



## 키토산의 함량을 달리하여 첨가한 저지방 소시지의 품질 특성

진 구 복\* · 왕 승 현

전남대학교 동물자원학부 식육과학 연구실 및 생물공학 연구소

### Product Quality of Low-Fat Sausages Formulated with Two Levels of Chitosan

Koo B. Chin\* and Seung H. Wang

Dept. of Animal Science and Biotechnology Research Institute,  
Chonnam National University

#### Abstract

Physicochemical and textural properties, and sensory evaluation of low-fat sausages (LFSs) manufactured with 0.3 and 0.6% chitosan were investigated and compared with those of regular-fat sausages (RFSs). Although the batter pH was not changed with the addition of chitosan ( $p>0.05$ ), product pH was reduced ( $p>0.05$ ) with the addition of chitosan up to 0.6%. Proximate composition and cooking loss (%) were not affected by the addition of chitosan. Expressible moisture values (EM, %) of LFSs were lower ( $p<0.05$ ) than those of RFSs, but not affected by the addition of chitosan. The addition of chitosan in the sausage formulation became harder, springier and more cohesive ( $p<0.05$ ), whereas, no differences were observed ( $p>0.05$ ) in these values of sausages containing between 0.3 and 0.6%. Batter viscosity was not affected by the addition of chitosan, but LFSs with or without chitosan had lower viscosity than RFSs due to high moisture (%). Sensory evaluation results showed that LFSs containing 0.3% chitosan had most parameters similar to those of low-fat control. These results indicated that chitosan at the level of 0.3% can be used for the manufacture of LFSs without quality defect.

**Key words :** physicochemical and textural properties, sensory evaluation, low-fat sausage, chitosan

#### 서 론

국내에서 생산 및 소비되는 소시지는 1970년대 중반부터 크게 증가하기 시작하여 1990년대에는 육가공품 생산량의 47%에 달하는 생산규모로 발전하였으며, 앞으로도 소시지의 생산시장은 계속 확대될 전망이다. 이러한 가운데 국민 소득의 증가와 국민생활의 질적 향상으로 소비자들은 식품의 양보다는 질적인 면을 더욱 선호하게 되었으며 그에 따라 건강에 대한 관심도 또한 높아지게 되었다. 따라서 소비자들은 비만, 고혈압, 암, 그리고 관상동맥 질환을 발생시키는 고지방 식육제품과 생리적, 화학적으로 인체에 문제를 야기시킬 수

있는 합성 첨가물이 첨가된 식육제품을 기피하고 있는 추세이다(Choi and Chin, 2003).

일반적인 유탄형 소시지와 같은 식육가공품은 35% 이내의 지방을 함유하고 있으며 이러한 지방은 육제품의 맛, 풍미 그리고 조직감에 영향을 준다(Korean Food Industrial Association, 1997). 이와 같이 식품으로 섭취되는 지방은 우리 인체에서 합성되어지지 않는 필수지방산(essential fatty acids)의 주요한 공급원이 될 뿐만 아니라 성호르몬의 전구체로 작용한다. Cross 등(1980)은 분쇄육 가공품에서 지방의 함량이 약 15% 첨가 시에 최적 기호성(palatability)을 준다고 보고하였다. 하지만 이러한 식육 제품은 지방 섭취로 인한 성인병 및 암, 관상동맥 질환 등을 발생시키는 문제점을 가지고 있다(AHA, 1978). 고지방 식육제품의 문제점을 해결하기 위해 유탄형 소시지에 첨가되어지는 지방을 대신하여 지방 대체제(fat replacer)를 첨가하여 지방의 함량이 낮은 소시지가 개발,

\* Corresponding author : Koo Bok Chin, Department 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

생산되고 있으며 활발한 연구가 진행되고 있다(Chin, 2002).

키토산은 자연계에서 cellulose 다음으로 가장 많이 존재하는 다당류의 천연물질이며 주로 곤충과 갑각류의 껍질에 많이 함유되어 있는 키틴을 탈 아세틸화하여 얻어진다. 이와 같은 키토산은 식품을 비롯하여 생체 내에서 chitosan의 hypocholesterolemic activity에 관한 연구 등 여러 분야에서 이용되고 있다(Knorr, 1984; Sugano et al., 1980). 특별히 키토산은 식품에서 항산화, 항 콜레스테롤, 고분자 물질의 흡착능력, 색소 흡착능력, 지질 및 cholesterol 흡착 배설능력 그리고 항균성, 항돌연변이성, 항산화성과 같은 기능적 특징을 가지고 있지만(Youn et al., 2001) 식육제품에 이용되는 키토산은 대부분 미생물의 생육을 억제하는 항균효과에 주로 초점을 맞추어서 연구되고 있다(Park et al., 1999). 이와 같이 식육제품에서 키토산은 저장성과 관련하여 많은 연구가 활발히 진행되고 있으나 이화학적, 기능적 및 조직적 측면은 많은 연구가 진행되지 않고 있다. 따라서 본 연구는 지방대체제를 첨가하여 제조한 저지방 소시지에 키토산의 첨가량을 달리하여 이화학적, 조직적 및 관능특성을 조사함으로써 키토산의 식육 가공품에 이용할 수 있는 가능성을 알아보기 위하여 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 재료 준비

Chin 등(2004)의 방법에 의해서 국내산 돈육의 뒷다리(ham) 부위를 식육도매점에서 구입하여 외부지방과 결체조직을 제거하고 0.32 cm의 만육판이 장착된 분쇄기(M-12s, 한국후지 플랜트 (주), 부산, 한국)로 만육시킨 후 시료로 사용되기 전까지 -20°C에서 동결시켰다. 유화형 소시지의 지방은 등지방을 사용하였다. 그리고 키토산은 저지방 소시지에 분자량이 약 30~50 kDa인 키토산(탈아세틸화 85%, 100% 수용성, 금호화성, 경북 울진, 한국)을 구입하여 0.3과 0.6%로 첨가하였으며 지방대체제는 증류수에 1:4 비율로 수화하여 첨가하였다.

### 소시지의 제조

Table 1과 같은 배합으로 유화형과 저지방 소시지를 제조하여 cellulose casing(Securex, 28 mm)에 충전하여 혼연기(Nu-Vu, ES-B, Food System, Menominee, MI, USA)에서 중심온도가 71.7°C가 되도록 혼연 및 가열하였다. 지방 대체제는 Konjac flour와 Carrageenan 및 대두단백질을 1:1:3의 비율로 혼합한 후 증류수와 1:4 비율로 수화시켜 소시지에 첨가하였다(Chin and Chung, 2002). 그리고 나머지 첨가물에 있어서는 유화형 소시지와 동일하게 첨가하여 같은 제조과정을 거쳐

Table 1. Formulation of regular-fat and low-fat sausages

Ingredients	RFC <sup>1)</sup> (%)	LFC <sup>2)</sup> (%)
Lean	55	55
Water/Ice	23.6	36.1
Fat	15	.
Fat replacer <sup>3)</sup>	.	2.5
Salt	1.3	1.3
Cure blend	0.25	0.25
Sodium tripolyphosphate	0.3	0.3
Sodium erythorbate	0.05	0.05
Sugar	1.5	1.5
Nonfat dry milk	1	1
Malto-dextrin	1	1
Spice #5	1	1

<sup>1)</sup> RFC: Regular-fat control, <sup>2)</sup> LFC: Low-fat control.

<sup>3)</sup> Fat replacer in the combination of Konjac flour, Carrageenan: Soy protein isolate at the ratio of 1:1:3).

소시지를 제조하였다. 키토산의 첨가는 최종 배합비의 0.3과 0.6%를 증류수 약 200 mL에 녹인 후 소시지 제조 시 첨가하였다.

### pH 및 일반성분 분석

pH는 증류수 90 mL에 소시지 10 g을 넣어 균질한 후 pH-meter(Model 340, Mettler-Toledo, Schwarzenbach, Switzerland)로 5회 반복 측정된 평균값을 구하였다. 일반성분 분석은 AOAC(1995)방법에 의하여 실시하였는데 수분 함량은 Dry Oven법(102°C, 16 h)에 의하여 건조하였다. 건조된 Thimble의 무게를 측정하여 소시지내 수분의 함량을 퍼센트(%)로 나타내었다. 지방은 Soxhlet 측정법을 이용하여 수분이 제거된 Thimble을 Soxhlet flask에 넣어 Ether로 시료의 지방을 추출하여 소시지내 지방의 함량을 측정하였다. 단백질은 약 0.5 g의 시료를 Kjeldahl flask에 넣고 촉매제(K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+CuSO<sub>4</sub>, 10:1)를 첨가하여 단백질 분해기(450°C/ 4~6 h)에서 소화시킨 후 단백질 분석기(Kjeltech Auto System, Büchi B-322, Switzerland)를 이용하여 조단백질 함량을 측정하였다.

### 가열 감량(Cooking loss, CL, %)

가열 전 Cellulose Casing(Securex, 28 mm)에 충전한 소시지의 무게를 측정하고 혼연기에서 내부중심 온도가 71.7°C가 될 때까지 가열 한 후의 무게를 측정하여 수분 유실의 정도를 퍼센트(%)로 나타내었다.

### 보수력(Expressible moisture, %)

Jauregui 등(1981)의 방법을 약간 변형하여 각 처리구의 유리수분의 양을 측정하였다. 소시지 시료 약 1.5 g을 세 겹의 여과지(Whatman #3)로 싸고 원심분리기(VS-5500, Vision Scientific Co. Ltd., Korea)로 1,000 G에서 20분간 원심분리시킨 후 유리된 수분의 양을 측정하였다.

**조직 검사(Texture profile analysis, TPA)**

Bourne(1978)의 방법으로 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro system, Hasemere, England)를 이용하여 조직감의 일차적 특징인 경도(hardness), 탄력성(springness), 응집력(cohesiveness)과 이차적 특징인 부서짐성(fracturability), 저작성(chewiness), 검성(gumminess)을 측정하였다. 소시지를 약 1.3 cm의 높이로 균일하게 자른 후 500 N load cell을 이용하여 2번 물림(two-cycle compression)으로 원래 높이의 약 75% 정도 가압하고, 500 mm/min의 crosshead speed와 100 mm/min의 chart speed를 이용하여 조직검사를 실시하였다.

**점도(Viscosity)**

점도의 측정은 세절한 후 고기 반죽 상태의 시료에 증류수를 약 1.6배 희석하여 회전점도계(Brookfield LVTDV-II, U.S.A)를 사용하여 점도를 측정하였다(Lee et al., 1995). 이 때 spindle No. 5의 회전수는 30 G로 하여 나타내는 전단 속도(shear rate, 1/s)에 따른 전단 응력(shear stress, Pa · s)의 관계를 3번 반복 측정하였고 시료의 온도는 4℃로 고정하여 측정 한 후 그 평균값을 구하였다.

**관능검사**

4℃ 냉장고에 보관한 소시지를 끓는 물에 4~5분 가열하여 관능검사를 실시하였으며 관능요원은 비전문 관능요원으로

향미(flavor), 조직감(texture), 다즙성(juiciness), 색도(color), 염도(saltiness), 전체적인 기호도(overall acceptance)의 6개 항목에 대하여 각각 8-point scale로 평가하여 숫자가 낮을수록 선호도가 높은 것으로 나타내었다(Chong et al., 2001).

**통계 처리**

본 연구의 실험결과는 3번 반복한 결과를 SPSS 프로그램(10.01)을 이용하여 일원배치법(One way analysis of variance, ANOVA)으로 통계처리 하였고, 유의차가 발생하면 Duncan's multiple test에 의하여 다중검정을 실시하였다.

**결과 및 고찰**

**pH 및 일반성분**

가열 전 고기반죽 상태와 가열 후 겔이 형성된 소시지의 pH를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 제품의 pH는 유화형 소시지가 pH 5.92인데 비해 저지방 대조구는 5.75, 그리고 키토산을 첨가한 처리구는 각각 5.59, 5.52로 키토산의 첨가량이 0.6%가 되었을 때 유의차를 나타내었다(p<0.05). 그러나 키토산 첨가량의 증가에 의한 유의적인 차이는 나타나지 않았다(p>0.05). 본 연구와 다른 경향을 Kim과 Choi(1999)가 발표하였는데 키토산과 아질산염을 소시지에 첨가하였을 때 키토산을 첨가한 모든 처리구가 낮은 pH를 나타내었으며 이러한 결과는 키토산 첨가와 4%의 Glucono-delta-lactone(GDL)의 첨가에 의한 pH의 저하라고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 수용성 키토산을 사용하였으므로 키토산 용해를 위한 약산의 이용은 필요하지 않았다. 수분은 유화형 소시지에서 64.1%, 저지방 소시지에서는 키토산의 첨가에 상관없이 76.0~76.7%로 나타났는데 이는 유화형 소시지의 제조 시 물

**Table 2. pH, proximate analysis and physicochemical properties of regular-fat and low-fat sausages as affected by two levels of chitosan**

Parameters	RFC <sup>1)</sup>	LFC <sup>2)</sup> + Chitosan (%)		
		0	0.3	0.6
Batter pH	5.96±0.25 <sup>a</sup>	6.03±0.29 <sup>a</sup>	5.94±0.25 <sup>a</sup>	5.92±0.29 <sup>a</sup>
Product pH	5.92±0.05 <sup>a</sup>	5.75±0.10 <sup>b</sup>	5.59±0.04 <sup>bc</sup>	5.52±0.00 <sup>c</sup>
Moisture (%)	64.1±1.6 <sup>b</sup>	76.0±1.4 <sup>a</sup>	76.7±1.6 <sup>a</sup>	76.0±0.7 <sup>a</sup>
Fat (%)	14.6±1.37 <sup>a</sup>	2.0±0.06 <sup>b</sup>	1.9±0.35 <sup>b</sup>	2.2±0.17 <sup>b</sup>
Protein (%)	14.8±0.94 <sup>a</sup>	15.2±1.01 <sup>a</sup>	15.6±1.04 <sup>a</sup>	15.5±1.20 <sup>a</sup>
Cooking loss (%)	13.5±2.80 <sup>a</sup>	13.4±2.90 <sup>a</sup>	15.0±3.90 <sup>a</sup>	13.4±2.95 <sup>a</sup>
EM <sup>3)</sup> (%)	28.0±7.44 <sup>b</sup>	31.6±3.1 <sup>ab</sup>	37.3±1.10 <sup>a</sup>	37.1±4.16 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup> Means with different superscript in the same row are different (p<0.05).

<sup>1)</sup> RFC: Regular-fat control (15% fat), <sup>2)</sup> LFC: Low-fat control (<3% fat), <sup>3)</sup> EM: Expressible moisture (%).

의 첨가가 23.6%로 저지방 소시지의 36.1%보다 적었기 때문이라고 사료된다. 지방은 유화형 소시지는 14.6%, 저지방 소시지는 1.9~2.2%를 나타내어 약 12~13%의 지방이 감소되었는데 이는 유화형 소시지에 지방이 15%가 첨가되었고, 저지방 소시지에는 지방이 전혀 첨가되지 않았기 때문에 나타난 결과로 판단된다. 단백질 함량은 처리구에 상관없이 14.8~15.6%로 유의적 차이가 나타나지 않았다( $p>0.05$ ).

**가열감량(Cooking loss, %) 및 유리수분의 양(Expressible moisture, %)**

반죽 상태의 소시지를 Casing에 충전하여 가열 전, 후의 무게를 측정하여 가열로 인한 소시지의 감량 및 보수력을 측정하였고 그 결과 역시 Table 2에 나타내었다. 가열감량(cooking loss, CL, %)은 모든 처리구에서 유의차가 없었다( $p>0.05$ ). 하지만 유리수분(EM, %)은 유화형 소시지가 28.0%로 가장 낮아 보수력이 가장 좋은 결과를 나타내었고 키토산을 첨가하지 않은 저지방 소시지에서는 31.6%로 유화형 소시지와 유의차가 없었지만( $p>0.05$ ), 키토산을 첨가한 저지방 소시지는 37.1~37.3%로 유화형 대조구에 비하여 유리수분의 양이 많아져 보수력이 낮아졌다( $p<0.05$ ). 이 결과로 키토산 첨가가 저지방 소시지의 보수력에 영향을 주지는 않았지만 유화형 대조구에 비하여 보수력을 다소 저하시키는 것을 알 수 있었다. 이는 또한 키토산을 첨가한 저지방 소시지의 경우 보수력이 낮아져 조직감에도 다소 영향을 미칠 것으로 사료된다 (Kook et al., 2003). Kim과 Choi(1999)는 키토산 첨가가 보수력을 저하시켰고 소량의 아질산염을 첨가하였을 때 보수력이 개선 되었다고 보고하였다.

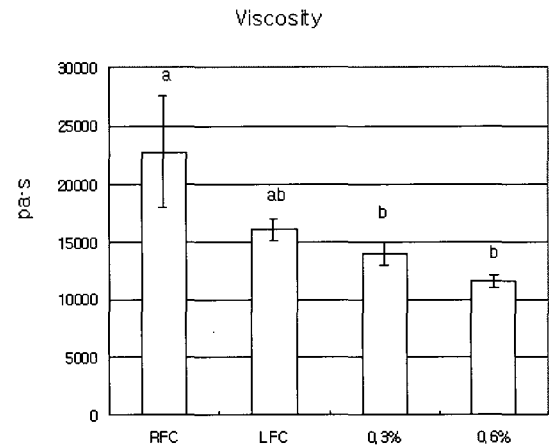
**조직감 검사(Texture profile analysis, TPA)**

소시지의 조직감을 검사한 결과는 Table 3과 같다. 유화형과 저지방 소시지는 탄력성을 제외하고 유의차가 없는 것으

로 나타났다( $p<0.05$ ). 그러나 키토산을 첨가한 저지방 소시지는 저지방 대조구와 유의차를 보였는데( $p<0.05$ ) 키토산 첨가량이 증가할수록 부서짐성을 제외하고 나머지 조직감에서 증가하는 경향을 보였다( $p<0.05$ ). 이와 같은 결과는 Youn (1999)등이 보고한 분자량이 30 kDa 이상의 키토산을 첨가한 경우 경도가 증가했고, 그 함량이 증가할수록 증가하였다는 결과와 일치한다. 이는 키토산 첨가에 의해 낮아진 pH가 수분유리에 영향을 주었고 부차적으로 조직감에 영향을 주었을 것으로 사료된다. 또한 고기반죽 상태에서의 겔 강도는 키토산 첨가구가 높았다고 발표한 Kim 과 Choi (1999)의 연구결과와 본 연구 결과는 유사한 경향을 보였으며 이를 바탕으로 키토산의 첨가가 소시지의 조직적인 성상에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

**점성 (Viscosity)**

점성의 결과, Fig. 1과 같이 유화형 소시지와 저지방 소시



**Fig. 1. Viscosity (Pa · s) of regular-fat and low-fat sausages as affected by two levels of chitosan. (RFC: Regular-fat control, LFC: Low-fat control, 0.3%=0.3% chitosan, 0.6%=0.6% chitosan)**

**Table 3. Textural properties of regular-fat and low-fat sausages as affected by two levels of chitosan**

Parameters	RFC <sup>1)</sup>	LFC <sup>2)</sup> + Chitosan (%)		
		0	0.3	0.6
Hardness (g)	5143±196 <sup>b</sup>	5302±268 <sup>b</sup>	6789±126 <sup>a</sup>	7521±901 <sup>a</sup>
Fracturability (g)	4097±329 <sup>a</sup>	4003±28 <sup>a</sup>	3193±32 <sup>a</sup>	4313±1646 <sup>a</sup>
Springness (cm)	0.230±0.011 <sup>c</sup>	0.253±0.012 <sup>b</sup>	0.315±0.004 <sup>a</sup>	0.315±0.002 <sup>a</sup>
Cohesiveness (ratio)	0.168±0.002 <sup>b</sup>	0.172±0.018 <sup>b</sup>	0.252±0.017 <sup>a</sup>	0.267±0.016 <sup>a</sup>
Gumminess	866±23 <sup>b</sup>	919±152 <sup>b</sup>	1741±15 <sup>a</sup>	1992±125 <sup>a</sup>
Chewiness	189.1±27.4 <sup>c</sup>	229.5±54.6 <sup>c</sup>	555.9±8.4 <sup>b</sup>	653.0±1.6 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup> Means with different superscript in the same row are different ( $p<0.05$ ).

<sup>1)</sup> RFC: Regular-fat control, <sup>2)</sup> LFC: Low-fat control.

지에서는 유의차가 없었고( $p>0.05$ ), 키토산을 첨가한 저지방 소시지는 대조구에 비해 유의적으로 감소( $p<0.05$ )한 반면, 저지방 대조구와는 유의적인 차이가 없었다( $p>0.05$ ). 키토산을 첨가한 저지방 소시지의 점도 값이 11539~13983  $pa \cdot s$ 으로 유화형 소시지의 점도값 22745  $pa \cdot s$ 보다 낮은 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는 식육단백질에 키토산을 첨가할 경우, 첨가한 키토산의 함량이 증가할수록 점성이 증가한다는 이전연구 결과(Park et al., 2004; Youn et al., 1999)와 상이한 결과를 보이고 있는데 이는 식육단백질과 키토산 이외의 다른 혼합물에 의한 것으로 보인다. 본 결과에서 이전의 모델결과에서와 같이 키토산 첨가에 의하여 점성이 증가하지 않은 것은 키토산 첨가에 의한 점성의 증가보다는 고기반죽의 점성이 더 큰 영향을 주었기 때문으로 판단된다. Youn (1999) 등은 유화 안정성을 검사한 결과 분자량이 30 kDa을 0.2% 첨가할 경우 아주 높은 유화 안정성을 나타낸 반면 키토산의 첨가량이 증가할수록 안정성이 떨어져 0.5%를 첨가할 경우 유화 안정성이 상당히 저하되었다고 보고하였다. 이상의 결과에서 점성과 유화 안정성을 정확히 비교할 수 없지만 고기반죽의 점성과 안정성에는 상당히 관련이 있는 것으로 판단된다.

관능검사

키토산이 첨가된 소시지를 제조하여 관능검사를 실시하기 직전에 끓는 물에 4~5분 정도 재 가열하여 관능 요인에 의해 향미(flavor), 조직감(texture), 다즙성(juiciness), 색도(color), 염도(saltiness), 전체적인 기호도(overall acceptance)에 관하여 관능검사를 실시한 결과를 Fig. 2에 나타내었다. 향미에서는 대조구와 처리구간의 유의차가 없었다. 하지만 조직감은 저지방 소시지나 키토산이 첨가된 저지방 소시지의 선호도가

유화형 소시지보다 떨어지는 것으로 나타났는데( $p<0.05$ ) 이 결과는 키토산이 첨가된 저지방 소시지의 경도가 유화형 소시지보다 높는데 그 원인을 찾을 수 있다. 키토산 첨가에 의한 소시지의 보수력이 낮아진 결과로 경도가 상승하여 조직감이 좋지 않게 나타난 것으로 사료된다. 다즙성과 염도는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 유화형 소시지의 선호도가 가장 높았고 나머지 저지방 소시지의 선호도는 낮은 것으로 나타났는데 이것은 유화형 소시지의 경우 지방의 첨가에 의해 유화가 형성되어 보수력이 상승하였고 그에 따른 조직감도 상승하여 나타난 결과이다. 키토산의 첨가에 의해 보수력이 다소 낮아졌고 따라서 다즙성은 저하되고, 염도는 상승하는 결과를 가져오게 되었다. 하지만 키토산을 0.3% 첨가할 경우는 통계적으로 유의차를 보이지 않음( $p>0.05$ )으로써 키토산의 식육 이용 가능성을 시사하고 있다. 전체적인 기호도에 있어서 유화형 소시지의 선호도가 가장 높았으며, 다음으로 저지방 소시지, 저지방 소시지(키토산, 0.3%), 저지방 소시지(키토산, 0.6%)의 순으로 나타났다. 이것으로 미루어 보아 0.3% 정도의 키토산 첨가는 저지방 소시지의 관능성에 큰 영향을 주지 않았으나 0.6%를 첨가한 처리구에서는 차이를 보여주어 키토산 첨가량은 0.3% 이내로 제한하여 사용할 것을 시사하고 있다.

요 약

저지방 소시지에 키토산(30~50 kDa)을 0.3과 0.6%를 첨가하여 pH 및 일반성분을 분석한 결과 키토산의 첨가에 의해 pH는 감소하였으나 키토산의 첨가량의 증가에 의한 유의적 차이는 나타나지 않았다. 수분과 지방, 단백질, 가열감량에서는 키토산의 첨가에 의한 영향이 나타나지 않았으며 보수력에서는 유화형 소시지와 비교했을 때 키토산을 첨가한 소시지가 유리수분의 양이 많아짐으로써 낮은 보수력을 나타냈다. 조직적 검사에서는 부서짐성을 제외한 모든 항목에서 키토산의 첨가에 의해 조직감이 상승하였고, 견고성의 경우 키토산의 첨가에 의해 값이 크게 상승하였으나 키토산의 함량의 증가에 의한 유의적 차이는 보이지 않았다. 점도는 저지방 소시지의 경우 키토산의 첨가에 의해 변화가 없었으나, 유화형 대조구와는 유의차를 보였다. 관능검사는 모든 항목에서 유화형 소시지의 선호도가 가장 높았으며 키토산의 첨가에 의한 기호도는 약간 감소하는 것으로 나타났다. 결과적으로 저지방 소시지에 키토산을 첨가함으로써 소시지의 pH와 보수력을 저하시켰고, 조직감의 수치를 상승시켰으나 관능적으로 0.3% 이하로 첨가 시 저지방 소시지의 품질에 큰 영향을 주지 않는 것으로 평가된다.

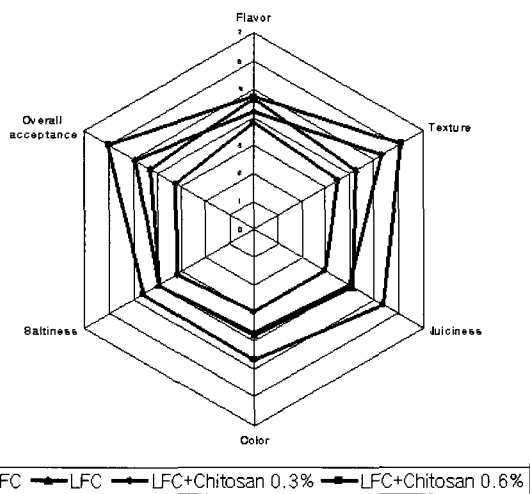


Fig. 2. Sensory evaluation of regular-fat and low-fat sausages as affected by two levels of chitosan.

## 참고문헌

1. American Heart Association (AHA) (1978) Diet and coronary heart disease. *Circulation* **58(4)**, 762A-766A.
2. AOAC (1995) Official methods of analysis. 16th ed, Association Official Analytical Chemists, Washington, DC.
3. Bourne, M. C. (1978) Texture profile analysis. *Food Technol.* **32(7)**, 62-66, 72.
4. Chin, K. B. (2002) Manufacture and evaluation of low-fat meat products (A review). *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22(4)**, 363-372.
5. Chin, K. B. and Chung, K. B. (2002) Development of low-fat meat processing technology using interactions between meat proteins and hydrocolloids- I, optimization of interactions between meat proteins and hydrocolloids by model Study. *J. Korean. Soc. Food Sci. Nutr.* **31(3)**, 438-444.
6. Chin, K. B., Lee, H. L., and Chun, S. S. (2004) Product characteristics of comminuted sausage as affected by various fat and moisture combinations. *Asian-Aust. J. Animal Sci.* **17(4)**, 538-542.
7. Choi, S. H. and Chin, K. B. (2003) Evaluation of sodium lactate as a replacement for the conventional chemical preservatives in comminuted sausages inoculated with *Listeria monocytogenes*. *Meat Sci.* **65**, 531-537.
8. Chong, H. S., Park, C. S., and No, H. K. (2001) Effects of chitosan on quality and shelf-life of paeksulgis added chitosan. *Korean J. Postharvest Sci. Technol.* **4(4)**, 427-433.
9. Cross, H. R., Berry, B. W., and Wells, L. H. (1980) Effect of fat level and cooking source on the chemical sensory and cooking properties of ground beef patties. *J. Food Sci.* **45**, 791-793.
10. Jauregui, C. A., Regenstein, J. N., and Baker, R. C. (1981) A simple centrifugal method for measuring expressible moisture, a water-binding property of muscle foods. *J. Food Sci.* **46**, 271-273.
11. Kim, O. H. and Choi, Y. H. (1999) The study on developing pork sausage by treatment of chitosan. Proceeding of Annual Conference, The Korean Society of Chitin and Chitosan. Seoul, Korea, pp. 95-121.
12. Knorr, D. (1984) Use of chitosan polymers in food. *Food Technol.* **38**, 85-97.
13. Kook, S. H., Choi, S. H., Kang, S. M., Park, S. Y., and Chin, K. B. (2003) Product quality and extension of shelf-life of low-fat functional sausages manufactured with sodium lactate and chitosans during refrigerated storage. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **23(2)**, 128-136.
14. Korean Food Industrial Association (1997) Food standards and criterions: Meat Products. Korean Food Code, pp. 225-229 (in Korean).
15. Lee, K. T., Park, S. M., and Baik, O. D. (1995) Preparation and rheological properties of chitin and chitosan. 2. Effects of shear rate, temperature, concentration and salts on the viscosity of chitosan solution. *J. Korean Fish Soc.* **28(4)**, 397-400.
16. Park, S. M., Youn, S. K., Kim, H. J., and Ahn, D. H. (1999) Studies on the improvement of storage property in meat sausage using chitosan- I. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **28(1)**, 167-171.
17. Park, S. Y., Wang, S. H., Chin, K. B., and Kim, Y. D. (2004) Rheological properties of the mixture and heat-induced gel prepared from pork salt soluble protein in combined with water soluble chitoooligosaccharide and chitosan. *Korean J. Food Sci. Technol.* **36(4)**, 594-597.
18. Sugano, T., Fujikawa, T., Hiratsuji, Y., Nakashima, K., and Funkuda, N. (1980) A novel use of chitosan as a hypocholesterlemic agent in rats. *Am. J. Clin. Nutr.* **33**, 787-793.
19. Youn, S. K., Park, S. M., Kim, Y. J., and Ahn, D. H. (1999) Effect on storage property and quality in meat sausage by added chitosan. *J. Chitin Chitosan* **4(4)**, 189-195.
20. Youn, S. K., Kim, Y. J., and Ahn, D. H. (2001) Antioxidative effects of chitosan in meat sausage. *J. Korean. Soc. Food Sci. Nutr.* **30(3)**, 477-481.

---

(2004. 8. 23. 접수 ; 2004. 12. 3. 채택)