

## 오리고기의 첨가 수준이 냉장 저장 중 유화형 소시지의 품질 특성에 미치는 영향

강근호<sup>1,\*</sup> · 함형주<sup>1</sup> · 성필남<sup>1</sup> · 조수현<sup>1</sup> · 문성실<sup>2</sup> · 박경미<sup>1</sup> · 강선문<sup>1</sup> · 박범영<sup>1</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립축산과학원 축산물이용과, <sup>2</sup>췌선진 식육연구센터

### Effect of Addition Levels of Duck Meat on Quality Characteristics of Emulsion Type Sausages during Cold Storage

Geunho Kang<sup>1,\*</sup>, Hyoung-Joo Ham<sup>1</sup>, Pil-Nam Seong<sup>1</sup>, Soohyun Cho<sup>1</sup>, Sungsil Moon<sup>2</sup>, Kyoungmi Park<sup>1</sup>,  
Sun Mun Kang<sup>1</sup> and Beom-Young Park<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Animal Products Research and Development Division, National Institute of Animal Science,  
Rural Development Administration, Suwon 441-706, Korea

<sup>2</sup>Sunjin Meat Academy Research Center, Seoul 134-822, Korea

**ABSTRACT** This study was conducted to investigate the effect of duck and pork meat mixing ratio on quality characteristics of emulsion type sausage at 4°C during 5 weeks. Treatments on the basis of the meat content were subjected to 100% duck meat (T1), 100% pork meat (T2), 50% duck meat + 50% pork meat (T3), 40% duck meat + 60% pork meat (T4), and 30% duck meat + 70% pork meat (T5). The moisture content was significantly ( $p<0.05$ ) higher in T1 sample but significantly ( $p<0.05$ ) lower in T2 sample than those in comparison to the other treatments. Crude protein and fat content were significantly ( $p<0.05$ ) higher in T2 sample compared to the other treatments. CIE L\* value was significantly ( $p<0.05$ ) lower in T1 sample than those of other treatments until 5 weeks of cold storage. CIE a\* value was significantly ( $p<0.05$ ) higher in T1 sample but significantly ( $p<0.05$ ) lower in T2 sample than those in comparison to the other treatments until 5 weeks of cold storage. Hardness was significantly ( $p<0.05$ ) higher in T4 sample compared to the other treatments during all cold storage. Cohesiveness was significantly ( $p<0.05$ ) higher in T5 sample compared to the other treatments until 2 weeks of cold storage. The results of sensory evaluation showed that the meat flavor, taste and texture were significantly ( $p<0.05$ ) lower in T5 sample compared to the other treatments whereas no difference among treatments except T5 sample. Overall acceptability was significantly ( $p<0.05$ ) lower in T5 sample compared to the other treatments. Therefore, these results suggested that the ratio of 40% duck meat and 60% pork meat is appropriate levels for hardness and palatability when manufacturing emulsion type sausage with duck meat.

(Key words : duck meat, sausage, texture, palatability)

## 서 론

오리고기는 소비자의 건강에 대한 관심이 고조되면서 기존 돼지고기, 닭고기, 쇠고기 위주의 육류시장에 다양성을 부가하는 형태로 꾸준히 증가하고 있다. 실제로 한국오리협회에서 발표한 우리나라 1인당 오리고기 소비량 추이를 살펴보면, 2008년의 1.75 kg 대비 2012년에는 3.4 kg으로 약 2배 가량 증가한 것으로 나타났다(KDA, 2014). 한국육류유통수출입협회에서 발표한 2012년 우리나라 1인당 육류 소

비량을 살펴보면, 돼지고기 19.19 kg, 닭고기 11.59 kg 및 쇠고기를 9.72 kg 섭취한 것으로 나타났다(KMTA, 2014). 이처럼 우리나라의 오리고기 소비량은 다른 육류에 비해 많이 늘어나긴 했으나, 양적으로는 다른 육류에 비해 적은 실정이다. 따라서 오리고기의 소비촉진을 위해 소비자의 기호에 맞는 다양한 오리고기 신제품 개발이 요구되고 있다. 국내 오리고기의 소비 형태는 훈제, 로스구이, 백숙 정도로 제한되어 있으며, 가정 소비보다는 전문식당을 통한 소비량이 대부분을 차지한다. 넓은 소비층 확보와 지속적인 소비 확대

\* To whom correspondence should be addressed : kangroot@korea.kr

를 위해 다양한 오리고기 신제품 개발이 시급하다고 할 수 있다.

앞에서 언급하였듯이 현재 우리나라 오리고기 소비는 다른 육류에 비해 적은 수준이기에, 앞으로 성장 잠재력이 매우 크다고 볼 수 있다. 국내 오리산업이 그 동안 보여온 성장세를 유지하고 산업의 안정적 기반 구축 및 경쟁력 제고를 위해서는 가공분야의 경우, 오리 관련 상품 다양화 및 품질 향상 기술 등 생산 단계부터 가공, 유통 단계에 이르기까지 전반적인 과정에서 많은 노력과 연구가 요구된다고 할 수 있다.

한편, 국내에서 생산되는 소시지의 원료육은 대부분 돼지고기를 사용하고 있다. 돼지고기, 쇠고기 및 닭고기를 이용한 소시지의 품질 특성에 관한 연구는 최근까지 많이 수행되었으나(Chabanet et al., 2013; Asuming-Bediako et al., 2014; Marchetti et al., 2014), 오리고기를 이용한 가공품 및 소시지의 품질 특성에 관한 연구는 미미한 실정이다. 오리고기 가공품에 관한 연구는 훈연오리고기의 품질 특성(김영주 등, 1991a,b; 강근호 등, 2013) 및 오리고기 소시지 관련 연구는 오리고기와 곡물의 대체 수준, 건염 소시지 제조 시 지방 함량 수준, 오리고기와 오리껍질 첨가수준 등 일부만 수행되었다(Yang et al., 2009; Lorenzo et al., 2011; Ali et al., 2011; 강근호 등, 2014).

따라서 본 연구에서는 국내 오리고기의 소비 다양화를 위하여 소시지 제조 시 오리고기와 돼지고기의 혼합 비율에

따른 품질 특성을 구명하여 적정 수준을 제시하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험 설계 및 소시지 제조

본 실험에 사용한 오리고기 가슴살과 돼지고기 뒷다리는 경기도 수원시 소재 일반상업용 회사에서 판매하고 있는 것을 구매하여 소시지 재료로 이용하였다. 처리구는 Table 1과 같이 오리고기와 돼지고기 함량 비율을 달리하여 5처리구로 설정하였다. 유화형 오리고기 제조 공정은 Fig. 1에 나타내었다. 돼지 등지방, 소금, 인산염, 설탕 등 부재료는 처리구마다 동일한 비율로 혼합하였다. 오리고기와 돼지고기는 직경이 3 mm 입자로 분쇄하여 돼지 등지방과 함께 유화하고, 소시지 제조용 시료로 사용하였다. 모든 처리구는 염지제와 함께 15분간 혼합하여 하룻밤 염지숙성을 시켰다. 이후 부재료와 함께 15분간 혼합한 다음, 돼지 등지방과 함께 혼합하여 유화를 시켰다. 최종 유화물은 플라스틱 재질(Ø 65 mm)의 케이싱에 충전하여 심부 온도가 71°C에 도달할 때까지 약 2시간 동안 가열하였다.

### 2. 일반 성분, 콜라겐 함량 및 염지육 색소 함량

소시지의 수분(%), 단백질(%), 지방(%) 및 콜라겐 함량(%)

**Table 1.** Formula ratio(%) for manufacture of emulsion type sausage used in the experiment

Ingredient(%)	Treatments				
	T1	T2	T3	T4	T5
Duck meat	90.00	0.00	45.00	36.00	27.00
Pork meat	0.00	90.00	45.00	54.00	63.00
Pork fat	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55
Salt	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Tripolyphosphate	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Sugar	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Cinnamon powder	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Garlic powder	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Onion powder	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Ginger powder	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Black pepper	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
L-ascorbic acid	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Total	100	100	100	100	100

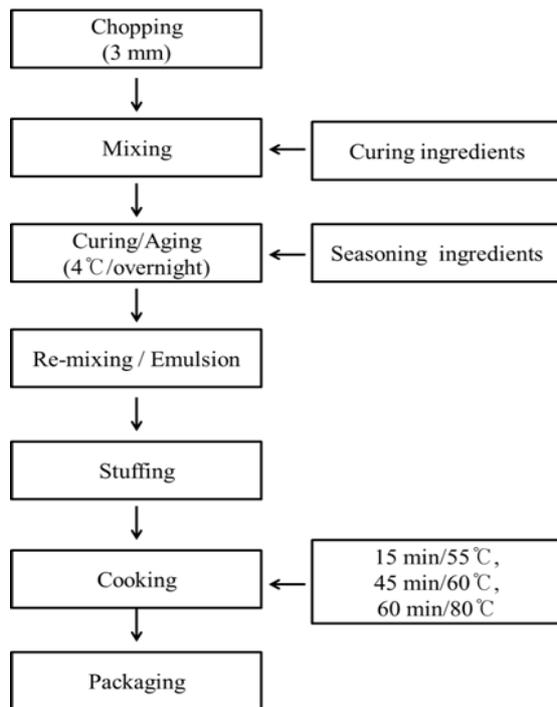


Fig. 1. Processing of emulsion-type sausage.

은 Anderson et al.(2007)의 방법에 따라 FoodScan(78810, Foss, Denmark)을 이용하여 분석하였다. 이때 시료는 직경이 7 mm 입자로 분쇄(5KSM150, Kitchen Aid, USA)하여 FoodScan 전용 용기에 담아 분석 시료로 이용하였다.

염지 육색소는 Homsey(1956)의 방법에 따라 분광 광도계 (DU 800, Beckman, USA)를 이용하여 총 육색소 함량에서 염지 반응 중에 색소로 전환된 비율에 의해 산출하였다. 총 육색소는 20 g의 시료와 90 mL의 용액A(아세톤 81 mL, 증류수 7.2 mL, 염산 원액 1.8 mL)를 혼합하여 분쇄하고, 플라스크에 담아 1시간 동안 방치를 하였다. 이때 외부의 빛을 차단하기 위하여 알루미늄 호일로 플라스크의 표면 감싸주었다. 이후 여과지(Whatman No. 42 및 No. 1)로 2차례에 걸쳐 혼합액을 여과하여 640 nm에서 측정하였다. 염지 육색소는 20 g의 시료와 90 mL의 용액 B(아세톤 81 mL, 증류수 8.1 mL)를 혼합하여 분쇄하고, 이때에도 외부의 빛을 차단하기 위하여 알루미늄 호일로 표면을 감싼 플라스크에 담아 10분간 방치한 후, 여과지(Whatman No. 42 및 No. 1)로 2차례에 걸쳐 혼합액을 여과시켜 540 nm에서 측정하였다. 모든 공시험구는 용액 A를 이용하여 영점 조정을 실시하였다.

$$\text{색소 전환(\%)} = \frac{\text{염지육 색소(ppm)}}{\text{총 육색소(ppm)}} \times 100$$

### 3. pH와 육색

pH는 샘플 3 g을 증류수 27 mL과 함께 균질기(T25basic, IKA, Malaysia)로 균질(30 sec/14,000 rpm)하여 pH-meter(S-20K, Mettler Toledo, Swiss)로 측정하였다. 육색은 색차계 (Chromameter CR400, Minolta, Japan)를 이용하여 CIE(Commission Internationale d'Eclairage) L\*, a\*, b\*값을 9회 반복 측정하였다. 이때 표준색은 Y=93.5, X=0.3132, y=0.3198인 표준색판을 사용하여 표준화한 후 측정하였다.

### 4. 조직감

소시지의 조직감은 시료를 2.5 cm의 높이로 잘라 조직감 분석기(5543, Instron, USA)를 이용하여 측정하였다. 측정 조건은 Puncture diameter 6 mm(No T372-32, Instron, USA), Load cell 50kg, Cross head speed 100 mm/min였다. 조직감은 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness)으로 나타내었다.

### 5. 관능평가

관능평가는 평소 육제품 관능평가 훈련을 받은 국립축산 과학원 식육연구실에 소속한 8명의 요원들로 구성되었다. 9 점 척도 묘사법(나쁨, 1~3; 보통, 4~6; 좋음, 7~9)에 의해 육색, 육향, 맛, 조직감 및 전체적인 기호도를 평가하였다. 관능평가를 위한 시료는 일정한 크기(두께 약 3 mm)로 잘라 흰색의 플라스틱 재질의 1회용 접시에 담아 관능평가 요원에게 제공하였다.

### 6. 통계 분석

SAS 9.2 프로그램(2008)을 이용하여 분산 분석 및 다중 검정을 통해 5% 수준에서 처리구간 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 일반 성분, 콜라겐 함량 및 염지육 색소 함량

Table 2는 오리고기와 돼지고기의 비율을 달리하여 제조한 오리고기 소시지의 일반 성분을 조사한 결과를 나타내었다. 수분은 오리고기 100%로 제조한 T1이 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 높았고, 돼지고기 100%로 제조한 T2가 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 낮게 나타났다. 단백질과 지방함량에 있어서는 돼지고기 100%로 제조한 T2가 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 높게 나타났다. 콜라겐 함량에 있어서는 처리구간 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. Ali et al.(2011)은 돼지고기, 닭고기, 오리고기를 쌀가루와 함께 제조한 비가열 소

**Table 2.** Effect of duck meat content on chemical composition (%) and collagen content (%) of emulsion type sausage during cold storage

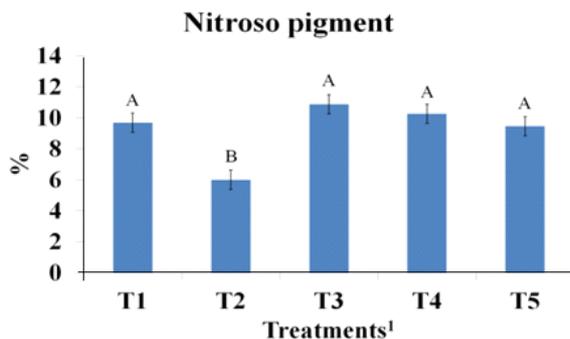
Treatments <sup>1</sup>	Moisture	Protein	Fat	Collagen
T1	68.50 <sup>A</sup>	19.37 <sup>C</sup>	10.06 <sup>E</sup>	1.62
T2	65.33 <sup>D</sup>	19.85 <sup>A</sup>	12.25 <sup>A</sup>	1.68
T3	66.99 <sup>B</sup>	19.64 <sup>B</sup>	10.99 <sup>C</sup>	1.67
T4	67.09 <sup>B</sup>	19.70 <sup>B</sup>	10.76 <sup>D</sup>	1.62
T5	66.40 <sup>C</sup>	19.84 <sup>A</sup>	11.28 <sup>B</sup>	1.73
SEM	0.24	0.04	0.17	0.03

<sup>1</sup> T1, 100% duck meat; T2, 100% pork meat; T3, 50% duck meat + 50% pork meat; T4, 40% duck meat + 60% pork meat; T5, 30% duck meat + 70% pork meat.

<sup>A-E</sup> Means with different super scripts within a same column differ significantly ( $p < 0.05$ ).

시지에서 단백질 함량의 경우, 돼지고기 처리구가 오리고기 처리구에 비해 유의적으로( $p < 0.05$ ) 높은 것으로 보고하였다. 이러한 결과는 본 실험에서 돼지고기 함량이 상대적으로 높은 처리구(T2, T5)가 오리고기 100%로 제조한 T1 처리구보다 단백질 함량이 높은 이유를 잘 뒷받침해 주고 있다. 한편, 염지육 색소 함량은 돼지고기 100%로 제조한 T2가 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 낮게 나타났다(Fig. 2).

이상의 결과를 종합해 볼 때, 오리고기의 비율이 증가함에 따라 수분 함량도 증가하는 경향을 보여 제품의 조직감 및 관능평가에 중요한 영향을 미칠 것으로 사료된다. 또한, 근육 단백질의 혼합 비율과 상관없이 오리고기가 혼합되지



**Fig. 2.** Comparison of nitroso pigment for emulsion type sausages.

<sup>1</sup> T1, 100% duck meat; T2, 100% pork meat; T3, 50% duck meat + 50% pork meat; T4, 40% duck meat + 60% pork meat; T5, 30% duck meat + 70% pork meat.

<sup>A,B</sup> Means with different super scripts within a bar differ significantly ( $p < 0.05$ ).

않은 돼지고기 100% 처리구에서만 염지육 색소 함량이 유의적으로( $p < 0.05$ ) 낮아 제품의 육색 및 관능평가에 영향을 미칠 것으로 판단된다.

## 2. pH와 육색

Table 3은 오리고기와 돼지고기의 비율을 달리하여 제조한 오리고기 소시지를 5주간 냉장저장 하는 동안 pH를 조사한 결과를 나타내었다. 모든 처리구에서 저장기간이 증가함에 따라 유의적으로( $p < 0.05$ ) 감소하는 것으로 나타났다. 처리구간에 있어서는 오리고기 비율이 높은 T1이 냉장저장 3주까지 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 높은 것으로 나타났다. Ali et al.(2011)의 연구결과에 의하면, 오리고기로 제조한 소시지가 돼지고기로 제조한 소시지에 비해 pH 값이 유의적으로( $p < 0.05$ ) 높은 것으로 나타났다. 이처럼 본 실험에서 오리고기 100%로 제조된 T1의 높은 pH로 인해 제품의 수분 함량에 지대한 영향을 미친 것으로 사료된다.

Table 4는 오리고기와 돼지고기의 비율을 달리하여 제조한 오리고기 소시지를 5주간 냉장 저장하는 동안 육색을 조사한 결과를 나타내었다. 명도(CIE L\*)의 경우, T3를 제외한 모든 처리구에서 저장기간이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였다. 처리구 간에 있어서는 오리고기 100%로 제조한 T1이 전 저장기간 동안 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 낮은 명도를 보였다. 적색도(CIE a\*)의 경우, 모든 처리구에서 저장기간에 따른 일정한 경향이 없는 것으로 나타났다. 처리구간에 있어서는 오리고기 100%로 제조한 T1이 전 저장기간 동안 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 높게 나타난 반면, 돼지고기 100%로 제조한 T2는 전 저장기간 동안 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 낮은 것으로 나타났다. 황색도(CIE b\*)의 경우, 모든 처리구에서 전 저장기간 및 처리구간에 일정한 경향이 없는 것으로 나타났다. 그러나 마이오글로빈 함량의 경우, 돼지고기(2.2~6 g/kg)가 오리고기와 같은 가금육(1~3 g/kg)에 비해 높은 것으로 알려져 있다(Feiner, 2005).

이상의 육색 결과를 종합해 볼 때, 돼지고기 100%로 제조한 T2의 경우, 염지 육색소 함량이 다른 처리구에 비해 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 낮게 나타나, 적색도에 있어서도 유의적으로( $p < 0.05$ ) 가장 낮게 나타난 것으로 사료된다. 따라서 이러한 염지 육색소 함량 및 육색의 결과는 관능평가에도 지대한 영향을 미칠 것으로 판단된다.

## 3. 조직감

Table 5는 오리고기와 돼지고기의 비율을 달리하여 제조한 오리고기 소시지를 5주간 냉장 저장하는 동안 조직감을

**Table 3.** Effect of duck meat content on pH of emulsion type sausage during cold storage

Treatments <sup>1</sup>	Storage time (week)					SEM
	1	2	3	4	5	
T1	6.32 <sup>Aa</sup>	6.23 <sup>Ab</sup>	6.14 <sup>Ac</sup>	6.10 <sup>Ac</sup>	5.92 <sup>Ad</sup>	0.03
T2	6.15 <sup>Da</sup>	6.10 <sup>Bb</sup>	5.94 <sup>Cc</sup>	5.93 <sup>Cc</sup>	5.88 <sup>Ad</sup>	0.02
T3	6.23 <sup>Ca</sup>	6.11 <sup>Bb</sup>	6.03 <sup>Bc</sup>	6.04 <sup>ABc</sup>	5.91 <sup>Ad</sup>	0.02
T4	6.28 <sup>Ba</sup>	6.10 <sup>Bb</sup>	5.86 <sup>Dd</sup>	5.96 <sup>BCc</sup>	5.87 <sup>Ad</sup>	0.03
T5	6.00 <sup>Ea</sup>	5.81 <sup>Cb</sup>	5.64 <sup>Ecd</sup>	5.71 <sup>Dc</sup>	5.63 <sup>Bd</sup>	0.03
SEM	0.02	0.03	0.04	0.03	0.02	

<sup>1</sup> T1, 100% duck meat; T2, 100% pork meat; T3, 50% duck meat + 50% pork meat; T4, 40% duck meat + 60% pork meat; T5, 30% duck meat + 70% pork meat.

<sup>A~E</sup> Means with different superscripts within a same column differ significantly ( $p<0.05$ ).

<sup>a~d</sup> Means with different superscripts within a same row differ significantly ( $p<0.05$ ).

**Table 4.** Effect of duck meat content on color of emulsion type sausage during cold storage

Items <sup>1</sup>	Treatments <sup>2</sup>	Storage time (week)					SEM
		1	2	3	4	5	
CIE L*	T1	61.56 <sup>Dab</sup>	61.67 <sup>Cab</sup>	61.03 <sup>Db</sup>	61.34 <sup>Cb</sup>	62.92 <sup>Da</sup>	0.23
	T2	68.56 <sup>Aab</sup>	67.52 <sup>Ab</sup>	68.55 <sup>Aab</sup>	68.56 <sup>Aab</sup>	68.31 <sup>ABab</sup>	0.17
	T3	64.98 <sup>C</sup>	64.93 <sup>B</sup>	63.81 <sup>C</sup>	64.88 <sup>B</sup>	66.48 <sup>C</sup>	0.22
	T4	65.55 <sup>Cb</sup>	65.69 <sup>Bb</sup>	64.92 <sup>Bb</sup>	65.52 <sup>Bb</sup>	67.13 <sup>BCa</sup>	0.24
	T5	67.31 <sup>Bb</sup>	68.21 <sup>Aab</sup>	68.18 <sup>Aab</sup>	68.54 <sup>Aa</sup>	69.13 <sup>Aa</sup>	0.19
	SEM	0.41	0.39	0.45	0.44	0.38	
CIE a*	T1	9.26 <sup>Ab</sup>	12.14 <sup>Aa</sup>	13.33 <sup>Aa</sup>	11.90 <sup>Aa</sup>	11.33 <sup>Aab</sup>	0.39
	T2	6.61 <sup>Cc</sup>	7.17 <sup>Cbc</sup>	7.75 <sup>Dab</sup>	7.97 <sup>Ca</sup>	8.23 <sup>Da</sup>	0.13
	T3	10.04 <sup>Ac</sup>	10.49 <sup>Bbc</sup>	12.02 <sup>Ba</sup>	10.81 <sup>Bb</sup>	10.09 <sup>Bc</sup>	0.14
	T4	8.87 <sup>ABb</sup>	10.22 <sup>Ba</sup>	10.51 <sup>Ca</sup>	10.45 <sup>Ba</sup>	9.07 <sup>Cb</sup>	0.17
	T5	7.01 <sup>BCc</sup>	7.18 <sup>Abc</sup>	7.74 <sup>Da</sup>	7.67 <sup>Cab</sup>	7.79 <sup>Da</sup>	0.09
	SEM	0.38	0.31	0.36	0.27	0.23	
CIE b*	T1	9.18 <sup>Ba</sup>	8.62 <sup>Bb</sup>	9.29 <sup>Ba</sup>	9.12 <sup>a</sup>	9.36 <sup>Aa</sup>	0.08
	T2	8.97 <sup>B</sup>	9.24 <sup>A</sup>	9.43 <sup>AB</sup>	9.10	9.55 <sup>A</sup>	0.08
	T3	8.96 <sup>Bc</sup>	9.24 <sup>Ab</sup>	9.30 <sup>Bb</sup>	9.65 <sup>a</sup>	9.41 <sup>Aab</sup>	0.05
	T4	9.45 <sup>Ba</sup>	8.70 <sup>Bb</sup>	9.42 <sup>ABa</sup>	9.35 <sup>a</sup>	8.67 <sup>Bb</sup>	0.10
	T5	10.02 <sup>A</sup>	9.52 <sup>A</sup>	9.70 <sup>A</sup>	9.51	9.50 <sup>A</sup>	0.08
	SEM	0.10	0.08	0.05	0.09	0.09	

<sup>1</sup> CIE L\*, lightness; CIEa\*, redness; CIEb\*, yellowness.

<sup>2</sup> T1, 100% duck meat; T2, 100% pork meat; T3, 50% duck meat + 50% pork meat; T4, 40% duck meat + 60% pork meat; T5, 30% duck meat + 70% pork meat.

<sup>A~D</sup> Means with different superscripts within a same column differ significantly ( $p<0.05$ ).

<sup>a~c</sup> Means with different superscripts within a same row differ significantly ( $p<0.05$ ).

조사한 결과를 나타내었다. 경도의 경우, 오리고기 100%로 제조한 T1은 전 저장기간 동안 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나, 다른 처리구는 저장기간이 증가함에 따라

유의적으로( $p<0.05$ ) 증가하는 것으로 나타났다. 처리구간에 있어서는 오리고기 40%와 돼지고기 60%로 제조한 T4가 다른 처리구에 비해 전 저장기간 동안 유의적으로( $p<0.05$ ) 높

**Table 5.** Effect of duck meat content on texture of emulsion type sausage during cold storage

Items	Treatments <sup>1</sup>	Storage time (week)					SEM
		1	2	3	4	5	
Hardness (kg)	T1	2.26 <sup>A</sup>	2.50 <sup>AB</sup>	2.44 <sup>B</sup>	2.38 <sup>B</sup>	2.38 <sup>DC</sup>	0.04
	T2	2.48 <sup>Ab</sup>	2.54 <sup>ABb</sup>	2.72 <sup>Aab</sup>	2.86 <sup>Aa</sup>	2.57 <sup>BCb</sup>	0.04
	T3	2.34 <sup>Ab</sup>	2.46 <sup>Bab</sup>	2.48 <sup>ABab</sup>	2.66 <sup>Aa</sup>	2.67 <sup>ABa</sup>	0.04
	T4	2.34 <sup>Ab</sup>	2.68 <sup>Aa</sup>	2.72 <sup>Aa</sup>	2.72 <sup>Aa</sup>	2.81 <sup>Aa</sup>	0.04
	T5	1.78 <sup>Bb</sup>	2.17 <sup>Ca</sup>	2.25 <sup>Ba</sup>	2.35 <sup>Ba</sup>	2.17 <sup>Da</sup>	0.04
	SEM	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	
Cohesiveness (%)	T1	1.41 <sup>AB</sup>	1.26 <sup>B</sup>	1.18	1.13	1.18	0.07
	T2	1.17 <sup>Bab</sup>	0.86 <sup>Cb</sup>	1.01 <sup>b</sup>	1.55 <sup>a</sup>	1.06 <sup>b</sup>	0.07
	T3	1.26 <sup>B</sup>	1.08 <sup>BC</sup>	0.99	1.01	1.09	0.06
	T4	1.30 <sup>B</sup>	1.27 <sup>B</sup>	1.15	1.25	1.26	0.07
	T5	1.65 <sup>A</sup>	1.76 <sup>A</sup>	1.47	1.54	1.42	0.06
	SEM	0.04	0.07	0.08	0.08	0.08	
Springiness (mm)	T1	11.43 <sup>d</sup>	14.38 <sup>c</sup>	18.79 <sup>Aa</sup>	19.05 <sup>Ba</sup>	17.18 <sup>b</sup>	0.45
	T2	11.37 <sup>e</sup>	14.76 <sup>d</sup>	18.47 <sup>ABb</sup>	20.42 <sup>Aa</sup>	17.58 <sup>c</sup>	0.48
	T3	11.48 <sup>e</sup>	14.54 <sup>d</sup>	18.44 <sup>ABb</sup>	20.31 <sup>Aa</sup>	17.58 <sup>c</sup>	0.48
	T4	11.81 <sup>e</sup>	14.46 <sup>d</sup>	18.70 <sup>ABb</sup>	20.82 <sup>Aa</sup>	17.71 <sup>c</sup>	0.49
	T5	11.64 <sup>e</sup>	14.98 <sup>d</sup>	18.22 <sup>Bb</sup>	20.62 <sup>Aa</sup>	17.14 <sup>c</sup>	0.47
	SEM	0.10	0.11	0.08	0.13	0.10	
Gumminess (kg)	T1	3.19	3.15 <sup>ABC</sup>	2.87	2.72 <sup>B</sup>	2.89	0.18
	T2	2.88 <sup>b</sup>	2.20 <sup>Cb</sup>	2.74 <sup>b</sup>	4.44 <sup>Aa</sup>	2.74 <sup>b</sup>	0.21
	T3	2.98	2.69 <sup>BC</sup>	2.43	2.74 <sup>B</sup>	2.92	0.17
	T4	3.05	3.42 <sup>AB</sup>	3.01	3.37 <sup>AB</sup>	3.50	0.20
	T5	2.92	3.83 <sup>A</sup>	3.37	3.64 <sup>AB</sup>	3.13	0.15
	SEM	0.09	0.17	0.18	0.23	0.22	
Chewiness (kg*mm)	T1	36.53 <sup>b</sup>	45.88 <sup>ABCab</sup>	54.14 <sup>a</sup>	33.05 <sup>Cb</sup>	54.14 <sup>BCa</sup>	2.60
	T2	32.88 <sup>b</sup>	32.35 <sup>Cb</sup>	50.67 <sup>ab</sup>	58.25 <sup>ABa</sup>	33.50 <sup>Cb</sup>	3.03
	T3	33.97	39.35 <sup>BC</sup>	44.75	38.57 <sup>BC</sup>	40.76 <sup>BC</sup>	1.93
	T4	35.98	50.01 <sup>AB</sup>	50.29	42.20 <sup>BC</sup>	50.95 <sup>B</sup>	2.95
	T5	34.06 <sup>b</sup>	57.47 <sup>Aa</sup>	61.25 <sup>a</sup>	69.41 <sup>Aa</sup>	68.99 <sup>Aa</sup>	2.99
	SEM	1.08	2.66	3.14	3.79	3.03	

<sup>1</sup> T1, 100% duck meat; T2, 100% pork meat; T3, 50% duck meat + 50% pork meat; T4, 40% duck meat + 60% pork meat; T5, 30% duck meat + 70% pork meat.

<sup>A~D</sup> Means with different superscripts within a same column differ significantly ( $p<0.05$ ).

<sup>a~e</sup> Means with different superscripts within a same row differ significantly ( $p<0.05$ ).

은 경도를 보였다. 응집성의 경우, 돼지고기 100%로 제조한 T2는 냉장 저장동안 일정한 경향이 없었으며, 다른 처리구들은 전 저장기간 동안 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 처리구 간에 있어서는 냉장 저장 2주까지는 오리고기 30%와 돼지고기 70%로 제조한 T5가 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 높은 응집성을 보였으나, 냉장 저장 3주 이후 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

탄력성의 경우, 모든 처리구에서 냉장 저장 기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 보였고, 4주차에 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 높은 것으로 나타났다. 그러나 처리구간 탄력성에 있어서는 뚜렷한 경향이 없는 것으로 나타났다. 점착성의 경우, 냉장 저장기간 동안 돼지고기 100%로 제조한 T2만 냉장 저장 4주차에 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 높게 나타났을 뿐, 다른 처리구에서는 냉장 저장 동안 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 처리구간에 있어서는 돼지고기 100%로 제조한 T2가 냉장저장 2주차에는 다른 처리구에 비해 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 낮은 것으로 나타났으나, 냉장저장 4주차에는 다른 처리구에 비해 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 높은 것으로 나타났다. 씹힘성의 경우, 근육 단백질을 혼합한 첨가구인 T3 및 T4는 냉장 저장기간 동안 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으나, T5는 냉장 저장 1주차에만 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 낮았으나, 2주 이후에는 증가하는 경향을 나타내었다.

선행 연구에 의하면, 오리고기로 제조한 소시지의 조직감은 오리고기로만 제조한 처리구가 곡물을 첨가한 처리구에 비해 경도, 검성 및 씹힘성에 있어서 유의적으로( $p<0.05$ ) 높은 것으로 보고되었다(Yang et al., 2009). 그러나 Ali et al.(2011)은 돼지고기와 오리고기로 제조한 소시지의 경도, 응집성, 탄력성, 검성 및 씹힘성에 있어서 두 처리구간 유의적인 차이가 없는 것으로 보고하였다.

이상의 조직감 결과를 종합해 볼 때, 경도에서만 오리고기 40%와 돼지고기 60%로 혼합한 T5가 전 저장기간 동안 유의적으로( $p<0.05$ ) 높게 나타났다. 응집성, 탄력성, 검성 및 씹힘성에 있어서는 5주간 냉장 저장 중 처리구 사이에 뚜렷한 경향이 없는 것으로 나타났다.

#### 4. 관능평가

Table 6은 오리고기와 돼지고기의 비율을 달리하여 제조한 오리고기 소시지의 관능평가를 실시한 결과를 나타내었다. 육색의 경우, 오리고기 100%로 제조한 T1이 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 좋은 것으로 나타났다. 육향, 맛 및 조직감에 있어서는 오리고기 30%와 돼지고기 70%로 제조한 T5만 유

**Table 6.** Effect of duck meat content on sensory evaluation of emulsion type sausage

Treatments <sup>1</sup>	Sensory score <sup>2</sup>				Overall acceptability
	Color	Flavor	Taste	Texture	
T1	6.00 <sup>A</sup>	5.13 <sup>A</sup>	4.25 <sup>AB</sup>	5.50 <sup>A</sup>	4.50 <sup>A</sup>
T2	2.63 <sup>C</sup>	4.38 <sup>AB</sup>	3.63 <sup>AB</sup>	4.75 <sup>A</sup>	3.75 <sup>A</sup>
T3	4.50 <sup>B</sup>	4.75 <sup>AB</sup>	4.68 <sup>AB</sup>	5.13 <sup>A</sup>	4.38 <sup>A</sup>
T4	4.88 <sup>AB</sup>	5.50 <sup>A</sup>	4.88 <sup>A</sup>	5.38 <sup>A</sup>	4.75 <sup>A</sup>
T5	2.63 <sup>C</sup>	3.88 <sup>B</sup>	3.50 <sup>B</sup>	2.75 <sup>B</sup>	2.50 <sup>B</sup>
SEM	0.28	0.18	0.20	0.24	0.20

<sup>1</sup> T1, 100% duck meat; T2, 100% pork meat; T3, 50% duck meat + 50% pork meat; T4, 40% duck meat + 60% pork meat; T5, 30% duck meat + 70% pork meat.

<sup>2</sup> Poor, 1~3; Moderate, 4~5; Good 7~9.

<sup>A,B</sup> Means with different superscripts within a same column differ significantly( $p<0.05$ ).

의적으로( $p<0.05$ ) 낮은 점수를 보였고, 다른 처리구간에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 인해 전체적인 기호도에 있어서도 오리고기 30%와 돼지고기 70%로 제조한 T5가 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 낮은 것으로 나타났다.

선행 연구에 의하면, 오리고기와 오리껍질 비율을 달리하여 제조한 소시지 제조 시 사용되는 향신료의 배합비율에 따라 종합적인 기호도에 많은 영향을 미치는 것으로 보고하였다(강근호 등, 2014). 또한, Ali et al.(2011)은 돼지고기 소시지가 오리고기 소시지에 비하여 관능적인 육색이 좋은 것으로 나타났으며, 종합적인 기호도에 있어서는 돼지고기로 제조한 소시지가 오리고기로 제조한 소시지보다 좋은 것으로 보고하였다.

이상의 관능평가 결과를 종합해 볼 때, 소시지 제조 시 돼지고기 대신 오리고기로 대체할 근육 단백질의 혼합 비율은 오리고기 40%와 돼지고기 60%의 비율이 적당한 수준인 것으로 사료된다.

## 적 요

본 연구는 소시지 제조 시 오리고기와 돼지고기의 혼합 비율에 따른 냉장 저장 중 품질 특성을 구명하고자 수행하였다. 처리구는 소시지 제조 시 사용되는 고기 함량을 기준으로 오리고기 100%(T1), 돼지고기 100%(T2), 오리고기 50

% + 돼지고기 50%(T3), 오리고기 40% + 돼지고기 60%(T4) 및 오리고기 30% + 돼지고기 70%(T5)로 나누었다. 그 결과, 수분은 다른 처리구에 비해 T1이 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 높았고, T2가 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 낮게 나타났다. 단백질과 지방함량에 있어서는 T2가 다른 처리구에 비해 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 높게 나타났다. 명도의 경우, T1이 전 저장기간 동안 다른 처리구에 비해 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 낮은 명도를 보였다. 적색도는 다른 처리구에 비해 T1이 전 저장기간 동안 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 높게 나타난 반면, T2는 전 저장기간 동안 유의적으로( $p<0.05$ ) 가장 낮은 것으로 나타났다. 경도의 경우, 오리고기 40%와 돼지고기 60%로 제조한 T4가 다른 처리구에 비해 전 저장기간 동안 유의적으로( $p<0.05$ ) 높게 나타났다. 응집성의 경우, 냉장 저장 2주까지 T5가 다른 처리구에 비해 유의적으로( $p<0.05$ ) 높게 나타났다. 관능평가 결과, 육향, 맛 및 조직감에 있어서는 T5가 유의적으로( $p<0.05$ ) 낮은 것으로 나타난 반면, 다른 처리구 간에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 전체적인 기호도는 T5가 다른 처리구에 비해 유의적으로( $p<0.05$ ) 낮은 것으로 나타났다. 이상의 결과를 종합해 볼 때, 오리고기 소시지 제조 시 경도와 기호성을 좋게 하기 위한 근육 단백질의 혼합 비율은 오리고기 40%와 돼지고기 60%의 비율이 적당한 수준인 것으로 사료된다.

(색인어 : 오리고기, 소시지, 조직감, 기호성)

## 사 사

본 논문은 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ00923-1012013, PJ907001032012)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## REFERENCES

- Ali MS, Kim GD, Seo HW, Jung EY, Kim BW, Yang HS, Joo ST 2011 Possibility of marking low-fat sausages from duck meat with addition of rice flour. *Asian-Aust J Anim Sci* 24:421-428.
- Anderson S, Aldana S, Beggs M, Birkey J, Conquest A, Conway R, Hemminger T, Herrick J, Hurley C, Ionita C, Longbind J, McMaignal S, Milu A, Mitchell T, Nanke K, Perez A, Phelps M, Reitz J, Salazar A, Shinkle T, Strampe M, Van Horn K, Williams J, Wipperfurth C, Zelten S, Zerr S 2007 Determination of fat, moisture, and protein in meat and meat products by using the FOSS FoodScan™ Near-Infrared Spectrophotometer with FOSS artificial neural network calibration model and associated database: collaborative study. *J AOAC Intl* 90:1073-1082.
- Asuming-Bediako N, Jaspal MH, Hallett K, Bayntun J, Baker A, Sheard PR 2014 Effects of replacing pork backfat with emulsified vegetable oil on fatty acid composition and quality of UK-style sausages. *Meat Sci* 96:187-194.
- Chabanet C, Tarrega A, Septier C, Siret F, Salles C 2013 Fat and salt contents affect the in-mouth temporal sodium release and saltiness perception of chicken sausages. *Meat Sci* 94:253-261.
- Feiner G 2006 Meat products handbook. Pages 142-150 In: *Colour in Fresh Meat and in Cured Meat Products*. CRC Press LLC, NW, USA.
- Hornsey HC 1956 The colour of cooked cured pork: I. -Estimation of the Nitric oxide-Haem Pigments. *J Sci Food Agric* 1:534.
- KDA 2014 Available from: [http://www.koreaduck.org/sub/statistics\\_3\\_7.asp?mNum=3&sNum=3&p=7](http://www.koreaduck.org/sub/statistics_3_7.asp?mNum=3&sNum=3&p=7). Accessed May. 9, 2014.
- KMTA 2014 Available from: <http://www.kmta.or.kr/html/sub6-1.html?scode=6>. Accessed May. 9, 2014.
- Marchetti L, Andrés SC, Califano AN 2014 Low-fat meat sausages with fish oil: Optimization of milk protein and carrageenan contents using response surface methodology. *Meat Sci* 96:1297-1303.
- SAS 2008 SAS/STAT Software for PC. Release 9.2, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Yang HS, Ali MS, Jeong JY, Moon SH, Hwang YH, Park GB, Joo ST 2009 Properties of duck meat sausages supplemented with cereal flours. *Poult Sci* 88:1452-1458.
- 강근호 성필남 조수현 문성실 박경미 강선문 박범영 2014 오리껍질의 첨가가 오리고기 소시지의 품질 특성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 41:45-52.
- 강근호 조수현 성필남 박경미 강선문 박범영 2013 염지제가 혼연오리의 육색 특성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 40: 179-185.
- 김영주 김민배 문용일 김영봉 1991a 염지와 혼연 오리고기의 생산: I. 염지와 혼연 오리고기의 판구이 수율 및 품질평가. *한국축산학회지* 33:852-856.

김영주 김민배 문용일 김영봉 1991b 염지와 훈연 오리고기  
의 생산: II. 염지와 훈연 오리고기의 저장 특성. 한국축

산학회지 33:857-861.

(접수: 2014. 5. 13, 수정: 2014. 5. 22, 채택: 2014. 6. 9)