

## 락토페린(Lactoferrin)을 첨가한 저지방 세절소시지의 이화학적 및 조직학적 특성

강인혜\* · 진구복

전남대학교 동물자원학부 식육과학 연구실

### 서 론

예로부터 고급 단백질 공급원으로 널리 섭취되어져 온 식육은 경제적 발전과 식생활 개선으로 인해 가공이나 조리 방법이 더욱더 다양해지고 있다. 특히 식육과 함께 소화 흡수되어 체내에서 여러 가지 영향을 미치는 마늘<sup>(1)</sup>, 유기산<sup>(2)</sup>, chitosan, sodium lactate<sup>(3)</sup>, 지방산<sup>(4)</sup> 등의 천연 물질첨가에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서 사용한 락토페린(lactoferrin)은 모유, 눈물, 침, 콧물 등 미생물의 침입을 받기 쉬운 부위에 널리 분포하며 장내 대장균이나 각종 유산균 및 포도상구균 등 항균작용을 하며 세균의 성장과 바이러스의 감염의 억제 기능을 한다고 보고하였다<sup>(5)</sup>. 또한 포유동물의 초유성분 중에 많은 양을 포함함으로써 미생물의 침입에 의한 감염성 질병으로부터 유아를 보호하는 중요한 역할을 하고 있다<sup>(6)</sup>. 따라서 본 연구는 소의 초유에서 정제해낸 기능성 물질인 락토페린을 저지방 소시지 제조 시 첨가하여 이화학적 및 조직학적인 성상을 조사하여 락토페린이 식육가공품에 이용가능성을 타진하기 위하여 실시하였다.

### 재료 및 방법

Choi와 Chin<sup>(7)</sup>의 방법에 따라 각각 원료육과 첨가물 및 0.2, 0.4, 0.8%의 농도로 Lactoferrin (Tatua Co., S 02129, Morrinsville, New Zealand)을 첨가하여 훈연 및 가열하여 저지방 소시지를 제조하였다. 고체용 pH-meter (Mettler - Toledo, 340, Schwerzenbach, Switzerland)를 이용하여 pH를 측정하였고, 색도는 color 측정기(CR - 200, Minolta Corporation, Ramsey, NJ, USA)를 이용하여 소시지의 내부와 외부를 각각 4번씩 측정함으로써 육색을 검사하였다. 수분, 지방, 조단백질 함량을 측정하기 위하여 각각 dry-oven 법, soxhlet 추출법 및 Kjeltex system (BUCHI kjeltex Auto System B-322, Switzerland)을 이용한 AOAC 법<sup>(8)</sup>을 이용하였다. 보수력은 Jauregui등<sup>(9)</sup>의 방법으로 측정하였으며, 조직감은 Bourne<sup>(10)</sup>의 방법으로 Instron Universal Testing Machine (Model 3344, Canton, MA, USA)을 이용하여 경도(hardness), 부서짐성(fracturability), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess)을 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 락토페린 첨가에 따른 성상에 저지방소시지의 이화학적 및 조직학적 성상

락토페린의 첨가량에 따른 저지방 소시지의 이화학적 및 조직학적 성상을 측정하였고 그 결과는 Table 1과 같다 pH는 저지방 대조구와 락토페린을 첨가한 처리구 모두 5.8에서 6.0 사이로 나타났다. 이는 기존의 저지방 소시지와 비교하여 볼 때 다소 낮은 값으로 원료육의 낮은 pH에 기인한 것으로 사료된다<sup>(7)</sup>. 수분, 지방, 단백질함량은 각각 74-78%, <2% 및 12-14% 범위로 이전연구와 유사하였으나 단백질 함량은 다소 낮았다. 0.8%의 락토페린을 첨가한 저지방 처리구의 단백질 함량이 다른 처리구보다 높았으나 실제적으로 큰 차이는 아니었다고 판단된다. 이화학적 성상 중 보수력을 나타내는 유리 수분 함량은 25-30% 범위로 락토페린을 첨가량에 따른 유의차를 보이지 않았다( $P>0.05$ ). 가열감량의 경우 전 저지방 처리구에서 8%내외를 보였다. Choi와 Chin<sup>(7)</sup>은 저지방 소시지의 제조 시 Konjac flour 와 Carrageenan을 각각 또는 혼합하여 첨가 할 경우 가열감량이 감소되었는데 이는 PVDC 필름으로 충전해서 항온조에서 가열함에 기인된다고 사료 된다. 따라서 가열방법에 따른 가열감량은 차이가 있음을 시사한다. 색도에 있어서는 명도(L)는 66-68, 적색도(a)는 12-14, 황색도(b)는 6-8 사이로 이전연구결과와 유사하였다. 조직검사에서 경도는 3300-3400, 탄력성은 0.21-0.26, 응집성은 0.2-0.4, 검성은 775-998, 저작성은 178-260 각 처리구간의 편차를 보였으나 유의차는 나타내지 않았다 ( $P>0.05$ ). 식품에 기능성을 부여하기 위하여 첨가된 많은 기능성 물질들이 좋은 물질로서 상용화되기 위해서는 본래 식품이 가지는 여러 가지 물리화학적 성상에 영향을 주지 않으면서 그 고유의 기능을 담당할 수 있어야 하는데 Kook<sup>(3)</sup>등의 연구를 통해 알 수 있듯이 키토산 등의 천연물질은 육제품의 조직학적 성상에 영향을 미쳐 중분자의 경우 경도를 증가시켰다. 반면 본 연구에서 실험한 락토페린은 일반 저지방 소시지와 비교하여 보았을 때 이화학적 및 조직학적성상의 유의차를 발견할 수가 없었으므로 이를 통해서 락토페린을 첨가하였을 때에 기능성 식육제품으로 작용할 수 있으리라 사료된다. 앞으로의 연구로는 식육가공품에 항균효과가 밝혀지고 있는 락토페린을 이용하여 저지방소시지의 냉장저장중의 항균효과가 있는지에 관한 연구가 필요하리라 사료된다.

## 요 약

천연의 기능성 물질로 사용되고 있는 락토페린을 저지방 소시지에 첨가함으로써 그 성상을 조사하여본 결과 pH, 색도, 보수력, 일반성분과 가열감량 및 조직감 등에서 저지방 대조구와 차이를 발견할 수 없었고 첨가량이 증가하여도 뚜렷한 변화는 없었다. 이와 같은 기능성 소재를 이용한 저지방 소시지의 제조가 가능함으로써 다양한 기능성 식육제품의 개발을 위한 기초 자료가 될 것으로 사료된다.

Table 1. Physiochemical and textural properties of low-fat sausages formulated with various levels of lactoferrin (LF)

Parameters <sup>2</sup>		LFC <sup>1</sup>			
		LF 0%	LF 0.2%	LF 0.4%	LF 0.8%
pH	Mean	5.92	5.87	5.91	5.91
	SD	0.02	0.09	0.05	0.07
Moisture	Mean	74.13	75.70	74.53	74.17
	SD	1.88	1.39	1.06	1.27
Fat	Mean	1.99	1.83	1.73	1.80
	SD	0.18	0.06	0.42	0.30
Protein	Mean	12.18 <sup>b</sup>	12.24 <sup>b</sup>	11.57 <sup>b</sup>	13.83 <sup>a</sup>
	SD	0.64	0.77	0.29	1.08
EM	Mean	26.17	29.90	25.60	25.97
	SD	1.15	0.96	2.07	3.40
CL	Mean	8.10	6.30	7.07	8.03
	SD	1.80	1.30	1.10	1.04
L	Mean	66.47	66.33	66.23	67.43
	SD	1.93	2.77	3.29	2.89
Hunter a	Mean	13.87	12.00	13.47	13.13
	SD	1.70	1.35	0.83	0.75
b	Mean	6.93	7.00	6.63	6.80
	SD	0.20	0.26	0.06	0.17
Hardness	Mean	3833	3398	3925	3833
	SD	1568	1079	1429	717
Springiness	Mean	0.21	0.23	0.26	0.25
	SD	0.02	0.04	0.05	0.08
Cohesiveness	Mean	0.20	0.24	0.23	0.23
	SD	0.03	0.01	0.03	0.01
Gumminess	Mean	779	775	884	839
	SD	334	259	344	283
Chewiness	Mean	178	192	242	223
	SD	97.4	100	146	130

<sup>a-b</sup> Means with same row having same superscript are not different (P>0.05).

<sup>1</sup>LFC : Low-fat sausage; LF: Lactoferrin

<sup>2</sup>EM = Expressible moisture(%); CL = Cooking loss (%)

## 참 고 문 헌

1. Choi, N.C and Jhon, D. Y. *J. Food Sci. Technol.*, **20(3)**, 357-362 (1988).
2. Ahn, Y.S and Shin, D.H. *J. Food Sci. Technol.*, **31(5)**, 1315-1323 (1999).
3. Kook, S. H et al. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, **23(2)**,123-136 (2003).
4. LEE, J.Y et al *J. Agric. Food Chem.* **50**, 2193-2199 (2002).
5. H.S.Jin, J.s. Keum\* *Korea J Dairy Sci.* **18(1)**, 31~41 (1996).
6. Cha, K. J et al *J Korean. Soc. Virology.*,**29(2)**, (1999).
7. Choi, S. H. and Chin, K. B. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **34(4)**, 577-582 (2002).
8. AOAC. Official Methods of Analysis, Washington DC (1995).
9. Jauregui et al. *J. Food. Sci.* **46**, 1271-1273 (1981).
10. Bourne, M. C. *Food Technol.* **32(7)**, 62-66, 72 (1978).