며 형성된 휘발성 화합물의 휘발도를 감소시킴으로 후미를 좋게 한다(deRoos, 1997). 이러한 지방 함량을 감소시키기 위한 많은 연구가 진행되어 왔다(Chin and Chung, 2002; Chin and Lee, 2002). Chung (2002)은 광주지역에서 판매되고 있는 세절 소시지의 지방함량을 조사한 결과 약 10~30%에 이르기 까지 다양하다고 보고하였다. 아질산염은 발색 증진 및 미생물 성장 효과가 있어 식육제품에 많이 이용되고 있지만(Hernandez-Jover *et al.*, 1996), 발색에 관여하고 남은 유리상태의 아질산염이 가공 공정 중 식육의 2급 아민과 반응하여 나이트로사민(Nitrosamine)이라는 발암성 물질을 형성하여 인체에 해를 끼칠 우려가 있어 미국의 경우 156 ppm을 첨가량으로(Cassens, 1995) 국내에는 잔존 아질산염의 허용량을 70 ppm 이하로 규제하고 있다(Food Code, 2002). Cassens (1997)는 그의 총설 논문에서 미국에서 시판되는 식육 가공품의 잔존 아질산염이 과거 20년 전보다 80% 이상이 줄어져 약 10 ppm 수준이라고 보고하였다. 국내에서도 2004년도 아질산염의 식육 가공품에서 잔존아질산염의 과다 검출(>50 ppm)로 많은 논란이 있어왔다. 현재까지 식육가공품에서 합성 보존료나 아질산염을 대체하기 위한 연구가 꾸준히 진행되어 왔으나 아직 완전히 대체할 만한 첨가물들을 찾지 못하고 있다. 이와 같은 관점에서 국내에서 시판되고 있는 육제품의 품질 분석을 통한 문제점 살펴보고 소비자의 욕구에 충족시키는 육제품의 개발이 시급하다고 판단된다. 따라서 본 연구는 시중에 유통되고 있는 육가공품들을 구입하여 이화학적 및 조직적 특성 및 미생물 검사를 통해서 각 제품들의 구성성분에 따른 특성들을 파악하여 소비자들의 기호성과 적합한 육가공품을 개발하기 위한 기초 자료를 제시하고자 실시하였다.

재료 및 방법

시료 준비

본 실험에서 사용된 육가공품은 소시지, 햄 등을 포함하여 총 19가지이며 서울지역에 소재하는 롯데백화점과 E-mart 등에서 구입하여 냉장 보관 상태로 운반하였으며 냉장 보관된 육제품들은 유통기간 안에 이화학적 및 조직적 성상과 미생물 검사를 실시하였다. 제품별로 일반 소시지 14가지, 햄류가 5종류이며 소시지를 유형별로 나누어 보면 유화형 소시지가 5가지, 분쇄형 소시지가 2가지, 독일형 소시지가 5가

지,반건조 소시지가 2가지이었으며, 햄류는 프레스햄이 3가지 우육햄과 로인햄이 각각 1 가지이었다. 성분 분석은 동일한 시료를 2번 반복하여 측정 후 평균값(Mean)과 표준편차(Standard deviation, SD)를 표시하였다.

일반성분 (Proximate Analysis) 및 pH

일반성분 검사는 AOAC(1995) 방법에 의해서 수분(dry oven), 조 단백질(Kjeldahl법) 및 조 지방함량(Soxxhlet법)을 측정하였다. pH는 pH-meter(Model 340, Mettler-Toledo, Schwarzenbach, Switzerland)를 이용하여 미리 균질한 샘플에 각기 다른 5부분을 측정하여 평균값을 구하였다.

유리수분(Expressible Moisture, EM %)과 진공감량(Vacuum Purge, %)

Jauregui 등(1981)의 방법으로 각 처리구의 유리수분(expressible moisture, %)의 양을 산출하였으며 유리된 수분의 양을 퍼센트(%)로 나타내었다. 시료를 약 1.5 g을 세 겹의 여과지(Whatmann #3)로 싸고 원심분리기(VS-5500, Vision Scientific Co. Ltd, Korea)를 사용하여 3,000 rpm에서 20분간 원심분리시킨 후 여과지의 무게를 재고 유리수분의 양(%)을 산출하였으며, 유리수분의 함량이 많으면 보수력이 낮음을 의미한다. 다음과 같은 계산방법을 이용하였다.

유리수분(Expressible moisture, EM, %) =

$$\text{유리 수분의 양} \times 100/\text{시료량}$$

진공감량(vacuum loss)은 진공 포장된 제품의 무게를 젠 다음 포장을 개봉하여 시료에 묻어있는 물기를 제거하여 무게를 재 다음 진공 포장지에 묻어있는 물기를 깨끗이 세척하여 말린 후 무게를 측정하였다. 여기서 맨 처음 전체 무게에서 물기를 제거한 시료의 무게와 물기를 제거한 진공 포장지의 무게를 빼준 값에 다시 물기를 제거한 시료로 나눈 값을 퍼센트(%)로 나타내었다.

$$\text{진공감량} = \frac{\text{전체무게} - (\text{시료무게} + \text{진공 포장지 무게}) \times 100}{\text{시료무게}}$$

육색 검사(Hunter L, a, b)

Hunter L, a, b 수치들을 Chroma Meter(CR-200, Minolta Corporation, Ramsey, NJ)를 이용하여 흰색 표면에 3회 측정하여 기계의 안정상태를 확인한 후 시료의 앞면과 옆면을 2 번씩 측정하여 그 평균값을 명도(Hunter L, lightness), 적색도(Hunter a, redness) 및 황색도(Hunter b, yellowness)등으로 나타내었다.

조직감 검사(Texture Profile Analysis, TPA)

Bourne(1978)의 방법으로 Instron universal testing machine을 이용하여 조직감의 일차적 특징인 경도(hardness), 탄력성(springiness) 및 응집성(cohesiveness)과 이차적 특징은 부서짐성(fracturability), 씹힘성(chewiness)과 점성(gumminess)을 측정하였다. 시료의 높이는 약 1.3 cm로 일정하게 잘라서 P/35 prove와 500 N load cell을 이용하여 2번 물림(two-cycle compression)으로 원래 높이의 약 75% 정도 압력을 가하고, 500 mm/min의 crosshead speed와 100 mm/min의 chart speed를 이용하여 조직검사를 실행하였다.

미생물 검사(Microbiological Counts)

균질하게 간 시료 10 g을 취해서 121°C에서 15분간 멸균한 증류수 90 mL를 넣은 후 잘 혼합하였다. 121°C에서 15분간 멸균한 pipette을 사용하여 1 mL를 9 mL의 멸균증류수에

취하여 균수 측정을 위한 적당한 배율의 희석액을 만들었다. 희석액 1 mL를 총균수(total plate counts, TPC)와 대장균군 배지(Violet Red Bile, VRB)에 각각 접종하고 37°C에서 약 2일간 배양 후 균락수를 측정하였으며 그 결과를 CFU/g으로 나타내었다.

결과 및 고찰

pH와 일반성분 분석

시중에서 구입한 총 19가지의 육제품을 소시지와 햄으로 분류하여 pH와 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. pH는 소시지의 경우 5.46~6.49로 나타났으며 Frank 소시지가 다른 소시지에 비하여 pH가 비교적 높게 나타나 6.0 이상을 기록하였으며 그 외의 소시지는 pH가 5.5~6.0 범위이었다. 반건조 소시지인 Cabanochi와 Cooked salami는 pH가

Table 1. pH and proximate composition of meat products sold at Korean markets

Meat products	Proximate analysis (%)			
	pH	Moisture	Fat	Protein
Frank A(chicken)	6.49±0.03	58.5±0.01	16.3±0.08	13.8±0.02
Frank B(pork)	6.19±0.02	65.3±0.30	16.9±0.37	12.7±0.19
Frank C(American)	6.45±0.02	56.2±0.51	28.7±0.27	13.6±0.25
Wiener	5.52±0.03	52.7±0.05	30.1±0.07	15.4±0.37
Bologna	5.94±0.02	63.9±0.14	23.6±0.01	9.10±0.54
Polish sausage	5.56±0.01	55.7±0.37	27.2±0.46	14.4±0.35
Country-style sausage	5.84±0.02	65.4±0.18	14.2±0.57	17.5±0.01
Bockwurst	5.77±0.02	56.0±1.55	29.1±1.04	13.6±0.00
Chiliwurst	5.46±0.02	47.6±0.71	34.7±1.50	14.7±0.20
Regensburger	5.77±0.01	57.5±0.43	25.0±0.66	15.3±0.18
Rindwurst	5.57±0.01	59.7±0.04	25.6±0.06	12.8±0.07
Yachtwurst	5.76±0.01	64.5±0.14	20.3±0.11	13.3±0.63
Cabanochi	5.62±0.01	55.1±0.02	28.6±0.41	15.7±0.60
Cooked salami	5.67±0.01	58.0±0.35	29.1±0.36	12.4±0.16
Press ham A	6.39±0.02	58.8±0.53	23.0±0.31	16.1±0.31
Press ham B	6.01±0.01	64.6±0.57	17.4±0.86	15.9±0.39
Press ham C	6.69±0.02	67.3±0.34	12.7±0.43	17.0±0.09
Beershinken	6.17±0.01	69.3±1.00	11.6±0.47	19.1±0.27
Loin ham	5.53±0.02	67.5±0.07	9.20±0.00	19.4±0.28

5.62~5.67을 나타내었다. Ham의 경우는 로인 햄을 제외하고 pH가 공히 6.0 이상을 보였으며 대체적으로 햄의 pH가 소시지의 pH보다 높게 나타났다. 일반성분 검사에서 소시지류는 수분함량이 47.6~65.4%, 지방은 14.2~34.7%이었으며, 단백질은 9.1~17.5%로 다양하였다. 특히 지방의 함량은 소시지의 경우 몇 개를 제외하고 대부분이 15~30% 수준을 나타내었으며 식품공전에 명시되어 있는 수분 70% 이하와 조지방 35% 이내의 범위를 충족시켰다 (Food Code, 2002). 햄의 경우는 로인 햄이 수분함량이 67.5%, 지방함량이 9.20% 그리고 단백질 함량이 19.4%로 단백질의 함량이 다른 프레스 햄보다는 높았다. 프레스 햄의 경우 수분이 58.8~69.3%, 그리고 지방함량이 11.6~23.0%이고 단백질 함량이 15.9~19.1%로 소시지에 비하여 높았다. 이러한 결과는 식품공전에서 명시되어 있는 것처럼 프레스 햄의 육함량(85%)이 소시지의 육함량(70% 이상)보다 높은 것에 기인된 것으로 사료된다 (Food Code, 2002). 현재 국내에서 소비되는 대부분의 햄이 이와 같은 프레스햄이라고 알려지고 있다.

Kim 등(2004)은 국내시장에 유통 중인 소시지의 품질 분석을 실시한 결과 Wiener 소시지의 경우 pH가 5.78~6.38, 수분 53.9~62.3%, 지방 13.2~23.2%로 보고하였고, Frankfurter 소시지는 pH가 6.0~6.34, 수분 55.3~62.9%, 지방은 15.3~24.8%이었다고 보고하였다. 따라서 지방함량이 대체적으로 15%를 상회하는 결과로 볼 때 건강 웰빙 제품으로 지방함량이 낮은 저지방 육제품이 필요로 될 전망이다. 또한 Kim 등(2005)은 한국형 육가공 제품(분쇄육과 프레스 햄류)의 물리적 및 관능적인 품질 특성에 있어서 pH는 대부분이 6.0~6.5사이로 나타났고, 수분함량은 직화 구이 햄의 경우 50%, 불고기 햄 66.7%, 김밥 햄류는 44%를 차지하였고 떡갈비류는 대부분 44%이었다고 보고하였다. 지방 함량도 대부분이 11~20%로 나타났다고 보고하였다.

보수력과 진공감량

보수력과 진공감량은 육가공품의 기능성을 측정하는 것으로 저장 중의 진공감량에 의한 유리수분의 양과 보수력의 측정으로 제품의 저장성을 예측할 수가 있다. 진공감량의 경우 소시지는 2.40~7.27%로 돈육 Frank가 가장 낮은 반면 아메리칸 Frank가 가장 높은 값을 보였다. 햄의 경우에도 Loin과 Press ham의 경우 2.19~7.44%로 다양하였다. 이와 같은 진공감량은 제조 후에 일정시간이 경과한 후에 같은 일자에 측정된 것이 아니므로 제품간의 차이는 상대적으로 비교하기는 어려운 것으로 보이나 냉장저장 중 진공감량을 통한 제품의 수분결합력을 예측할 것으로 판단된다. 보수력의 측정방법으로 원심분리에 의한 유리수분을 측정하였고 그 결과 유화형 소시지가 분쇄 육제품에 비하여 낮게 나타났다. 독일형

Table 2. Vacuum purge and expressible moisture of meat products sold at Korean markets

Meat products	Physico-chemical properties	
	Purge loss (%)	Expressible moisture (%)
Frank A (chicken)	4.11	6.10±1.11
Frank B (pork)	2.40	18.2±0.26
Frank C (American)	7.27	10.0±0.12
Wiener	3.46	10.9±1.12
Bologna	2.43	16.7±0.15
Polish sausage	2.54	24.5±0.51
Country-style sausage	5.88	21.6±1.52
Bockwurst	3.62	19.2±0.26
Chiliwurst	3.86	25.4±1.89
Regensburger	4.33	21.3±1.67
Rindwurst	5.01	17.2±0.42
Yachtwurst	5.72	21.5±0.23
Cabanochi	3.53	15.7±1.68
Cooked salami	3.39	28.3±0.68
Press ham A	7.44	9.80±0.17
Press ham B	2.19	15.9±0.19
Press ham C	5.11	20.3±0.07
Beershinken	4.95	22.1±0.15
Loin ham	5.75	21.4±0.09

육제품의 경우 유리수분의 함량이 비교적 많았으며 특히 반건조소시지인 Cooked salami의 유리수분의 양이 28.3으로 가장 높았다(Table 2). 이러한 결과는 유화형이 분쇄형에 비하여 유화에 의한 수분의 보유력이 강한 것에 기인된 것으로 보인다. 한편으로 첨가물의 첨가에 의해서 가열감량이나 보수력의 차이를 보이는데 Maltodextrin의 첨가는 지방을 감소시킨 저지방 소시지의 가열감량을 줄일 수 있었다고 보고하였다(Crehan *et al.*, 2000). 이전 연구인 Choi 등(2003)은 다양한 젯산나트륨에 의한 유화형 소시지를 제조하였고 유리수분의 함량은 25~30%로 본 연구에서 보다 다소 높은 값을 보였다. Choi 와 Chin (2003)은 저지방 소시지를 제조한 결과 유리수분의 양이 30%를 상회하는 값을 보여 유화형 소시지에 비하여 보수력이 낮았지만 젯산나트륨의 첨가로 다소 완충할 수 있었다고 보고하였다.

색도(Hunter L, a, b)검사

육제품의 색은 소비자의 기호도를 측정하는 중요한 척도로 염지육의 대부분이 핑크색을 나타내는 것은 이미 알려진 사실이다. 19가지의 육가공제품의 육색을 내부(core)와 외부(surface)로 나누어 명도(lightness, L), 적색도(redness, a), 황색도(yellowness, b)로 나누어 측정한 결과는 Table 3과 같다.

19가지의 소시지와 햄의 내부를 Hunter color meter로 측정한 결과 흰색도가 62.3~75.7, 적색도가 11.6~21.1, 황색도가 2.3~11.4의 범위로 각 소시지간이나 소시지와 햄 사이의 큰 차이를 나타내지 않았다. 표면의 색도를 측정한 결과 흰색도가 50.0~73.4 범위로 내부에 비하여 대체적으로 낮은 값을 보인 반면 적색도와 황색도는 각각 11.2~23.6과 3.6~30.1로 내부에 비하여 높은 값을 보였다. 흰색도와 적색도와는 달리 황색도는 각 제품에 따라 큰 차이를 보이고 있으며 갈변화 반응의 정도에 따라 가장 낮은 값을 보인 돈육 Frank로

부터 가장 높은 값을 보인 Bockwurst와 큰 차이를 보이고 있다 (Table 3).

단백질의 아미노산과 환원당과의 갈변화 반응으로 갈색계통을 보이는 반면 내부는 첨가한 아질산염과 육속의 myoglobin의 반응으로 가열에 의한 nitrosyhemochrome의 생성으로 분홍빛을 생성한다(Cassens, 1995; Pearson and Tauber, 1984). Kim(2004) 등은 시판 소시지의 색도를 측정한 결과 명도는 49.8~67.6, 적색도는 12.4~15.5, 황색도는 7.5~17.5로 본 연구에서 측정한 수치에 비하여 제품별로 차이가 적게 나타났는데 이러한 결과는 비교적 Wiener와 Frank와 같은 유사한 종류의 제품을 측정하는데서 기인된다. 또한 천연장을 이용한 소시지의 명도 값은 다른 것에 비하여 다소 낮게 나타났다고 보고하였으며 관능검사에서도 지방함량과 명도가 중요한 요인이었다고 보고하였다. 한편 Kim 등(2005)은 프레스 햄의 색도를 측정한 결과 명도는 46.5~58.2, 적색도는

Table 3. Hunter color values (L, a, b) of meat products manufactured by various meat companies

Meat products	Color core			Color side		
	Hunter L	Hunter a	Hunter b	Hunter L	Hunter a	Hunter b
Frank A (chicken)	66.7±0.49	17.0±0.07	9.50±0.14	58.4±0.28	20.2±0.49	17.4±0.64
Frank B (pork)	66.9±1.06	15.9±0.64	2.60±0.14	67.6±0.35	17.2±0.57	3.60±0.71
Frank C (American)	70.5±0.14	15.9±0.21	6.70±0.07	61.8±0.35	19.8±0.21	17.6±0.42
Wiener	68.0±0.21	17.1±0.28	9.35±0.21	53.9±0.49	23.6±0.64	25.4±0.71
Bologna	71.6±0.07	15.1±0.00	5.75±0.07	71.3±0.07	13.5±0.28	7.80±0.14
Polish sausage	70.6±0.78	14.1±0.07	4.80±0.28	57.7±0.14	21.8±0.21	16.7±0.92
Country-style sausage	69.0±0.14	15.5±0.21	4.80±0.07	54.7±0.21	22.8±0.57	22.5±0.49
Bockwurst	74.5±0.14	12.2±0.07	11.4 ±0.21	62.3±0.35	18.9±0.21	30.1±0.35
Chiliwurst	59.6±0.57	21.1±0.28	9.10±0.78	54.2±0.21	19.9±0.35	17.2±0.49
Regensburger	70.2±0.92	16.6±0.35	10.8 ±0.78	58.6±0.35	22.1±0.28	25.5±0.78
Rindwurst	65.3±0.07	16.4±0.21	6.90±0.07	50.1±0.28	21.4±0.71	13.3±0.00
Yachtwurst	67.6±0.21	16.4±0.35	5.30±0.21	66.9±0.07	15.8±0.21	5.40±0.28
Cabanochi	65.9±0.28	15.3±0.14	4.70±0.07	53.1±0.07	19.8±0.92	18.9±0.35
Cooked salami	65.3±0.21	17.0±0.14	6.65±0.49	54.8±0.49	19.8±0.35	16.0±0.71
Press ham A	75.7±0.07	13.9±0.49	6.20±0.28	60.3±0.49	19.1±0.21	20.8±0.49
Press ham B	66.7±0.07	15.5±0.57	4.30±0.28	70.7±0.21	14.1±0.21	5.80±0.07
Press ham C	62.3±0.14	18.2±0.14	2.30±0.07	50.0±0.21	20.9±0.64	15.5±0.57
Beersinken	74.2±0.21	11.6±0.14	6.20±0.00	73.4±0.00	11.2±0.49	7.05±0.07
Loin ham	68.7±0.49	16.1±0.85	2.90±0.28	53.4±0.99	18.8±0.35	18.1±1.13

Table 4. Textural characteristics of meat products manufactured sold at Korean markets

Meat products	TPA ¹⁾					
	Fract	Hard	Spring	Coh	Chew	Gum
Frank A (chicken)	7,160±1,350	10,562±1,330	0.36±0.04	0.21±0.03	770±200	1,627±470
Frank B (pork)	4,243± 482	5,444± 408	0.24±0.01	0.18±0.01	232± 31.6	968± 90.1
Frank C (American)	4,562± 768	5,430± 247	0.22±0.01	0.17±0.02	181± 35.1	889±108
Wiener	5,792± 713	7,133± 591	0.26±0.02	0.18±0.01	342± 47.6	1,294±158
Bologna	3,301± 448	5,579± 574	0.19±0.03	0.19±0.03	210± 25.1	1,168±126
Polish sausage	2,349± 127	6,628± 896	0.17±0.00	0.21±0.00	193± 0.00	1,153±124
Country-style sausage	3,170± 344	6,211± 436	0.26±0.02	0.22±0.01	341± 49.6	1,308±116
Bockwurst	2,457± 509	4,691± 443	0.20±0.01	0.18±0.01	170 ± 20.3	845± 59
Chiliwurst	1,584± 195	5,659± 632	0.17±0.02	0.20±0.03	182± 18.1	1,110± 63
Regensburger	1,900± 234	6,173± 340	0.22±0.01	0.26±0.01	459± 56.6	2,043±179
Rindwurst	4,168± 620	5,693± 398	0.24±0.02	0.18±0.01	221± 21.2	938± 55
Yachtwurst	1,588± 455	4,791± 343	0.21±0.05	0.20±0.01	170± 33.9	919± 79
Cabanochi	2,938± 522	5,907± 717	0.20±0.05	0.21±0.06	294±239	1,343±844
Cooked salami	1,236± 297	4,989± 496	0.22±0.06	0.25±0.04	183± 60.1	967±156
Press ham A	5,832± 751	7,342± 625	0.27±0.02	0.17±0.01	289±48.5	1,054±146
Press ham B	5,727± 845	6,874± 616	0.28±0.00	0.19±0.03	391±117	1,390±397
Press ham C	5,666± 737	8,429±1,200	0.25±0.01	0.20±0.02	437± 82.9	1,721±275
Beershinken	2,287± 239	4,385± 979	0.26±0.04	0.27±0.04	967±157	3,446±386
Loin ham	3,736± 686	11,336±1,111	0.29±0.05	0.27±0.03	848±315	3,360±833

¹⁾ TPA : Fract=fracturability (g); Hard=hardness (g); Spring=springiness(cm); Coh=cohesiveness; Chew=chewiness; Gum=Gumminess.

9.6~15.2, 황색도는 6.8~13.6의 범위를 나타내었다고 보고 하였다. 이와 같은 결과로 색도의 차이에 의한 육제품의 품질과 기호성에 절대적인 영향을 미칠 것으로 판단된다.

조직감 검사

국내산 시판 19가지의 육제품의 조직감을 측정된 결과는 Table 4와 같다. 부서짐성(fracturability)은 시료가 부서지는데 드는 힘으로 전체적으로 소시지의 경우 가장 낮은 값을 보인 cooked salami가 1,236 g에서부터 가장 높은 Frank A가 7,160 g에 이르기까지 다양하였다. 반면 프레스 햄의 경우 가장 낮은 Beershinken(2,287 g)에서부터 가장 높은 값을 보인 프레스 햄 A(5,832 g)로 다양하였다. 부서짐성은 주로 외피가 부서지면서 나타나는 힘의 양으로 유회형 소시지와 같은 육제품은 그 측정치를 신뢰할 수 있으나 다른 종류는 외피가

종류별로 다양하여 실질적인 차이를 나타내는지 판단하기가 어려웠다. 반면 반건조 소시지인 Cooked salami는 1,236 g이었고, Cabanochi가 2,938 g을 기록하였다. 견고성(Hardness)은 시료의 일정 변형을 일으키는데 드는 힘으로 전체적으로 가장 낮은 Beershinken(4,385 g)으로부터 가장 높은 등심 햄(11,366 g)에 이르기까지 다양하였다. 각 분류별로 살펴보면 소시지는 대부분이 4,000 g에서 7,000 g 범위이었고 Frank A의 경우 가장 높아 10,562 g을 나타내었다. 햄의 경우 프레스 햄과 whole muscle 햄 사이에는 차이를 보이고 있으며 등심 햄의 경우 11,336 g으로 일반 프레스 햄보다 약 2배 가량 높았다. 반건조 소시지인 Cooked salami와 Cabanochi는 4,000 g 이상에서 6,000 g 이하를 기록하였다. Chung(2002)은 광주지역에서 판매되는 세절소시지의 부서짐성과 경도를 측정된 결과 각각 3,000~5,000 g, 그리고 4,000~7,000 g을 기록하였다.

탄력성(Springiness)은 시료가 주어진 힘에 의하여 변형되었다가 그 힘이 제거될 때 다시 복귀되는 정도를 나타낸 값으로 전체적으로 0.17~0.36의 값을 나타내었다. 그 중 Polish sausage와 Chiliwurst가 가장 낮은 값을 나타낸 반면 Frank A의 경우 0.36으로 가장 높았다. 응집력(Cohesiveness)은 시료가 부서지기 직전까지 변형되는 정도로 전체적으로 0.17~0.27의 값을 나타내었다. 소시지의 경우 0.17에서 0.26으로 Regensburger가 가장 높았다. 햄의 경우도 0.17에서 0.27로 소시지와 유사한 값을 보였고 반건조 소시지인 Canbanochi와 Cooked salami는 각각 0.21와 0.25를 기록하였다. Choi와 Chin(2003)은 젓산나트륨을 첨가하여 유화형 육제품을 제조한 후 조직감을 측정하였는데 응집성과 탄력성은 각각 0.19~0.20로 본 연구의 결과에 비하여 낮은 값을 보인 반면 탄력성은 0.48~0.50으로 본 연구가 결과보다 높은 값을 보였다. 한편 Choi 등(2003)은 저지방 소시지의 조직감을 측정한 결과 본 연구 결과와 유사한 응집력과 탄력성을 보였다.

저작성(Chewiness)은 고체 식품을 삼킬 수 있을 때까지 씹는데 드는 힘으로 전체적으로 170~967의 값을 나타내었다. 저작성은 경도, 응집력과 탄력성을 곱하여 계산되는 수치로 가장 낮은 Bockwurst에서 가장 높은 Beershinken에 이르기까지 다양하였고 대체적으로 햄이 소시지보다 높게 나타나 고기함량이 많은 것과 일치하였다. 저지방 소시지의 저작성은 냉장저장 중에 200~300의 범위를 나타내었으며 (Choi *et al.*, 2003), 유화형의 경우에도 유사한 값을 보였다(Choi and Chin, 2003). 검성(Gumminess)은 반고체 식품을 삼킬 수 있을 때까지 부숩뜨리는데 드는 힘으로 경도와 응집성을 곱한 값이다. 검성은 특히 경도와 비례적으로 나타나 경도가 가장 높은 Frank A가 가장 높은 검성을 유지하였다. Frank A의 원료육이 계속으로 돈육에 비하여 대부분의 조직감이 높았다. Choi 등(2003)은 저지방 소시지의 검성을 측정한 결과 본 연구의 수치와 비슷한 값을 보여주었다. 한편 Chung(2002)은 세절소시지의 검성을 측정한 결과 700~2,500에 이르기까지 다양하였다고 보고하였다.

미생물 검사

미생물 검사는 총균수(TPC)와 대장균군수(VRB)를 검사하였는데 전 제품에서 대장균은 검출되지 않았다(<2.00 log CFU/g). 반면 총균수는 Frank sausage가 2.65 log CFU/g, Cooksalami (3.00 log CFU/g), Polish sausage (2.15 log CFU/g), Bockwurst(3.06 log CFU/g), Rindwurst (2.84 log CFU/g), Chiliwurst (2.95 log CFU/g), Regensburger (2.69 log CFU/g), Wiener (3.00 log CFU/g)로 대부분이 3 log CFU/g 이하를 보였다. 따라서 국내에서 생산되는 대부분의 육제품은 유통기간동안 비교적 미생물적으로 안전한 것으로 평가된다.

요 약

본 연구는 시중에 유통되고 있는 육가공품들을 구입하여 이화학적 및 조직적 특성 및 미생물 검사를 통해서 소비자들의 기호성과 적합한 육가공품을 개발하기 위한 기초 자료를 제시하고자 실시하였다. 측정된 19가지 육제품은 소시지와 햄으로 pH는 5.46~6.69, 수분은 47.6~65.3%, 지방은 14.2~34.7%, 그리고 단백질은 9~20%에 이르기까지 다양하였고 햄의 단백질 함량이 소시지에 비하여 높았다. 진공감량은 2.40~7.44% 범위로 나타났고 원심분리에 의한 유리수분의 함량은 6.10~28.3%의 범위로 독일형 소시지의 보수력이 비교적 낮았다. 육색은 명도가 59.6~75.7, 적색도는 11.6~21.1, 그리고 황색도는 2.30~11.4로 나타났으며 조직감은 각 제품별로 다양한 수치를 보여 부서짐성, 경도, 탄력성은 계속으로 제조한 Frank A가 가장 높은 반면 응집성, 검성, 저작성은 로인햄과 Beershinken이 비교적 높아 단백질 함량과 상관관계를 보였다. 미생물 검사 결과 총균수는 대부분에서 3.00 log CFU/g 이하이었고 대장균군은 검출되지 않았다(< 2.00 log CFU/g). 이러한 결과로 볼 때 시중에서 판매되는 육제품은 매우 다양하고 비교적 위생적이지만 현대 소비자들의 용구를 충족시키기 위한 기능성 저지방, 저염 기능성 웰빙 육제품의 개발이 필요로 된다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R08-2003-000-105 68-0)지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. AOAC (1995) Official Methods of Analysis. 15th edition. Association of official analytical chemists. Washington, DC.
2. Bourne, M. C. (1978) Textural profile analysis. *Food Technol.* **32**(7), 62-66, 72.
3. Cassens, R. G. (1995) Use of sodium nitrite in cured meats today. *Food Technol.* **49**, 72-80, 115.
4. Cassens, R. G. (1997) Residual nitrite in cured meat. *Food Technol.* **51**, 53-55.
5. Chin, K.B. (2002) Manufacture and Evaluation of low-fat meat products(A review). *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* **22**(4), 363-372.
6. Chin, K. B. and Chung, B. K. (2002) Development of low-fat meat processing technology using interactions between meat protein and hydrocolloids. I. Optimization of interactions between meat proteins and hydrocolloids by model

- study. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **31(3)**, 438-444.
7. Chin, K. B. and Lee, H. C. (2002) Development of low-fat meat processing technology using interactions between meat protein and hydrocolloids. II. Development of low-fat sausages using the results of model study. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **31(4)**, 629-635.
 8. Choi, S. H. and Chin, K. B. (2003) Evaluation of sodium lactate as replacement for the conventional chemical preservatives in comminuted sausages inoculated with *Listeria monocytogenes*. *Meat Sci.* **65**, 531-537.
 9. Choi, S. H., Kim, K. H., Eun, J. B., and Chin, K. B. (2003). Growth suppression of inoculated *Listeria monocytogenes* and physicochemical and textural properties of low-fat sausages as affected by sodium lactate and a fat replacer. *J. Food Sci.* **68**, 2542-2546.
 10. Chung, H. D. 2002. Evaluation of product quality of comminuted sausages sold in Gwangju area. B. S. Thesis. Chonnam National University, Gwangju, Korea.
 11. Crehan, C. M., Hughes, E., Troy, D. J. and Buckley, D. J. (2000) Effects of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Sci.* **55**, 463-469.
 12. deRoos, K. B. (1997) How lipid influence food flavor. *Food Technol.* **51(1)**, 60-62.
 13. Hernandez-Jover, T., Izquierdo-Pulido, M., Veciana-Negues, M. T. and Vidal-Carou, M. C. (1996) Biogenic amine sources in cooked cured shoulder pork. *J. Agric. Food Chem.* **44**, 3097-3101.
 14. Jauregui, G. A., Regenstein, J. N. and Baker, R. C. (1981) A simple centrifugal method for measuring expressible moisture, a water binding property of muscle food. *J. Food Sci.* **46**, 271-273.
 15. Kim, I. S., Jin, S. K., and Ha, K. H. (2004) Quality comparison of sausages and can products in Korean Market. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* **24(1)**, 50-56.
 16. Kim, I. S., Jin, S. K., Hah, K. H., Lyou, H. J., Park, K. H. (2005) Physical and sensory characteristics of Korean style meat products. *J. Anim. Sci. & Technol. (Kor.)* **47(1)**, 49-56.
 17. Food Code (2002) Meat products. Korean Food & Drug Administration (KFDA) pp. 217-223.
 18. Pearson, A. M. and Tauber, F. W. (1984). Curing. *In Processed Meats*, 2nd ed., AVI Publishing company Inc. Westport, Conneticut. pp 54-59.
 19. Pietrasik, Z. and Duda, Z. (2000) Effect of fat content and soy protein/ carrageenan mix on the quality characteristics of comminuted, scalded sausages. *Meat Sci.* **56**, 181-188.

(2006. 1. 12. 접수 ; 2006. 2. 14. 채택)