

## 시판소시지의 조리방법 및 재가열이 조직특성에 미치는 영향

김성희 · 이숙미 · 조정순<sup>†</sup>  
명지대학교 식품영양학과

### Effect of Cooking Methods and Reheating on Texture of Sausage

Sung-Hee Kim, Sook-Mi Lee and Jung-Soon Cho<sup>†</sup>

Dept. of Food and Nutrition, Myong-Ji University, Yongin 449-728, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of cooking methods and reheating on texture characteristics of sausage. Sausage samples were cooked(microwaving, gas-broiling and frying), reheated on day 3 and 6 after refrigeration and put to evaluation of sensory and texture characteristics. The results of sensory evaluation showed that hardness, salty taste, rancid flavor and after-taste were increased but wetness and chewiness were decreased by reheating after refrigeration. Overall acceptability was the highest when the samples were gas broiled and reheated on day 3 after refrigeration. As for the estimation of texture changes by rheometer, hardness, cohesiveness, elasticity, gumminess and chewiness tended to increase by reheating after refrigeration. Hardness, cohesiveness, gumminess and chewiness were the highest when the samples were gas-broiled and reheated on day 3 after refrigeration.

**Key words:** cooking methods, texture characteristics, sausage, sensory evaluation

#### 서 론

경제성장과 산업화의 영향으로 개인소득의 증가와 식품의 수입개방 그리고 식생활의 레저화, 국제화 시대에 따라 다양한 가공식품, 조리된 식품, 반조리된 식품, 냉동식품 등 새로운 식품가공기술의 발달은 한국인의 식생활에 많은 변화를 가져왔다.

더불어 한국인의 영양섭취와 식품소비 내용의 변화는 주식인 쌀의 소비량이 점차로 감소하는 반면 부식의 섭취량 증가로 동물성 단백질과 지방의 소비량이 증가되면서 육류의 소비량은 증가하였고 쌀을 주식으로 하는 일본이나 중국의 육류 소비량과 비교할 때 한국의 육류 소비량은 현재의 2배 정도 더 증가할 것이라고 전망하고 있다(1).

특히 육류의 소비성향과 발달취 육가공품의 생산량은 증가하였으며 어린이나 젊은 층에서의 육가공품에 대한 기호도가 높아지고 있다(2,3).

육가공품이란 식육을 주원료로 하여 제조 가공한 것으로 일반적으로 햄, 소시지, 베이컨, 포장육 등이 이에 속한다. 이중 소시지는 육류에 비해 경제적이고, 저장

성이 높으며 식미를 향상시킨 육가공제품으로 우리의 식생활에 풍요로움을 제공하여 주는 동시에 영양밀도가 높은 식품으로써 양질의 단백질, 흡수이용율이 높은 철분, 무기질과 비타민 B 복합체의 급원으로 그 가치를 높이 평가할 수 있고 사용이 간편하므로 요즈음의 식생활에 그 이용도가 높아졌다(2).

소시지(sausage)는 돼지고기나 닭고기 등 가축 및 가금의 고기를 곱게 갈아 조미, 향신료로 조제하여 유화(emulsion)시켜 만든 전형적인 육가공제품으로 종류에 따라 염지, 혼연, 케이싱, 성형 및 열처리의 과정을 거친다(4-7). 여러 과정을 거쳐 생산된 소시지는 소비자의 기호에 따라 전자렌지(microwaving), 튀김(frying), 가스오븐(gas-broiling) 등 다양한 조리법을 거쳐 섭취하게 된다. 이러한 조리법들은 소시지의 맛, 질감, 향 등에 영향을 미쳐 조리법에 따른 독특한 특성을 나타내면서 기호도를 증가시키는 역할을 한다.

그러나 지금까지 국내의 소시지에 대한 연구보고는 소시지의 영양성분 비교와 저장 중 제품의 특성 변화에 대한 것이 주류를 이루고 있는 실정이므로 본 연구에서는 시중에서 판매되는 돈육 85% 이상을 함유한 frank-

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

furter type의 소시지를 구입하여 전자렌지(microwaving), 튀김(frying), 가스오븐(gas-broiling)을 이용하여 조리한 후 냉장 저장하고 조리 후 3일째, 6일째에 각각 재가열하여 관능검사와 조직특성 검사를 통하여 조리방법과 재가열이 소시지의 기호도와 조직특성에 미치는 영향에 관하여 연구·보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용한 소시지는 시판되고 있는 A사와 B사에서 제조된 것으로 A사의 제품은 돼지고기 87.42%, 쇠고기 엑기스 1.83%, 조식대두단백 1.83%, 올리고당, 대두단백을 구성성분으로 하고, B사의 제품은 돼지고기 87.6%, 옥수수 전분 7.6%, 정제염 1.4%, 설탕, 대두단백 그리고 여러 가지 첨가물을 구성성분으로 한 frank-furter type의 소시지를 구입하였다.

구입한 소시지는 조리하지 않은 것(uncooking)과 조리방법(microwaving, frying, gas-broiling)에 따라 조리한 것, 그리고 조리 후 냉장고에 보관하였다가 3일째, 6일째에 각각 재가열(reheating)한 것으로 나누어 사용하였다.

### 실험방법

#### 조리방법

요즘 패스트 푸드점이나 가정에서 많이 사용되는 조리방법 중 전자렌지(microwaving), 가스오븐(gas-broiling), 튀김(frying)을 선택하여 조리하였다. 예비 실험을 통하여 실험에 적절한 조리 시간과 온도를 설정하여 시간적으로 타지 않을 정도로 조리하였으며, 육온도계를 사용하여 내부 온도는 65~75°C로 하였다.

#### Microwaving

각각의 소시지 시료 약 80~90g짜리 5개를 전자렌지(RE-6960, 삼성 Co.)에서 조리 강으로 1분 30초 동안 조리하였다. 조리된 시료를 4°C에서 냉장·저장한 후 3일째, 6일째에 각각 1분, 1분 30초 동안 재가열하여 실험에 임하였다.

#### Gas-broiling

각각의 소시지 시료 약 80~90g짜리 5개를 미리 온도 300°C까지 40~50분 동안 예열한 가스오븐(R-24B9, 동양백직)의 가열판에 놓고 2분 30초동안 조리하였다. 조리된 시료를 4°C에서 냉장·저장한 후 3일째, 6일째에 각각 2분 30초 동안 재가열하였다.

#### Frying

각각의 소시지 시료 약 80~90g짜리 5개를 식용유를 충분히 넣고 온도가 170°C가 될 때까지 예열한 자동 온도 조절 튀김기(HD 4255/E, Philips)에 넣고 1분 30초 동안 조리하였다. 튀긴 시료를 4°C에서 냉장·저장한 후 3일째, 6일째에 각각을 1분 동안 재가열하였다.

#### 관능검사

관능요원은 명지대학교 식품영양학과 재학생 중 10명을 선정하여, 미리 관능적 평가 내용을 인지하도록 훈련한 후 실험에 응하도록 하였다. 관능검사는 오후 2~4시 사이에 실시하였으며 시료는 똑같은 그릇에 담아 제공하였다. 시식할 때 한 개의 시료를 먹고 나면 반드시 흰밥과 물로 입안을 헹구어 맛을 없앤 후에 다른 시료를 시식하여 평가하도록 하였다.

관능적 평가 내용은 경도, 촉촉한 정도, 저작성, 먹고 난 후 느껴지는 맛, 산패취 그리고 전반적으로 바람직한 기호도를 순위법으로 채점하였다(8-10).

#### 조직특성

소시지를 조리하여 냉장·저장 후 재가열하였을 때의 조직특성 변화를 보기 위해 Table 1과 같은 조건으로 Rheometer(NRM-2002J, Fudoh)를 작동시켜 조직특성을 측정하였다.

소시지 시료는 2.5cm 높이로 잘라 중앙 부위에 puncture test를 하였으며 각 시료마다 3회 반복하여 평균값

Table 1. Condition of rheometer

Puncture test	
Sample height	2.5cm
Base line	20mm
Power	2kg
Stroke	20mm
Volt	2×0.1V

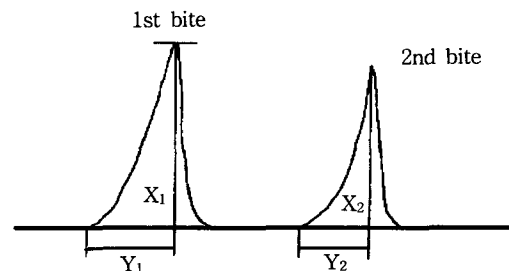


Fig. 1. Typical first and second bite compression curve of sausage.

Hardness=Height of first bite(g/cm<sup>2</sup>)

Cohesiveness=Area of X<sub>2</sub>/Area of X<sub>1</sub>

Elasticity=Distance Y<sub>2</sub>/Distance Y<sub>1</sub>

Gumminess=Hardness×Cohesiveness

Chewiness=Hardness×Cohesiveness×Elasticity

이름 :	검사날짜 :	. . . . .
1) 촉촉한 정도	전조하다 (1점)      —————	촉촉하다(5점)
Sample No.		
점      수		
2) 경도	물렁물렁하다(1점)      —————	딱딱하다(5점)
Sample No.		
점      수		
3) 짠맛의 정도	짠맛이 약하다(1점)      —————	짠맛이 강하다(5점)
Sample No.		
점      수		
4) 저작성	대단히 나쁘다(1점)      —————	대단히 좋다(5점)
Sample No.		
점      수		
5) 뒷맛	대단히 나쁘다(1점)      —————	대단히 좋다(5점)
Sample No.		
점      수		
6) 이취(산패취)	대단히 약하다(1점)      —————	대단히 강하다(5점)
Sample No.		
점      수		
7) 전반적으로 바람직한 기호도	대단히 나쁘다(1점)      —————	대단히 좋다(5점)
Sample No.		
점      수		

Fig. 2. The evaluation sheet used for sensory tests.

을 취하였다. 소시지의 Rheometer 측정시 나타나는 TPA(Texture profile analysis)곡선은 Fig. 1과 같으며, 이 TPA곡선을 분석하여 경도(Hardness), 응집성(Cohesiveness), 탄력성(Elasticity), 뭉침성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness)등의 조직특성을 측정하였다.

**통계분석**

모든 실험은 3회 반복 실험으로 측정하였고, Duncan's multiful range test를 이용하여 평균간의 유의성 검증을 p<0.05 수준에서 행하였다(11).

**결과 및 고찰**

**관능검사**

소시지를 조리하여 냉장·저장한 후 재가열하였을 때의 관능검사 결과는 Table 2, 3, 4와 같다.

촉촉한 정도는 두 회사간 제품간의 유의한 차이를 나타내었는데(p<0.05) 조리하지 않은 상태의 소시지는 A회사 제품의 경우에는 4.20, B회사 제품의 경우에

는 3.90으로 A회사 제품에서 더 높은 수치를 나타내어 무첨가 소시지가 여러가지 첨가물을 첨가한 B회사 소시지보다 더 촉촉함을 보여 주었다. 전자렌지로 조리하여 냉장 저장한 후 6일째 재가열하였을 때에 두 회사 제품 모두 비교적 낮은 수치를 나타낸 것으로 보아 여러 번의 조리 과정에서 수분의 손실이 많았음을 알 수 있다. 조리방법별로 살펴보면 가스오븐 조리가 전자렌지 조리에 비해 높은 수치를 나타냈는데 이는 김(12)의 피자를 오븐과 전자렌지에서 조리했을 때 전자렌지로 조리한 경우가 덜 촉촉하다고 보고한 결과와 일치함을 보였다.

경도는 두회사 제품 모두 조리하지 않은 상태에서 낮은 수치를 나타내었고, 튀김조리를 했을 때에 수치가 가장 낮았다. 그러나 조리하여 냉장 저장한 후 3일째, 6일째에 재가열할수록 경도의 수치도 높아져 전자렌지로 조리하여 냉장 저장한 후 6일째에 재가열했을 때에는 4.10의 높은 수치를 나타내었다.

짠맛의 정도는 두회사 제품 모두 조리하지 않은 상태에서 가장 낮은 수치를 나타내었다. 대체로 조리를

하거나 재가열한 소시지에서 짠맛의 정도도 높게 나타났으며, 조리방법별로 살펴보면 튀김을 했을 때가 다른 방법에 비해 짠맛의 정도가 높은 것을 보였다.

저작성은 전자렌지로 조리한 소시지가 크게 나타났고, 조리하여 냉장·저장한 후 재가열하였을 때 냉장 저장기간이 길어질수록 저작성이 낮아졌다.

뒷맛은 가스오븐에서 조리한 경우에 가장 높은 수치를 나타냈고 조리하지 않은 상태의 소시지가 가장 약하게 나타났다. 처음 조리했을 때보다 조리하여 냉장·저장한 후 3일째에 재가열하였을 때 뒷맛의 수치가 높게 나타났으나 6일째에 재가열하였을 때에는 그

수치가 다시 낮아졌다. 송과 장(13)은 반조리된 냉동 육류 제품을 냉장·저장하였을 때 저장기간이 길어짐에 따라 뒷맛의 정도가 다시 낮아진다고 보고하였는데 이는 본 실험의 결과와 일치하는 경향을 나타내었다.

산패취는 지질이 산패되었을 때 나는 고약한 냄새로 지질의 산패 정도가 크면 그 산패취도 많이 나고 더 강하다고 할 수 있겠다. 조리하지 않은 소시지의 산패취가 가장 낮았고 가스오븐이나 전자렌지 조리보다는 튀김조리에서 높은 수치를 나타내었으며, 조리하여 냉장·저장한 후 3일째보다는 6일째에 재가열하였을 때의 산패취가 높게 나타났다. 앞에서 지질의 산패도가 컸

Table 2. Sensory evaluation of uncooking and cooked sausages

Item	Sample	Cooking methods			
		Uncooking	Microwaving	Gas-broiling	Frying
Wetness	A	4.20±0.63 <sup>a1)2)</sup>	2.45±0.96 <sup>c</sup>	3.05±1.30 <sup>b</sup>	2.85±0.94 <sup>bc</sup>
	B	3.90±0.82 <sup>a</sup>	3.10±0.99 <sup>a</sup>	3.92±0.98 <sup>b</sup>	3.35±0.20 <sup>b</sup>
Hardness	A	1.90±1.20 <sup>c</sup>	3.10±1.18 <sup>a</sup>	3.00±1.05 <sup>a</sup>	2.85±1.29 <sup>b</sup>
	B	1.50±0.85 <sup>c</sup>	2.40±0.93 <sup>a</sup>	1.76±0.78 <sup>b</sup>	1.87±0.98 <sup>b</sup>
Salty taste	A	2.20±1.14 <sup>c</sup>	3.20±1.14 <sup>b</sup>	3.32±0.94 <sup>a</sup>	3.45±1.26 <sup>a</sup>
	B	2.00±1.16 <sup>c</sup>	2.75±0.86 <sup>ab</sup>	2.53±1.14 <sup>b</sup>	2.91±1.11 <sup>a</sup>
Chewiness	A	2.50±1.35 <sup>c</sup>	3.70±1.06 <sup>a</sup>	2.60±1.05 <sup>c</sup>	2.95±1.46 <sup>b</sup>
	B	2.80±1.81 <sup>c</sup>	3.10±1.02 <sup>b</sup>	2.83±1.38 <sup>c</sup>	3.42±1.30 <sup>a</sup>
After taste	A	2.60±0.97 <sup>c</sup>	2.85±0.82 <sup>b</sup>	3.45±1.26 <sup>a</sup>	2.95±1.30 <sup>b</sup>
	B	2.25±1.14 <sup>c</sup>	3.20±0.78 <sup>a</sup>	3.17±1.49 <sup>a</sup>	2.75±1.13 <sup>b</sup>
Rancid flavor	A	1.60±0.70 <sup>c</sup>	2.65±0.94 <sup>b</sup>	2.90±0.84 <sup>ab</sup>	3.15±1.11 <sup>a</sup>
	B	2.10±0.84 <sup>c</sup>	2.90±1.37 <sup>a</sup>	2.57±0.99 <sup>b</sup>	2.80±1.23 <sup>a</sup>
Overall acceptability	A	2.50±1.35 <sup>b</sup>	2.75±0.98 <sup>ab</sup>	3.25±0.65 <sup>a</sup>	2.55±0.96 <sup>b</sup>
	B	2.50±1.53 <sup>b</sup>	3.00±0.82 <sup>a</sup>	3.22±0.88 <sup>a</sup>	2.55±1.34 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Mean±Standard deviation

<sup>2)</sup>Means with different letters within a row(a~d) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

Table 3. Sensory evaluation of sausages cooked and reheated on day 3 after refrigeration

Item	Sample	Cooking methods		
		Microwaving	Gas-broiling	Frying
Wetness	A	2.50±1.08 <sup>c1)2)</sup>	3.20±1.03 <sup>b</sup>	2.50±1.58 <sup>c</sup>
	B	3.40±0.96 <sup>b</sup>	3.00±0.82 <sup>c</sup>	3.00±1.33 <sup>c</sup>
Hardness	A	3.50±1.18 <sup>a</sup>	3.00±0.85 <sup>b</sup>	2.50±1.58 <sup>c</sup>
	B	2.40±1.24 <sup>b</sup>	2.70±0.85 <sup>a</sup>	2.00±0.66 <sup>c</sup>
Salty taste	A	2.50±0.97 <sup>c</sup>	3.20±0.79 <sup>b</sup>	3.55±1.30 <sup>a</sup>
	B	3.50±1.08 <sup>a</sup>	3.55±0.76 <sup>a</sup>	2.20±1.06 <sup>b</sup>
Chewiness	A	2.40±1.35 <sup>c</sup>	3.10±0.88 <sup>a</sup>	2.70±1.25 <sup>b</sup>
	B	3.30±0.85 <sup>a</sup>	2.95±1.04 <sup>b</sup>	2.60±1.07 <sup>c</sup>
After taste	A	2.90±0.74 <sup>b</sup>	3.30±1.06 <sup>a</sup>	3.30±0.95 <sup>a</sup>
	B	3.40±0.52 <sup>a</sup>	2.85±1.08 <sup>b</sup>	2.70±0.97 <sup>b</sup>
Rancid flavor	A	2.30±0.95 <sup>b</sup>	2.60±0.97 <sup>a</sup>	2.50±1.35 <sup>a</sup>
	B	2.75±0.85 <sup>b</sup>	3.20±1.13 <sup>a</sup>	3.15±1.41 <sup>a</sup>
Overall acceptability	A	2.10±0.99 <sup>c</sup>	3.00±1.16 <sup>a</sup>	2.90±1.20 <sup>a</sup>
	B	3.45±0.60 <sup>a</sup>	2.95±1.28 <sup>b</sup>	2.25±0.72 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Mean±Standard deviation

<sup>2)</sup>Means with different letters within a row(a~d) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

**Table 4. Sensory evaluation of sausages cooked and reheated on day 6 after refrigeration**

Item	Sample	Cooking methods		
		Microwaving	Gas-broiling	Frying
Wetness	A	2.55±0.96 <sup>c1)2)</sup>	2.75±0.79 <sup>b</sup>	2.65±1.00 <sup>c</sup>
	B	2.40±0.96 <sup>b</sup>	3.55±0.92 <sup>c</sup>	2.80±0.92 <sup>c</sup>
Hardness	A	4.10±0.74 <sup>a</sup>	3.15±1.33 <sup>b</sup>	2.65±1.00 <sup>c</sup>
	B	3.00±0.81 <sup>b</sup>	2.25±1.23 <sup>a</sup>	2.65±0.75 <sup>c</sup>
Salty taste	A	3.40±0.84 <sup>c</sup>	2.60±1.20 <sup>b</sup>	3.20±0.92 <sup>a</sup>
	B	3.50±0.97 <sup>a</sup>	2.75±1.14 <sup>a</sup>	2.25±0.79 <sup>b</sup>
Chewiness	A	2.55±1.17 <sup>c</sup>	2.80±0.63 <sup>a</sup>	2.85±0.82 <sup>b</sup>
	B	3.00±0.66 <sup>a</sup>	2.50±1.20 <sup>b</sup>	2.50±1.20 <sup>c</sup>
After taste	A	2.75±1.03 <sup>b</sup>	2.70±0.68 <sup>a</sup>	3.00±0.97 <sup>a</sup>
	B	2.65±0.88 <sup>a</sup>	2.32±1.01 <sup>b</sup>	2.20±1.23 <sup>b</sup>
Rancid flavor	A	3.35±0.94 <sup>b</sup>	3.00±1.58 <sup>a</sup>	2.30±0.68 <sup>a</sup>
	B	2.65±1.15 <sup>b</sup>	2.35±0.74 <sup>a</sup>	3.15±1.10 <sup>a</sup>
Overall acceptability	A	2.55±0.96 <sup>c</sup>	2.80±0.63 <sup>a</sup>	3.00±0.91 <sup>a</sup>
	B	2.60±1.05 <sup>a</sup>	2.45±1.04 <sup>b</sup>	2.30±1.48 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Mean±Standard deviation

<sup>2)</sup>Means with different letters within a row(a~d) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

**Table 5. Changes in hardness of uncooking and reheated<sup>1)</sup> sausages**

Reheating days after cooking	Sample	Cooking methods			
		Uncooking	Microwaving	Gas-broiling	Frying
0	A	366.67±2.58 <sup>2)</sup>	356.67±4.77 <sup>y4)</sup>	355.00±5.00 <sup>x</sup>	365.00±1.32 <sup>y</sup>
	B	263.33±4.16 <sup>a3)</sup>	180.33±1.65 <sup>dz</sup>	201.33±2.11 <sup>cz</sup>	251.40±4.01 <sup>bx</sup>
3	A		368.33±4.08 <sup>by</sup>	363.33±2.08 <sup>bx</sup>	417.67±2.52 <sup>ax</sup>
	B		196.00±2.00 <sup>by</sup>	231.33±3.87 <sup>ax</sup>	241.33±1.16 <sup>ax</sup>
6	A		380.00±2.00 <sup>bx</sup>	319.00±3.55 <sup>cy</sup>	405.00±1.50 <sup>ax</sup>
	B		218.67±2.31 <sup>bx</sup>	214.33±1.32 <sup>by</sup>	232.00±4.72 <sup>ay</sup>

<sup>1)</sup>Sausages samples were cooked and reheated on days 3, 6 after refrigeration

<sup>2)</sup>Mean±Standard deviation

<sup>3)</sup>Means with different letters within a row(a~d) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

<sup>4)</sup>Means with different letters within a column(x~z) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

던 튀김조리에서 산패취가 크게 나타나기는 했으나, A회사 제품을 튀김조리하여 냉장·저장한 후 3일째, 6일째에 재가열한 소시지는 2.50, 2.30으로 비교적 낮은 수치를 나타냈으며 이는 관능요원들이 그 차이를 식별하지 못한 것이 아닌가 생각된다.

각 소시지에 대한 전반적인 기호도에서는 두 회사 제품이 각각 가스오븐조리와 전자렌지로 조리하여 냉장·저장한 후 3일째에 재가열한 것이 3.25, 3.45로 가장 높은 수치를 나타내었으나, 전자렌지로 조리하여 냉장·저장한 후 3일째에 재가열한 것이 A회사 제품의 경우에는 2.10, B회사 제품의 경우에는 3.45로 첨가물을 첨가한 소시지가 더 높은 수치를 나타내었다. 그리고 조리하여 냉장·저장한 후 6일째에 재가열한 것은 비교적 낮은 수치를 보여 조리한 후 재가열이 기호도를 저하시킴을 알 수 있다.

**조직특성**

**경도(Hardness)**

소시지를 조리하여 냉장·저장한 후 재가열하였을 때 경도의 변화는 Table 5와 같다.

소시지의 조리방법별로 살펴보면 처음 조리했을 때의 경도는 조리방법 간에 유의한 차이를 보이지 않았으나 조리하여 냉장·저장한 후 3일째, 6일째에 재가열하였을 때 튀김조리에서 경도가 가장 높은 수치를 나타내었고, 가스오븐으로 조리하여 냉장 저장 후 3일째에 재가열하였을 때에도 높은 수치를 나타내었다.

관능검사의 경도 측정에서는 전자렌지 조리시 경도가 가장 높게 나타나 본 실험의 결과와 차이를 나타내었다. 소시지를 조리하여 냉장 저장 후 3일째, 6일째에 재가열하였을 때 냉장 저장기간이 증가할수록 경도가

증가하는 경향을 나타내었다. 이와 김(14)은 시판 중인 9종류 소시지를 4°C에서 60일간 저장시 정도가 유의하게 감소되었다고 보고하였는데 본 연구에서는 냉장·저장 후 재가열하였을 때 수분이 손실되었기 때문에 저장기간이 증가할수록 정도가 증가하는 경향을 나타낸 것으로 생각된다. 가스오븐 조리에는 냉장 저장 후 6일째에 재가열하였을 때 정도가 감소하는 경향을 보였는데 이는 Okonkwo 등(15)의 결과와 일치했지만 다른 조리방법들과 같이 생각해 볼 때 본 실험에서는 냉장 저장기간이 짧아서 더 연구해야 할 과제라고 생각된다.

#### 응집성(Cohesiveness)

소시지를 조리하여 냉장·저장 후 재가열하였을 때의 응집성의 변화는 Table 6과 같다.

소시지의 조리방법간에는 유의한 차이를 나타내지 않으나, 가스오븐으로 조리하여 냉장 저장 후 3일째에 재가열했을 때 응집성이 가장 높은 수치를 나타내었다. 이는 외부의 빛이나 다른 물질의 출입이 없어 내부

결합의 파괴가 적었기 때문이라고 생각된다.

특히 A회사 제품의 경우에는 냉장 저장기간이 길어 질수록 응집성이 증가하였으나 B회사 제품은 유의한 차이를 보이지 않았다.

#### 탄력성(Elasticity)

소시지를 조리하여 냉장·저장한 후 재가열하였을 때의 탄력성의 변화는 Table 7과 같다.

소시지의 조리방법간에 유의한 차이는 없으나 냉장 저장 후 3일째에 재가열하였을 때에는 조리방법간에 유의한 차이를 보여 튀김조리보다는 전자렌지 조리나 가스오븐 조리에서 탄력성이 크게 나타났다. 소시지를 조리하여 냉장 저장한 후 재가열하였을 때 냉장 저장기간이 길어질수록 그 탄력성이 증가하였으며, 전자렌지 조리의 경우에는 냉장 저장 후 3일째 재가열했을 때 탄력성이 가장 크게 나타났다.

#### 뭉침성(Gumminess)

소시지를 조리하여 냉장 저장한 후 재가열하였을 때 뭉침성의 변화는 Table 8과 같다.

Table 6. Changes in cohesiveness of uncooking and reheated<sup>1)</sup> sausages

Reheating days after cooking	Sample	Cooking methods			
		Uncooking	Microwaving	Gas-broiling	Frying
0	A	0.58±0.02 <sup>2)</sup>	0.57±0.02	0.57±0.03 <sup>y4)</sup>	0.59±0.04 <sup>x</sup>
	B	0.58±0.01	0.61±0.02	0.56±0.04	0.59±0.05
3	A		0.59±0.01 <sup>b3)</sup>	0.71±0.03 <sup>ax</sup>	0.51±0.06 <sup>cy</sup>
	B		0.56±0.02	0.57±0.02	0.58±0.02
6	A		0.61±0.03	0.61±0.04 <sup>x</sup>	0.55±0.03 <sup>x</sup>
	B		0.56±0.07	0.59±0.05	0.57±0.03

<sup>1)</sup>Sausages samples were cooked and reheated on days 3, 6 after refrigeration

<sup>2)</sup>Mean±Standard deviation

<sup>3)</sup>Means with different letters within a row(a~c) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

<sup>4)</sup>Means with different letters within a column(x~z) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

Table 7. Changes in elasticity of uncooking and reheated<sup>1)</sup> sausages

Reheating days after cooking	Sample	Cooking methods			
		Uncooking	Microwaving	Gas-broiling	Frying
0	A	0.83±0.02 <sup>2)</sup>	0.84±0.06 <sup>y4)</sup>	0.86±0.02	0.84±0.02 <sup>y</sup>
	B	0.90±0.01 <sup>a3)</sup>	0.78±0.04 <sup>cy</sup>	0.83±0.02 <sup>bctxy</sup>	0.84±0.04 <sup>ab</sup>
3	A		0.89±0.05 <sup>ax</sup>	0.91±0.02 <sup>a</sup>	0.82±0.01 <sup>bx</sup>
	B		0.89±0.04	0.84±0.04 <sup>x</sup>	0.86±0.02
6	A		0.84±0.02 <sup>y</sup>	0.90±0.05 <sup>x</sup>	0.88±0.03 <sup>x</sup>
	B		0.86±0.07 <sup>x</sup>	0.87±0.05	0.84±0.04 <sup>x</sup>

<sup>1)</sup>Sausages samples were cooked and reheated on days 3, 6 after refrigeration

<sup>2)</sup>Mean±Standard deviation

<sup>3)</sup>Means with different letters within a row(a~c) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

<sup>4)</sup>Means with different letters within a column(x~z) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

**Table 8. Changes in gumminess of uncooking and reheated<sup>1)</sup> sausages**

Reheating days after cooking	Sample	Cooking methods			
		Uncooking	Microwaving	Gas-broiling	Frying
0	A	212.60 ± 2.87 <sup>a2(3)</sup>	204.40 ± 4.85 <sup>bz4)</sup>	202.67 ± 4.70 <sup>by</sup>	213.53 ± 3.16 <sup>a</sup>
	B	153.62 ± 4.39 <sup>a</sup>	109.31 ± 2.00 <sup>by</sup>	111.60 ± 1.64 <sup>by</sup>	148.43 ± 4.22 <sup>ax</sup>
3	A		217.37 ± 2.51 <sup>by</sup>	257.77 ± 2.62 <sup>ax</sup>	213.03 ± 3.52 <sup>b</sup>
	B		110.43 ± 4.11 <sup>by</sup>	131.87 ± 2.72 <sup>ax</sup>	140.77 ± 3.05 <sup>a</sup>
6	A		233.27 ± 1.76 <sup>ax</sup>	193.34 ± 1.86 <sup>by</sup>	222.77 ± 1.51 <sup>a</sup>
	B		123.21 ± 3.91 <sup>x</sup>	127.08 ± 2.85 <sup>x</sup>	132.12 ± 4.86 <sup>y</sup>

<sup>1)</sup>Sausages samples were cooked and reheated on days 3, 6 after refrigeration

<sup>2)</sup>Mean ± Standard deviation

<sup>3)</sup>Means with different letters within a row(a~c) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

<sup>4)</sup>Means with different letters within a column(x~z) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

**Table 9. Changes in chewiness of uncooking and reheated<sup>1)</sup> sausages**

Reheating days after cooking	Sample	Cooking methods			
		Uncooking	Microwaving	Gas-broiling	Frying
0	A	177.06 ± 2.88 <sup>a2(3)</sup>	172.37 ± 3.64 <sup>y4)</sup>	174.64 ± 3.86 <sup>y</sup>	180.27 ± 4.95 <sup>ay</sup>
	B	126.94 ± 1.75 <sup>a</sup>	98.37 ± 1.59 <sup>by</sup>	87.45 ± 2.57 <sup>by</sup>	125.53 ± 1.84 <sup>ax</sup>
3	A		192.97 ± 2.33 <sup>bx</sup>	234.41 ± 3.60 <sup>ax</sup>	174.21 ± 3.63 <sup>by</sup>
	B		97.92 ± 4.41 <sup>b</sup>	110.92 ± 1.98 <sup>abx</sup>	121.51 ± 2.27 <sup>ax</sup>
6	A		195.72 ± 3.07 <sup>x</sup>	173.86 ± 2.87 <sup>y</sup>	195.27 ± 2.51 <sup>a</sup>
	B		107.09 ± 2.78	110.98 ± 1.05 <sup>x</sup>	111.33 ± 4.07 <sup>y</sup>

<sup>1)</sup>Sausages samples were cooked and reheated on days 3, 6 after refrigeration

<sup>2)</sup>Mean ± Standard deviation

<sup>3)</sup>Means with different letters within a row(a~c) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

<sup>4)</sup>Means with different letters within a column(x~z) are significantly different from each other at p<0.05 as determined by Duncan's multiple range test

소시지의 조리방법별로 살펴보면 소시지를 조리하지 않을 때와 튀김조리시의 뭉침성이 높게 나타났다. 가스오븐 조리나 튀김조리의 경우에는 조리하여 냉장·저장한 후 3일째에 재가열했을 때의 뭉침성이 높았으나 전자렌지 조리에서는 냉장·저장 후 6일째에 뭉침성이 가장 높았다. 앞에서 보면 가스오븐으로 조리하여 냉장·저장한 후 3일째에 재가열했을 때에 경도와 응집성, 뭉침성이 높게 나타나 뭉침성은 경도와 응집성과 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

**씹힘성(Chewiness)**

소시지를 조리하여 냉장 저장한 후 재가열하였을 때 씹힘성의 변화는 Table 9와 같다.

소시지의 조리방법별로 살펴보면 소시지를 조리하지 않은 상태나 튀김조리의 씹힘성이 높은 수치를 나타냈으며, 조리하여 냉장·저장한 후 재가열하였을 때에는 가스오븐과 튀김조리에서 높은 수치를 나타냈다.

소시지를 조리하여 냉장·저장한 후 재가열하였을 때에는 냉장·저장기간이 길어질수록 씹힘성도 증가하

는 경향을 보였으며 가스오븐 조리에서는 냉장·저장한 후 3일째에 재가열하였을 때 그 수치가 가장 높았다.

씹힘성은 경도가 크고 응집성이 크면 크게 나타나는데 앞에서도 살펴본 바와 같이 가스오븐으로 조리하여 냉장·저장한 후 3일째에 재가열한 경우는 경도도 크고 응집성도 크게 나타나 씹힘성이 크게 나타났음을 알 수 있다.

**요 약**

본 실험은 시중에서 판매하는 소시지를 전자렌지(microwaving), 가스오븐(gas-broiling), 튀김(frying)으로 조리한 다음, 냉장·저장하였다가 3일째, 6일째에 각각 재가열하여 관능검사와 조직감 측정을 하였다. 이를 통하여 조리방법, 냉장 저장 후 재가열에 따른 조직특성에 대해 연구하여 다음과 같은 결론을 보고하는 바이다. 관능검사결과를 조리방법별로 살펴보면 조리하지 않은 상태의 소시지가 촉촉한 정도, 경도에서 높은 수치를 나타내었으며, 짠맛의 정도는 재가열함에 따

라 수치가 높아졌다. 저작성은 전자렌지 조리에서 높은 수치를 보였으나 두 제조회사 제품이 다른 양상을 보였다. 뒷맛은 가스오븐 조리에서 가장 높게 나타났고, 조리하지 않은 상태의 소시지가 뒷맛이 가장 약함을 보였다. 산패취는 다른 조리방법에 비하여 튀김 조리에서 유의하게 높게 나타났다. 조리하여 냉장 저장한 후 3일째, 6일째 재가열했을 때, 저장 기간이 길어짐에 따라 경도, 짠맛의 정도, 산패취, 뒷맛의 수치는 증가함을 보였으나 촉촉한 정도, 저작성은 감소함을 보였다. 전반적인 기호도는 전자렌지와 가스오븐으로 조리하여 냉장·저장한 후 3일째 재가열했을 때가 가장 높은 수치를 나타내었다. 기계적인 분석을 하였을 때 튀김조리에서 경도, 뭉침성, 씹힘성이 높은 수치를 나타냈으며, 응집성과 탄력성에서는 조리방법별로 유의한 차이는 나타내지 않았다. 조리하여 냉장·저장한 후 재가열할 때에는 3일째, 6일째 재가열할수록 경도, 응집성, 탄력성, 뭉침성, 씹힘성이 증가하는 경향을 보였다. 경도, 응집성, 뭉침성, 씹힘성은 가스오븐으로 조리하여 냉장 저장한 후 3일째에 재가열한 소시지에서 유의하게 높았다.

2. 문수재 : 육가공 제품의 영양. 식품과학과 산업, **23**, 38 (1990)
3. 농림수산부 : 농림수산물수요통계(1990)
4. 동아출판사 : 동아백과사전. Vol. 17, p.494(1983)
5. 박정기, 김천제 : 식육의 과학과 이용. 선진문화사(1994)
6. 축협중앙회 : 축산물 가격안정 및 수급자료(1988)
7. 한국공업규격 : H 3104(1991)
8. 김광옥 : 관능검사 방법 및 응용. 신평출판사(1993)
9. 이영춘, 김광옥 : 식품의 관능검사. 학연사(1993)
10. Watts, B. M. and Elias, L. G. : Basic sensory methods for food evaluation. International Development Research Center(1989)
11. Marija, J. N. : SPSS/PC<sup>+</sup> 4.0 Base manuel. SPSS Inc. (1990)
12. 김혜영 : 냉동 치즈피자의 텍스처프로필과 가열방법에 따른 영향. 한국조리과학회지, **10**, 232(1994)
13. 송은승, 강명화 : 반조리된 냉동 육류 제품의 저장 및 방법에 따른 지방산화율 측정. 한국조리과학회지, **9**, 88 (1993)
14. 이용옥, 김종규 : 냉장온도에서 소시지의 저장수명에 관한 연구. 한국식품위생학회지, **10**, 111(1995)
15. Oknokwo, T. M., Obanu, Z. A. and Ledward, D. A. : The stability of some intermediate moisture smoked meats during storage at 30°C and 38°C. *Meat Science*, **31**, 245(1991)

(1996년 11월 1일 접수)

## 문 헌

1. 한석현 : 국제 경쟁력 제고에 힘써야-육가공제품-특집 : 90년대 식품산업의 발전방향. 식품공업, **103**, 22(1990)