

## 결착제에 따른 순대의 제조 및 조리 특성에 관한 연구

손정우 · 염초애\* · 김철재\*

배화여자대학 전통조리과, \*숙명여자대학교 식품영양학과

### Effects of Binding Materials on Sensory and Cooking Properties of Soondae

Jung-woo Sohn, Cho-ae Yum\* and Chul-jae Kim\*

Department of Korean Traditional Cuisine, Baewha Women's Junior College

\*Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University

#### Abstract

The standard cooking method of *Soondae*, a famous traditional sausage type food in Korea, was proposed and the applicability of porcine plasma and egg white as the substitute of the porcine blood was investigated for the improvement of off-flavor, rancidity, and acceptability of *Soondae*. Sensory evaluation suggested *Soondae* prepared with 15% porcine blood most preferred. The cooking yields, water absorption capacity and hardness of plasma and egg white added *Soondae* were decreased compared with those of original porcine blood *Soondae*. The overall results of sensory evaluation suggested the possibility of using porcine plasma or egg white as a substitute for the porcine blood in *Soondae*.

Key words: *Soondae*, porcine blood, porcine blood plasma, egg white, sensory evaluation

## I. 서 론

우리 민족의 전통음식 중 하나인 순대는 가축의 창자 속에 고기, 야채, 곡류와 돈혈 등을 양념하여 양쪽 끝을 동여 매고 익힌 것이며 서민식으로 사랑받는 음식이다. 순대는 축산의 산업적 부산물로 생산되는 혈액과 내장을 이용하므로 산업폐기물의 감소, 이용가능한 단백질 자원의 효율 증대, 나아가서 환경오염을 최소화하는데 기여할 수 있다. 외국의 경우 순대와 유사한 혈액 소시지에 대한 연구는 오래전부터 수행되어 많은 자료가 축적되어 있으며, 근래에는 국내에서도 다양한 방법으로 연구가 진행되고 있다<sup>1,2)</sup>. 그러나 돈혈을 결착제로 사용하는 순대에 대한 연구는 국외는 물론 국내에도 전무한 실정이다. 혈액은 특이취, 색상의 흑변, 철분 과다로 인한 산패 촉진의 결점때문에 이용에 제한이 있으나 영양적, 경제적 가치가 있어 생선소시지<sup>3)</sup>나 육류소시지<sup>4)</sup>, surimi<sup>5)</sup>, 또는 제빵<sup>6)</sup> 등에 결착제 또는 첨가제로서 이용하려는 연구가 여러 나라에서 이루어지고 있으며, 혈액의 이용형태도 혈액, 혈장, 혈청, plasma concentrate, plasma isolate, enzymic hydrolysate of red blood cell(EHB) 등 다양하게 연구가 진행되고 있다<sup>1,4,7)</sup>.

따라서 본 연구에서는 부산물의 이용, 결착력의 증대,

단백질과 철분의 보급이라는 점에서 우수한 기능을 가진 돈혈 순대와 돈혈의 결점을 개선하기 위하여 혈장과 난백으로 대체한 순대를 제조하여 이의 대체 효과를 이화학적 실험을 통하여 규명해 보고자 하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

실험에 사용된 돈육과 돈소장은 축협 중앙회 서울 공판장에서 사후 6시간 이내의 것을 구입하였다. 돈소장은 중량의 2%의 소금과 밀가루로 안과 밖을 각각 3회씩 반복 세척 후 직경이 비슷한 것으로만 50 cm 길이로 절단하여 사용하였고 세척 후의 중량 감소는 36.47% 이었다. 돈혈과 돈혈장은 축협 중앙회 서울 공판장에서 도살 후 1시간 이내의 것을 구입하여 구연산 나트륨 0.5%를 첨가하고, 돈혈장은 Tybor<sup>8)</sup>의 방법으로 3000 rpm에서 15분간 4°C를 유지하면서 원심분리(Hanil Industrial Co., H50E-TR)하여 혈구와 분리하고 -20°C로 보관하면서 실험에 사용하였다. 배추와 숙주, 달걀, 파, 마늘, 생강 등은 남대문 시장에서 실험 당일 구입하였고 참쌀은 이천에서 수확한 아끼바레 논찰을 사용하였다. 된장, 소금(85% NaCl의 재염), 청주, 후춧가루, 참기름은 시중 시

판품을 구입하여 사용하였다.

## 2. 실험 방법

### 1) 돈소장의 특성

돈소장의 직경은 김 등<sup>9)</sup>의 방법에 따라 돈소장에 수도 물을 채운 다음 외경을 Vernier caliper로 측정하였고 인장강도, 신장율은 Texture analyzer(TA XT-2, Stable Micro System Ltd., England)를 사용하여 측정하였다. 열수축율은 돈소장을 30 cm로 잘라 삶기, 찌기의 가열방법으로 30분간 가열하여 수축되는 길이의 백분율로 환산하였다. 돈소장의 수분 함량은 105°C 상압 건조법, 회분 함량은 550°C 회화법을 사용하였으며 조단백질은 Micro-Kjeldahl법으로 조지방은 Soxhlet 방법을 이용하여 측정하였다.

### 2) 순대의 제조

순대의 주재료는 문헌을 통해 돈육, 찹쌀, 배추, 숙주, 돈혈로 정하였고 재료의 사용량은 여러번의 예비실험을 거쳐 돈육은 27%, 찹쌀은 15%, 채소류(배추:숙주=3:2)는 35%로 정하였다. 그러나 순대의 색깔, 냄새와 기호도에 영향을 미친다고 생각되는 돈혈에 대해서는 10%, 15%, 20% 3종류의 처리군을 선택하여 관능검사를 실시하고 그 결과에 따라 돈혈, 돈혈장 및 난백의 첨가수준별로 실험군(Table 1)을 만들었다. 사용한 양념은 파 2.9%, 마늘 2%, 된장 1%, 참기름 0.6%, 청주 1%, 생강 0.2%, 소금 0.2%, 후추 0.1%이고, 양념 총량은 한 처리군당 8%이었다. 순대의 제조는 각 실험군(Table 1)별로 믹서(Masterchef 5), Moulinex)에 재료를 섞어 3분간 저속으로 혼합한 후 돈소장에 일정한 분량의 mix를 0.18 kg/hunk의 충전율이 되도록 충전하여 양끝을 봉하였다. 돈소장에 넣어진 순대는 냄비(남원 알미늄)에 순대 중량의 5배에 해당하는 물을 넣고 물의 온도가 100°C에 도달하면 순대를 넣어 가열하였고 가열시간은 예비실험을 통해 30분을 기준으로 하였다.

**Table 1. Design of experimental Soondae** (% , w/w)

Sam- ples	Pork meat	Glutinous rice	Vege- tables	Binding materials			Sea- soning
				Blood	Plasma	EW <sup>1)</sup>	
Control	27	15	35	15	0		8
P5	27	15	35	10	5		8
P10	27	15	35	5	10		8
P15	27	15	35	0	15		8
E5	27	15	35	10		5	8
E10	27	15	35	5		10	8
E15	27	15	35	0		15	8

<sup>1)</sup>Egg white.

### 3) 직경 변화율과 길이수축율

Vernier caliper를 사용하여 시간별로 가열한 순대의 외경을 측정하여 다음과 같이 구하였다.

$$\text{Diameter change (\%)} = \frac{\text{diameter of raw product} - \text{diameter of cooked product}}{\text{diameter of raw product}} \times 100$$

길이 수축율은 시간별로 가열한 순대의 길이의 변화를 측정하여 다음과 같이 수축율을 구하였다.

$$\text{Shrink loss, length (\%)} = \frac{\text{length of raw product} - \text{length of cooked product}}{\text{length of raw product}} \times 100$$

### 4) 조리수율과 밀도

Berry<sup>10)</sup>의 방법으로 한 처리군 당 3개의 시료를 Mettler Balance로(Mettler, AJ 100) 무게를 잰 뒤 전술한 방법으로 가열하여 1분간 여지에 물기를 뺀 후 다시 무게를 측정하였다. 수율은 다음과 같이 계산되었다.

$$\text{Cooking yield (\%)} = \frac{\text{cooked product wt. of 3 hunk}}{\text{raw product wt. of 3 hunk}} \times 100$$

순대의 밀도는 Unklesbay<sup>11)</sup>의 방법을 수정하여 측정하였다. 즉, 약 180 g의 순대를 200 ml의 증류수가 들어있는 1000 ml의 mass cylinder에 넣어 증가된 부피를 측정하여 다음 식으로 계산하였다.

$$\rho = \frac{M}{V - 200}$$

$\rho$  = density (kg/m<sup>3</sup>)

M = mass of sample (kg)

V = volume of water add

### 5) 색도

시간별로 가열한 순대를 잘라 내부의 색을 색차계(Chroma meter, CR-200, Minolta Co., Ltd. Osaka, Japan)에 넣어 Hunter L, a, b 값을 측정하였다. 이때 사용된 표준 백색판은 L=97.75, a=-0.38, b=+1.88이었다.

### 6) 텍스처

순대를 2 cm 높이로 잘라서 texture analyzer(TA XT-2, Stable Micro System Ltd., England)로 직경이 3.5 cm 이고 면이 편평한 plunger를 사용하여 압착실험을 5회 반복 실시하였다.

### 7) 관능검사 및 통계처리 방법

혼련된 관능요원 8명을 대상으로 돈혈의 첨가수준을 결정하기 위한 관능검사는 색, 냄새, 전반적인 기호도에

대하여 순위검사를 실시하였고 그 결과 각 시료에 대한 순위의 합을 얻어 Friedman analysis와 LSD<sub>rank</sub>로 시료 간의 유의차를 분석하였다. 돈혈장과 난백의 대체 가능성을 보기 위한 관능검사는 색, 냄새, 경도, 탄력성, 부착성, 다즙성 및 전반적인 기호도에 대하여 BIB(balanced incomplete-block) design 방법으로 9점 척도법을 실시하였다. 이때 한 블록에 나타나는 시료수를 3으로 하고 총 14개 블록으로 7개의 전 시료가 6회씩 반복되도록 하여 검사하였다. 본 실험 결과의 유의성검증은 SAS program을 이용하여 ANOVA test와 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 돈소장의 특성

순대의 casing으로 사용된 돈소장의 특성은 Table 2와 같다. 본 연구에서 사용된 소장의 평균 직경은 29.4 mm 이었다. 돈소장의 직경은 충전량에 영향을 미치므로 Panzer<sup>12)</sup>는 분류된 casing의 직경 오차가 5% 이내이어야 한다고 하였고 본 연구에서의 직경 오차는 2.17%이었다.

가열방법에 따른 수축손실율은 boiling이 63.5%, steaming은 58.0%으로서 boiling의 경우 수축이 더욱 심하였다. 인장강도와 신장율은 각각 1.99 kg/cm<sup>2</sup>, 255.73%로서 소시지 포장지로 사용되는 nylon(15 μm)/LDPE(80 μm)과 OPP(20 μm)/PVDC(3.7 μm)/LDPE(55 μm)복합 필름<sup>13)</sup> 보다 인장강도는 각각 0.30배, 0.37배로 낮았으며 신장율은 3.29배, 1.73배 높았다.

돈소장의 일반성분은 Table 3과 같으며 수분함량은 81.90%이었다. 조단백질 함량은 14.79%이며 고형물 기준으로는 81.71%로서 돈소장의 주성분은 단백질임을 알 수 있었다. 조지방은 1.97%이었고 김 등<sup>9)</sup>은 1.6%, 7.25%로 각각 보고하였는데 이는 돈소장의 전처리 과정 중 지방 제거 정도에 따라 달라질 수 있는 성분이라고

Table 2. Physical characteristics of porcine small intestine casing

Diameter range (mm)	Thermal shrink loss, length (%)	Tensile strength (kg/cm <sup>2</sup> )	Ultimate elongation (%)
29.4±0.64	Boiling: 63.5 Steaming: 58.0	1.99	255.73

Table 3. Proximate compositions of porcine small intestine casing (%)

Moisture	Protein	Fat	Ash
81.90±1.43	14.79±1.47	1.97±1.01	1.17±0.32

생각된다. 조회분 함량은 1.17%이었다. 순대에 있어 돈소장은 내용물을 충전하는 포장재로 이용함으로 돈소장의 물리화학적 성질이 순대 고유의 형태를 부여하는 역할을 할 수 있다고 생각되었다.

#### 2. 관능검사

순대에 돈혈의 양을 달리 첨가하였을때의 관능검사 결과는 Table 4와 같다. 순대에 돈혈을 10, 15% 첨가하였을때 색의 차이는 없었으며 20% 첨가시 15% 첨가시와 유의적인 차이가 있었고 돈혈 20% 첨가는 돈혈의 색이 너무 진해 기호도가 떨어지는 것으로 나타났다. 냄새는 돈혈을 10, 15, 20% 첨가했을때 유의적인 차이가 없었다. 전반적인 기호도는 15%의 돈혈을 첨가하였을때가 가장 높게 나타났다.

외국 소시지의 혈액 첨가 수준은 이보다 낮아서, 제품의 색과 맛에 영향을 주지않고 첨가할 수 있는 혈액의 양은 2~3.5% 라고 보고되고 있으며 3.5% 이상 첨가시에 이취(off-flavor)가 급속히 증가하였다고 하였다<sup>14)</sup>. 위의 결과로 미루어 볼때 외국의 혈액 대체 소시지류에 비하여 순대의 혈액 첨가량은 2~30배 까지도 가능하여 혈액에 대한 수용도와 첨가량이 높으므로 순대를 통한 철분 및 단백질의 섭취가 더욱 용이하다고 생각된다.

Table 5는 순대에 결착제의 종류와 양을 달리하여 관능검사를 실시한 결과이다. 냄새는 혈장과 난백 첨가에 따라 유의적인 차이가 있었으며 Hardness는 돈혈 순대가 가장 강하게, 돈혈장 순대는 가장 낮게 나타났다. 전체적인 기호도는 돈혈장 순대가 가장 높게 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다.

#### 3. 조리 수율, 변화율, 밀도

순대의 수율은 Table 6과 같이 돈혈 15%로 제조한 것(control)이 가장 높았으며 돈혈장을 첨가할수록 조리 수율이 낮았다. 본 연구 대상인 순대에서는 혈장이 단백질 함량이 많고 팽윤성이 더욱 우수한 혈액과 대체되므

Table 4. Sensory characteristics of Soondaes with different percentage of porcine blood

Blood contents (%)	Color	Odor	Total acceptability
10	1.6 <sup>a1)</sup>	2.0 <sup>a</sup>	2.1 <sup>b</sup>
15	1.7 <sup>a</sup>	1.5 <sup>a</sup>	1.2 <sup>a</sup>
20	2.7 <sup>b</sup>	2.5 <sup>a</sup>	2.6 <sup>b</sup>
χ <sup>2</sup> -value	7.4**	5.0 <sup>N.S.2)</sup>	6.1**

<sup>1)</sup>Mean scores within the same column followed by different letters are significantly different at p<0.05.

\*\*Significant at p<0.01.

<sup>2)</sup>N.S. means not significant.

**Table 5. Sensory characteristics of various types of Soondae**

Samples <sup>1)</sup>	Color	Odor	Hardness	Adhesiveness	Cohesiveness	Juiciness	Total acceptability
Control	6.83 <sup>d2)</sup>	7.17 <sup>b</sup>	5.33 <sup>b</sup>	3.83 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>	2.83 <sup>a</sup>
P5	5.17 <sup>c</sup>	7.17 <sup>b</sup>	4.17 <sup>ab</sup>	5.50 <sup>b</sup>	5.33 <sup>a</sup>	5.00 <sup>b</sup>	4.83 <sup>a</sup>
P10	3.67 <sup>b</sup>	5.17 <sup>ab</sup>	3.67 <sup>a</sup>	5.67 <sup>a</sup>	4.67 <sup>a</sup>	4.17 <sup>a</sup>	5.00 <sup>a</sup>
P15	3.00 <sup>a</sup>	3.50 <sup>a</sup>	2.83 <sup>ab</sup>	4.83 <sup>b</sup>	4.17 <sup>a</sup>	4.50 <sup>b</sup>	5.88 <sup>b</sup>
E5	5.33 <sup>c</sup>	4.00 <sup>a</sup>	3.67 <sup>ab</sup>	5.17 <sup>a</sup>	4.00 <sup>a</sup>	5.33 <sup>a</sup>	5.33 <sup>a</sup>
E10	4.00 <sup>b</sup>	4.00 <sup>a</sup>	3.00 <sup>ab</sup>	4.33 <sup>b</sup>	3.67 <sup>a</sup>	5.50 <sup>b</sup>	4.00 <sup>b</sup>
E15	2.83 <sup>a</sup>	3.30 <sup>a</sup>	4.83 <sup>ab</sup>	4.33 <sup>a</sup>	3.17 <sup>a</sup>	5.17 <sup>a</sup>	4.83 <sup>a</sup>
F-value	156.85***	6.68***	3.07**	0.95 <sup>N.S.3)</sup>	0.60 <sup>N.S.</sup>	0.90 <sup>N.S.</sup>	1.61 <sup>N.S.</sup>

<sup>1)</sup>Control=Blood 15%, P5=Blood 10%: Plasma 5%, P10=Blood 5%: Plasma 10%, P15=Plasma 15%, E5=Blood 10%: Egg white 5%, E10=Blood 5%: Egg white 10%, E15=Egg white 15%.

<sup>2)</sup>Mean scores within the same column followed by different letters are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

\*\*\*Significant at  $p < 0.001$ .

<sup>3)</sup>N.S. means not significant.

**Table 6. Cooking quality of Soondae prepared by different percentage of binding materials**

Samples <sup>1)</sup>	Cooking yield (%)	Shrink loss length (%)	Diameter change (%)	Density (kg/m <sup>3</sup> )
Control	79.37	31.73	96.07	0.86
P5	73.25	32.44	97.52	0.85
P10	72.67	34.80	94.71	0.85
P15	71.24	35.75	98.66	0.83
E5	76.82	32.56	94.44	0.84
E10	75.77	31.27	98.10	0.84
E15	74.66	30.70	101.16	0.85

<sup>1)</sup>Control=Blood 15%, P5=Blood 10%: Plasma 5%, P10=Blood 5%: Plasma 10%, P15=Plasma 15%, E5=Blood 10%: Egg white 5%, E10=Blood 5%: Egg white 10%, E15=Egg white 15%.

로 혈장 첨가시 수율이 저하된다고 생각된다. 또한 수율은 가공 온도와의 밀접한 관계가 있어 Wang과 Lin<sup>15)</sup>은 돈혈장 curd 형성시 고온 가열에 의해 수분 손실율이 높다고 하였다. 소시지의 평균 가열 온도는 70~82.2°C 인데<sup>16)</sup> 비해 순대는 98°C 이상에서 가열하므로 수축이 심하게 일어나 조리 수율이 더욱 낮았을 것으로 생각된다. 순대 가열시 길이의 수축과 직경 변화율에서 결합제

에 따른 일정한 경향은 보이지 않았으며 순대 제조시 길이의 변화가 큰 것을 알 수 있었다. 순대의 밀도는 0.83~0.86으로 나타났다.

#### 4. 색도

각 실험 처리군별로 제조한 순대의 색도는 Table 7과 같다. L 값 즉, 명도는 돈혈로 만든 순대에 돈혈장을 대체함에 따라서 높아졌으며 난백 대체 경우도 같은 결과를 보였는데 난백 순대(E15)에서 생시료의 명도는 46.04이며 가열시 56.99로 그 차이가 10.95로 나타나 모든 실험군의 가열시 변화 중 차이가 가장 많았다. MacDougall 등<sup>17)</sup>에 의하면 가열 소시지의 색도는 헤모글로빈 함량과 밀접한 관계가 있으며 헤모글로빈 함량을 가장 잘 나타내는 변수는 명도라고 하였는데 본 연구에서도 가열시 시료간 명도의 차이가 가장 컸으므로 명도가 순대의 색에 영향을 미치는 가장 큰 변수로 작용하였다. 적색도 a의 값은 돈혈장과 난백을 대체함에 따라 유의적으로 감소하였다.

황색도를 나타내는 b 값은 돈혈장이나 난백의 대체 비율이 높을수록 증가하였고 돈혈장만으로 만든 P15의

**Table 7. Hunter color values with different composition of Soondae**

Color	L		a		b		ΔE	
	Raw	Boiling	Raw	Boiling	Raw	Boiling	Raw	Boiling
Samples <sup>1)</sup>								
Control	39.19 <sup>e2)</sup>	35.49 <sup>f</sup>	+18.32 <sup>a</sup>	+5.48 <sup>a</sup>	+10.56 <sup>c</sup>	+9.39 <sup>d</sup>	63.03 <sup>a</sup>	62.98 <sup>a</sup>
P5	37.12 <sup>f</sup>	36.82 <sup>f</sup>	+12.32 <sup>b</sup>	+5.41 <sup>a</sup>	+10.64 <sup>c</sup>	+8.84 <sup>e</sup>	62.56 <sup>b</sup>	61.60 <sup>b</sup>
P10	39.56 <sup>d</sup>	42.90 <sup>d</sup>	+8.09 <sup>c</sup>	+3.23 <sup>b</sup>	+11.62 <sup>d</sup>	+11.14 <sup>b</sup>	59.60 <sup>d</sup>	56.46 <sup>c</sup>
P15	51.41 <sup>a</sup>	56.65 <sup>a</sup>	-2.34 <sup>c</sup>	-0.42 <sup>d</sup>	+12.13 <sup>c</sup>	+11.99 <sup>a</sup>	47.50 <sup>e</sup>	42.33 <sup>f</sup>
E5	38.11 <sup>c</sup>	45.63 <sup>c</sup>	+4.65 <sup>d</sup>	+2.10 <sup>c</sup>	+9.85 <sup>f</sup>	+10.50 <sup>c</sup>	60.38 <sup>c</sup>	52.89 <sup>d</sup>
E10	44.63 <sup>c</sup>	52.15 <sup>b</sup>	+4.28 <sup>d</sup>	+1.76 <sup>c</sup>	+12.77 <sup>b</sup>	+10.78 <sup>b</sup>	54.42 <sup>e</sup>	46.51 <sup>e</sup>
E15	46.04 <sup>b</sup>	56.99 <sup>a</sup>	-5.72 <sup>f</sup>	-2.15 <sup>c</sup>	+14.86 <sup>a</sup>	+10.90 <sup>c</sup>	53.58 <sup>f</sup>	41.79 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Control=Blood 15%, P5=Blood 10%: Plasma 5%, P10=Blood 5%: Plasma 10%, P15=Plasma 15%, E5=Blood 10%: Egg white 5%, E10=Blood 5%: Egg white 10%, E15=Egg white 15%.

<sup>2)</sup>Mean scores within the same column followed by different letters are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

**Table 8. Texture analysis of various type of Soondaek**

Samples <sup>1)</sup>	Hardness (g)	Cohesiveness	Adhesiveness	Springiness	Chewiness (g)
Control	1207.07±14.28 <sup>2)</sup>	0.54±0.68	-11.98±1.38 <sup>a</sup>	0.77±0.11	449.68±4.62 <sup>a</sup>
P5	1080.30±5.62 <sup>c</sup>	0.52±0.07	-18.23±2.21 <sup>b</sup>	0.75±0.09	426.08±8.24 <sup>b</sup>
P10	978.11±13.27 <sup>e</sup>	0.52±0.06	-19.44±1.19 <sup>b</sup>	0.75±0.08	304.57±6.11 <sup>d</sup>
P15	937.47±8.41 <sup>f</sup>	0.49±0.11	-18.38±2.11 <sup>b</sup>	0.69±0.11	289.81±5.21 <sup>e</sup>
E5	1119.07±6.11 <sup>b</sup>	0.52±0.15	-13.49±1.19 <sup>a</sup>	0.71±0.12	336.16±4.28 <sup>e</sup>
E10	1071.13±15.96 <sup>f</sup>	0.53±0.12	-22.08±3.21 <sup>b</sup>	0.73±0.13	303.75±5.98 <sup>d</sup>
E15	1024.40±9.21 <sup>d</sup>	0.54±0.13	-27.96±2.19 <sup>c</sup>	0.80±0.21	427.04±5.82 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Control=Blood 15%, P5=Blood 10%:Plasma 5%, P10=Blood 5%:Plasma 10%, P15=Plasma 15%, E5=Blood 10%: Egg white 5%, E10=Blood 5%: Egg white 10%, E15=Egg white 15%.

<sup>2)</sup>Mean scores within the same column followed by different letters are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

경우 11.99로서 그 값이 제일 높았다. 돈혈장 분리시 돈혈의 헤모글로빈이 약간 남아있어 순대의 색에 영향을 미쳤기 때문이다. 전체적인 색차를 나타내는 ΔE는 돈혈장과 난백의 대체 함량이 증가할수록 감소하였다. 난백이 첨가될수록 생시료와 가열에 의한 ΔE 간의 색차가 증가되므로 난백이 첨가된 순대의 가열에 의한 색차가 큰 것으로 나타났다.

**5. 텍스처**

순대의 텍스처 특성은 Table 8과 같다. Hardness에서는 돈혈을 단독 첨가한 control이 1207.07로 가장 높은 수치를 보였고 돈혈장을 대체함에 따라 89%, 81%, 77% 감소하였으며, 난백을 대체한 순대에서도 93%, 89%, 85%로 유의적인 차이로 감소하여 관능검사의 결과와 유사하였다. Cohesiveness는 난백 첨가 순대(E15)와 돈혈 첨가 순대(control)가 0.54로 가장 높은 수치를 나타냈으나 전 시료간 큰 차이는 없었다. Adhesiveness는 전 시료에서 음의 낮은 값을 보였으며, springiness는 난백을 첨가할수록 증가하였으나 돈혈장 첨가시 감소하였다. 전체적으로 순대의 springiness는 0.69~0.80 값을 나타내어 혈액단백 첨가소시지<sup>2)</sup>의 springiness 9.12~11.37, salami<sup>18)</sup>의 springiness 8.36~8.60에 비하여 탄성이 매우 낮은 것으로 나타났다. Chewiness는 돈혈 첨가 순대인 control이 449.68로 가장 높은 값을 나타내었고 돈혈장과 난백이 첨가될수록 감소하였으며 돈혈장 첨가시에는 감소의 폭이 심하였다. 대체적으로 돈혈장, 난백 첨가에 따라 강도와 응집력, 탄력성, 씹힘성등이 감소하고 부착력이 증가하는 경향을 보였다.

**IV. 요 약**

본 연구에서 순대 제조의 표준화를 위하여 돈혈의 최적 함량을 구하고, 돈혈을 혈장과 난백으로 대체했을 때의 조리 특성을 연구한 결과를 요약하면 다음과 같다.

순대에 사용된 재료는 관능검사 결과, 돈육 27%, 참쌀 15%, 채소류(배추:숙주=3:2) 35%, 양념류가 8%이며 돈혈의 첨가량이 15%일 때 가장 좋았다. 결착제를 달리 한 순대의 특성에서 순대의 조리수율은 79.4%이었으나 혈장과 난백을 돈혈과 대체하였을 때 조리수율이 각각 71.2%, 75.0%로 혈장과 난백의 첨가로 조리 수율이 낮아졌다.

수분 흡수 능력은 돈혈장 순대(P15)가 11.5%, 돈혈 순대(control)가 22.0%, 난백 순대(E15)가 41.9%이었고 유화 안정도는 control이 49.3%로 가장 높았으며 돈혈 또는 난백 첨가 비율에 따라 감소하였다. 순대의 pH는 모든 처리군에서 유의적인 차이가 없었다. 색도는 혈장과 난백 첨가에 따라 L 값과 b 값이 증가하였으며 적색을 나타내는 a 값은 감소하였다.

기계적인 방법으로 텍스처를 측정 한 결과 혈장 혹은 난백이 돈혈과 대체될수록 경도와 부착력, 씹힘성이 저하되었다. 순대는 돈혈을 첨가한 것이 수분 흡수 능력, 유화 안정도 등에서 높은 수치를 보여 텍스처가 우수하였고 돈혈장, 난백을 대체할수록 가공 적성이 기대한 것보다 낮았으나 관능검사 결과 혈액순대와 유의적인 차이를 보이지 않아 순대에서 돈혈장과 난백의 대체 가능성을 엿볼 수 있었다.

**참고문헌**

1. Stiebing, A.: Blood sausage technology. *Fleischwirtschaft*, 7: 424(1990).
2. 김영봉, 김기성, 유의종, 이성기, 김수민: 혈액단백질을 첨가한 육제품의 품질에 관한 연구. *한국축산학회지*, 32: 428(1990).
3. Shul'gina, L.V., Galkina, L.M., Shul'gina, Y.P., Mikhaleva, V.F., Yarochkin, A.P. and Boyarkina, L.G.: Sanitary and bacteriological evaluation of use animal blood in fish sausage. *Gigiena Santariya*, 8: 73 (1988).
4. Hamann, D.D., Amato, M.C., Wu, M.C. and Foegeding,

- E.A.: Inhibition of modori (gel weakening) in surimi by plasma hydrolysate and egg white. *J. Food Sci.*, **55**: 665(1990).
5. Johnson, L.A., Havel, E.F. and Hosenev, R.C.: Bovine plasma for egg in cakes. *Cereal chem.*, **56**: 339 (1979).
  6. Bates, R.P., Wu, L.C. and Murphy, B.: Use of animal blood and cheese whey in bread. *J. Food Sci.*, **39**: 585(1974).
  7. Terrel, R.J., Weinblatt, P.J., Smith, G.C., Carpenter, Z.L., Dill, C.W. and Morgan, R.G.: Plasma protein isolate effects on physical characteristics of all meat and extended frankfruters. *J. Food Sci.*, **44**: 1041(1979).
  8. Tybor, P.T., Dill, C.W. and Landman, W.A.: Functional properties of protein isolate from bovine blood by a continuous pilot process. *J. Food Sci.*, **40**: 155(1975).
  9. 김학래, 이근택, Kataoka, K.: 돈소장 casing의 제조 및 활용을 위한 연구. *한국축산학회지*, **32**: 334(1990).
  10. Berry, B.W.: Low fat level effects on sensory, shear, cooking and chemical properties of ground beef patties. *J. Food Sci.*, **57**: 537(1992).
  11. Unklesbay, N., Unklesbay, K., Hsieh, F. and Sandik, K.: Thermophysical properties of extruded beef/corn flour blends. *J. Food Sci.*, **57**: 1282(1992).
  12. Panzer, G.N.: Normierte Kennzeichnung and Langenmasse. *Fleischwirtschaft*, p. 924(1984).
  13. 박형우, 김병삼, 박무현: PVDC와 Nylon 적층필름으로 포장한 비엔나 소시지의 Self-life 비교. *한국식품과학회지*, **21**: 252(1989).
  14. Oellingrath, I.M. and Slinde, E.: Color, pigment and iron content of meat loaves with blood, blood emulsion or mechanically deboned meat added. *J. Food Sci.*, **50**: 1551(1985).
  15. Wang, F.S. and Lin, C.W.: A molecular force involved in heat-induced porcine blood curd. *J. Agric. Food Chem.*, **42**: 1085(1994).
  16. 박형기, 오홍록, 문윤희, 신현길, 김천제, 강종욱, 김언현, 오동환, 신현길, 박태규, 하정욱, 이근택, 이영진, 박창일, 이보명, 김안규, 문영식: 食肉의 科學과 利用. 선진문화사, pp. 421-454(1994).
  17. MacDougall, D.B., Brace, J., Allen, R.A. and Robinson F.M.: Model of the effect of the four major components of a homogenized meat product on its color. In *Trends in Modern Meat Technology*. II. Proceedings of the international symposium FSTA 21: 1s54(1994).
  18. 이성기, 김영명, 신동화: 소시지 제품의 다양화 연구. *농개공 연구 보고서* p. 208(1978).

---

(1999년 4월 19일 접수)