

## 돼지심장에서 획득한 근원섬유 단백질 추출물이 유화형 소시지의 품질특성에 미치는 영향

강근호 · 오성현 · 양한술 · 김진성<sup>1</sup> · 주선태<sup>2</sup> · 박구부<sup>2,\*</sup>

경상대학교 축산과학부, <sup>1</sup>동아대학교 식품과학부, <sup>2</sup>동물생명산업지역협력연구센터

## Effect of Myofibrillar Protein Extracted from Pig Hearts on Quality Characteristics of Emulsion Type Sausages

Geun Ho Kang, Sung Hyun Oh, Han Sul Yang, Jin Sung Kim<sup>1</sup>, Seon Tea Joo<sup>2</sup> and Gu Boo Park<sup>2,\*</sup>

Meat Science Laboratory, Division of Animal Science, College of Agriculture,  
Gyeongsang National University,

<sup>1</sup>Division of Food Science, College of Human Ecology, Dong-A University,

<sup>2</sup>Regional Animal Industry Research Center

### Abstract

A surimi like material was made from fresh pig hearts and used to manufacture emulsion-type sausages for the improvement of quality characteristics. The heart muscles were diced and frozen at  $-60^{\circ}\text{C}$  until processed. Then, the frozen diced heart muscles were thawed, chopped, filtered, and washed to extract myofibrillar proteins. The residue was centrifuged to take a surimi-like material. Emulsion-type sausages were made different levels of surimi-like material(5~15%) and compared to the control. Cooking loss(CL, %) and water-holding capacity (WHC, %) were measured on raw meat batter, whereas shear force, hardness, color and panel test were measured after cooking. The addition of the surimi-like material up to 15% level in the sausage formulation reduced CL and increased WHC, as compared to the control. Shear force and hardness values of the control had the highest value, however sausages containing 15% surimi-like material had the lowest value( $p<0.05$ ). Increased surimi-like material became darker in color. Although no differences in panel scores of flavor and off-flavor were observed, panellists prefer to select sausages having 15% surimi-like material( $p<0.05$ ). These results indicated that a surimi-like material, which was a myofibrillar protein extracted from pig hearts, could be used to manufacture emulsion-type sausage up to 15% to improve cooking yield and textural characteristics without color and flavor defects.

**Key words** : myofibrillar protein extract, surimi, pig heart, emulsion-type sausage

### 서 론

어육단백질을 이용한 수리미의 제조는 수산업 발전에 크게 기여하였으며, 그 수요는 전 세계적으로 지속적인 증가를 보이고 있다(Sonu, 1986; Gwinn, 1992). 수리미는 일본에서

최초로 연구되었는데, 초기 연구에서 어육을 세절하여 세척 작업을 거쳐 근원섬유 단백질을 추출한 후, 동결보존제와 함께 동결 보관시킨 것이라고 정의하였다(Okada, 1985). 현재 시중에 상품명으로 나와 있는 '게맛살'이 대표적인 제품으로 이러한 제품들은 해마다 시장 점유율이 늘어나고 있는 추세이다. 수리미의 주원료는 알래스카 연해안에 서식하는 '폴락(pollack)'이며, 우리나라에서는 '연육'이라는 표기를 하여 유통되고 있다. 알래스카 폴락은 백색근 위주의 물고기로서, 근내지방 함량이 적어 수리미 제조시 가장 많이 사용되

\*Corresponding author : Gu Boo Park, Meat Science Laboratory, Division of Animal Science, College of Agriculture, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea, Tel: 82-55-751-5511, Fax: 82-55-756-7171, E-mail: gbpark@gsnu.ac.kr

고 있는데, 우리나라의 경우 전량 원양어업과 수입에 의존하고 있는 실정이며 해마다 수입량이 증가하고 있다. 최근 들어, 알래스카 폴락을 비롯한 어육의 제한적인 이용성을 대체하고자 어육 이외의 근육식품으로부터 수리미를 제조하는 방법에 대해 관심이 높아지고 있다. 가금육, 우육, 돈육, 양육과 소 심장근과 같은 식육 부산물을 이용하여 수리미를 제조하는 것에 관한 많은 연구가 이루어졌지만(Burgen et al., 1990; Kenney et al., 1992; Yang and Froning, 1992; Liu and Xiong, 1996; McCormick et al., 1993; Park et al., 1996; Srinivasan and Xiong, 1996), 적육의 많은 지방함량, 힘색소 및 콜라겐 함량으로 인하여 적육을 이용한 수리미 제조는 제한을 받는 것으로 알려졌다(Park et al., 1996). 따라서 적육을 이용하여 수리미를 제조하기 위해서는 지방, 색소 및 다른 용해성 물질들을 제거하고 근원섬유 단백질을 추출하는 세척과 균질화 과정이 되풀이되어야 한다(Varnam and Sutherland, 1955). 또한 근원섬유 단백질은 가열온도에 따라 기능성과 조직감이 다르기 때문에 겔의 안정성을 구명하는 것이 매우 중요하다(Smyth and O'Neil, 1997). 한편, 국내에서도 최근에는 수리미 제조시 지방산화를 최소화하기 위한 연구도 활발히 진행되고 있으나(Lee et al., 2001a,b), 실제 이러한 물질을 이용하여 다른 육제품 제조에 이용한 것에 대한 연구는 미미한 실정이다(Ha et al., 2000).

현재 국내 도축장에서 생산되는 부산물 중 돼지와 소의 심장근은 다른 근육부위에 비해 식품으로 이용시 조리 용도가 극히 단순하여 소비자들로부터 큰 관심의 대상이 되지 못하고 있다. 하지만 건강을 중요하게 생각하는 현대 소비자들의 저지방식품 선호도를 고려해 볼 때, 심장근과 같은 식육 부산물로부터 육단백질만 분리하여 식품제조에 이용한다면 부가가치 증진뿐만 아니라 그 효용성의 다양화에도 크게 기여할 것이라 사료된다. 따라서 본 연구는 돼지 심장근에서 획득한 근원섬유 단백질을 추출물의 대체첨가가 유화형 소시지의 품질특성에 미치는 영향을 구명하고 그 이용 가능성을 알아보고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 공시재료 처리와 소시지 제조

일반상업용 도축장에서 사후 24시간 이내에 돼지 심장근을 채취 후, 실험실로 이송하여 과도한 바깥 결체조직을 제거시키고 적육은 약 2 cm<sup>2</sup>로 잘라 지프백에 넣어 -60℃ 냉동고에 보관하였다. 냉동고에 보관된 돼지 심장근을 4℃에서 24시간 해동시킨 후 5배의 얼음물과 함께 균질기를 이용하여 균질하였다. 근원섬유 단백질을 추출은 Desmond와 Kenny (1998)의 방법에 따라 현탁액속의 결체조직 제거를 위해 2

mm 금속체에 거른 후, 다시 치즈천을 통과 시켜 2,000 G, 4℃에서 15분간 원심분리 하여 상층액은 버리고 근원섬유 단백질을 추출물인 잔사를 획득하였다. 이것을 5배의 얼음물과 함께 균질한 후 치즈천으로 여과시키고 다시 원심분리 하였다. 이러한 수세과정을 3회 반복하여 수리미유사물을 획득한 후, -60℃에서 3일간 보관 후 유화형 소시지 제조시에 이용하였다. 소시지의 제조는 일반적으로 이용되는 유화형 소시지 제조방법에 따라 실시하였으며, 수리미유사물의 대체는 소시지 제조시 투입되는 원료육을 기준으로 그 함량을 처리구 별로 달리하였다(Table 1). 유화물은 PVDC 포장재에 충전하여 autoclaver를 이용하여 65℃에서 30분, 80℃에서 40분간 증기 가열한 후 흐르는 물에 냉각을 실시하였다. 제조된 유화형 소시지의 품질 특성을 알아보기 위하여 가열되지 않은 batter에서 보수력과 가열감량을 측정하였으며, 가열된 소시지에서는 육색, 전단가, 경도 및 관능평가를 실시하였다. 수리미유사물의 일반성분은 수분 73.66%, 조단백 23.96%, 조지방 2.38% 이었다.

### 육 색

육색은 색차계(CR-301, Minolta, Japan)를 이용하여 동일한 시료를 5회 반복하여 명도(lightness)를 나타내는 L값, 적색도(redness)를 나타내는 a값과, 황색도(yellowness)를 나타내는 b값을 측정하였다. 색차계는 L값이 89.2, a값이 0.921, b값이 0.783인 표준색판을 사용하여 표준화한 후 측정하였다.

### 가열감량과 보수력

**Table 1. Formulations for emulsion-type sausages as affected by level of surimi-like material**

Ingredients(g)	Content (%)	Control	5% SLM	10% SLM	15% SLM
Lean pork	60.0	300.0	285.0	270.0	255.0
Surimi	-	-	15.0	30.0	45.0
Fat	20.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Ice	10.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Starch	5.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Pork sausage Seasoning	0.8	4.0	4.0	4.0	4.0
Regal sausage Mixer	2.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Phosphate	0.2	1.0	1.0	1.0	1.0
Nucleotide	0.3	1.5	1.5	1.5	1.5
NaCl	1.2	6.0	6.0	6.0	6.0
Sugar	0.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Total	100.0	500.0	500.0	500.0	500.0

가열하지 않은 상태의 샘플 10 g을 90℃ 항온수조에서 10 분간 가열을 시킨 후 방냉을 실시한 다음 50 mL 폴리카보네이트 튜브를 이용하여 4℃에서 9,000×g로 10분간 원심분리를 시켰다(Lianji and Chen, 1989). 치즈천은 제거시키고 샘플의 무게를 측정하였다. 보수력은 각 처리구마다 5반복을 실시하여 아래의 공식에 의해 획득하였다. 아래의 M 측정을 위해 가열하지 않은 샘플 10 g을 따로 채취하여 100℃ 드라이오븐에서 30분간 건조시켜 방냉을 실시한 다음 가열 전 무게와 가열 후 무게의 차이에 의해 값을 얻었다.

$$\text{Cooking loss(\%)} = \left( \frac{A-B}{A} \right) \times 100$$

A : 가열하기 전 샘플의 무게

B : 가열한 후 샘플의 무게

$$\text{WHC(\%)} = \left( 1 - \frac{B-A}{M} \right) \times 100$$

A : 가열하여 원심분리 시킨 후 샘플의 무게

B : 가열하기 전 샘플의 무게

M : 샘플 속에 있는 수분의 무게

### 전단가

전단가 측정은 직경 1.5 cm의 원통형 질편으로 만들어 Instron Universal Testing Machine(Model 4443, Instron, USA)에 의해 측정하였다. 이때 기기의 조건은 transducer : 50 kg, load range : 20 kg, cross head speed : 100 mm/min 이었다.

### 경도

가열된 소시지의 경도 측정은 Rheometer(CR-100D, Sun scientific, Japan)를 이용하였는데, 이때 Rheometer의 측정조

건은 Table 2와 같다.

### 관능평가

가열된 소시지의 관능평가는 9명의 요원에 의해 9점 척도 묘사법으로 향, 불쾌취 및 전체적인 기호성을 조사하였다 (1~3: 낮음, 4~5: 보통, 7~9: 높음).

### 통계분석

총 3회에 걸친 실험에서 측정된 값들은 SAS/PC(SAS, 1996)를 이용하여 분산분석과 Duncan의 다중검정을 통해 5% 수준에서 처리구간의 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

돼지 심장근에서 얻은 근원섬유 단백질 추출물인 수리미 유사물을 유화형 소시지 제조시 원료육에 대체하여 실험한 결과, 대조구에 비해 15% 대체처리구가 유의적(p<0.05)으로 낮은 가열감량을 보였으며, 반면 보수력은 10%와 15% 대체 처리구가 대조구에 비해 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났다 (Table 3). 한편, 대체처리구간에 있어서도 대체된 수리미 유사물의 함량이 증가할수록 가열감량은 낮게 나타나는 경향을 보였고, 보수력은 높아지는 것으로 나타났다. 보수력은 특히 유화형 육제품 제조시 수분과 지방 사이의 상호작용에 의해서 나타나는 안정성의 중요한 지표이며 제품의 수율과 조직감에 중요한 영향을 미치는 것으로 알려지고 있다. 따라서 본 연구 결과, 돼지 심장근에서 획득한 근원섬유 단백질 추출물을 유화형 소시지 제조시 원료육 대비 15%까지 대체하여 사용한다면 높은 보수력과 낮은 가열감량에 기인하여 제품수율이 증가할 것으로 사료되었다.

이 같이 돼지 심장근에서 획득한 근원섬유 단백질 추출물이 유화형 소시지의 보수력을 높이고 가열감량을 낮춘 것은 염용성 단백질이라 할 수 있는 근원섬유 단백질 추출물이 유

Table 2. Conditions of Rheo-meter for hardness measurement

Computer conditions		Rheo meter conditions	
Table speed	120 mm/m	Mode	CR-100D
Sample speed	50 ms	R/H	Real
Load cell	10 kg	R/T	Press
Adapter area	5 mm <sup>2</sup>	Rep.	2
Sample area	25×25 mm <sup>2</sup>	Max.	10 kg
Sample move	15 mm	25.0	mm
Sample length	10 mm	120	mm/m
Force unit	g/cm <sup>2</sup>	1	sec
X axis unit	Time (sec)		

Table 3. Mean values for cooking (CL, %) and water holding capacity (WHC, %) of emulsion-type sausages as affected by level of surimi-like material

	Cooking loss(%)	WHC(%)
Control	10.17±0.93 <sup>1)A</sup>	84.80±0.98 <sup>C</sup>
5% SLM	8.80±0.57 <sup>AB2)</sup>	85.70±0.51 <sup>BC</sup>
10% SLM	8.30±1.16 <sup>AB</sup>	86.45±0.89 <sup>B</sup>
15% SLM	7.99±1.28 <sup>B</sup>	89.80±0.15 <sup>A</sup>

<sup>1)</sup> Means±S.D.

<sup>2)</sup> A-C Means in the same column with different letters are different(p<0.05).

화안정성에 기여했기 때문으로 생각되는데, Wimmer 등 (1993)은 프랑크푸르트 소시지 제조시 돈육 수리미를 50% 대체하였을 때 가열감량이 증가하지만, 20% 대체하였을 때에는 가열감량에 크게 영향을 미치지 않는다고 보고하여 이 같은 추론을 뒷받침하였다. 하지만 Desmond와 Kenny(1998)는 프랑크푸르트 소시지 제조시 소 심장으로부터 얻은 수리미를 15% 대체하였을 때, 대조구에 비해 가열감량은 낮았지만 보수력도 유의적( $p<0.05$ )으로 낮게 나타났다고 하여 본 실험의 결과와 다소 다른 경향을 보고를 하였다. 이는 아마도 돈육만을 원료육으로 사용한 본 실험의 유화형 소시지와 쇠고기를 원료육에 첨가하여 제조한 프랑크푸르트 소시지의 물리적 특성에 기인하여 보수력이 반대의 경향을 나타낸 것이라 사료되며, 또한 소 심장근에서 추출한 근원섬유 단백질 추출물과 돼지 심장근에서 추출한 근원섬유 단백질 추출물의 단백질 특성 차이에 기인한 것으로 생각되었다. 따라서 향후 이 두 가지 단백질의 기능적 가공특성 차이를 구명하여 육제품 제조시 이용하는 것이 바람직할 것으로 사료되었다.

돼지 심장근에서 획득한 수리미 유사물을 원료육에 대체 첨가한 유화형 소시지의 전단가와 경도는 대조구에 비해 유의적( $p<0.05$ )으로 낮게 나타났다(Table 4). 전단가의 경우, 수리미 유사물의 대체첨가량이 많아질수록 낮아지는 경향을 보였으며, 이 같은 경향은 경도에서도 뚜렷하게 관찰되었다. 이는 Table 3에서 나타난 바와 같이, 제품의 높은 보수력에 기인한 높은 수분함량 때문에 전단가도 낮아지고 경도도 약해진 것으로 사료되었다. 이 같은 결과는 프랑크푸르트 소시지에 20% 돈육 수리미를 첨가하면 조직감에 영향을 미치지 않지만 50%를 첨가하면 조직감이 크게 부드러워진다는 Wimmer 등(1993)의 보고와 같은 경향이다. 또한 McCormick 등(1993)도 우육으로부터 획득한 수리미를 재구성우육 스테이크 제조에 이용하면 결합력이 매우 낮아진다고 보고하였다.

이 같이 돈육이나 우육에서 획득한 근원섬유 단백질 추출물인 수리미 유사물을 육제품 제조시 첨가하면 제품의 조직감이 부드러워지고 경도가 약해지는 것은 수리미 제조시 전

단력에 가장 크게 영향을 미치는 결체조직이 완전히 제거되고(Desmond and Kenny, 1998), 근섬유내 근절을 형성하고 있는 미세조직이 완전 파괴되어 이용되기 때문인 것으로 사료된다. 한편, Zepeda 등(1993)은 수태지 육에서 획득한 수리미 유사물은 어육으로부터 얻은 수리미에 비해 재구성돈육 제품의 구조적 결합력을 강하게 만들었다고 보고하였다. 이 연구에서 그들은 돈육으로부터 얻은 수리미 유사물을 이용한 제품이 강한 신전성을 나타내고 조직도 단단해지는 것을 발견했으며, 5% 어육수리미를 첨가한 재구성돈육제품은 조직학적 특성이 향상되지 않았다고 보고하였다. 따라서 돈육 가공제품의 제조시 조직감을 향상시키기 위해서는 백색근 위주의 어육에서 추출한 수리미의 이용보다는 적색근의 비율이 높은 돈육이나 우육으로부터 얻은 수리미 유사물을 이용하는 것이 좋을 것으로 사료되었다. 다른 한편, Chen과 Trout (1991)에 따르면, 재구성우육 스테이크의 제조시 결합제로서 1.5% 어육수리미를 이용하는 것은 calcium alginate나 crude myosin를 이용한 것과 물리적 특성에서 큰 차이가 나타나지 않지만, 염과 인산염을 사용한 것과 비교해 볼 때 스테이크로서의 결합력은 약했다고 보고하였다. 그러므로 육제품의 제조시 돼지 심장근에서 획득한 수리미 유사물을 대체첨가하는 것은 조직감 향상뿐만 아니라 우수한 결합력을 위해서도 어육수리미를 이용하는 것보다 바람직할 것으로 사료되었다.

하지만 유화형 소시지의 제조에 돼지 심장에서 획득한 연갈색의 수리미유사물을 15%까지 대체첨가하는 것은 제품의 색과 향미에 부정적인 영향을 미칠 것으로 우려되었다. 그러나 Table 5에 나타난 바와 같이, 명도(L)는 오히려 대조구에 비해 15% 대체첨가구가 유의적으로( $p<0.05$ ) 낮아 더 짙은 색깔을 나타내는 것으로 관찰되었다. 적색도(a)와 황색도(b)는 처리구간에 유의적인 차이는 나타나지 않았지만( $p>0.05$ ), 수리미 유사물의 대체첨가 비율이 높아질수록 낮아지는 경향을 보였다. 이 같은 결과는 앞선 연구자들의 보고 들 (Kenney et al., 1992; McCormick et al., 1993; Wimmer et

**Table 4.** Mean values for shear force and hardness of emulsion-type sausages as affected by level of surimi-like material

	Shear force(kg/cm <sup>2</sup> )	Hardness(g/cm <sup>2</sup> )
Control	1.21±0.13 <sup>1)A</sup>	156.21± 8.92 <sup>A</sup>
5% SLM	1.15±0.14 <sup>A2)</sup>	150.61± 8.54 <sup>A</sup>
10% SLM	1.11±0.13 <sup>A</sup>	141.85±12.06 <sup>B</sup>
15% SLM	0.92±0.12 <sup>B</sup>	132.91± 8.36 <sup>C</sup>

<sup>1)</sup> Means±S.D.

<sup>2) A-C</sup> Means in the same column with different letters are different( $p<0.05$ ).

**Table 5.** Mean values for CIE values of emulsion-type sausages as affected by level of surimi-like material

	L	a	b
Control	70.87±1.25 <sup>1)A</sup>	10.08±0.76	7.73±0.42
5% SLM	69.97±1.38 <sup>A2)</sup>	9.83±0.41	7.63±0.37
10% SLM	69.34±0.64 <sup>B</sup>	9.86±0.33	7.64±0.15
15% SLM	67.94±0.59 <sup>C</sup>	9.94±0.14	7.61±0.12

<sup>1)</sup> Means±S.D.

<sup>2) A-C</sup> Means in the same column with different letters are different( $p<0.05$ ).

**Table 6. Mean values for panel test score of emulsion-type sausages as affected by level of surimi-like material**

	Flavor <sup>2)</sup>	Off-flavor <sup>2)</sup>	Overall acceptability <sup>2)</sup>
Control	5.11±0.60 <sup>1)</sup>	1.67±0.71	6.11±0.78 <sup>B</sup>
5% SLM	5.00±0.71	1.44±0.53	6.11±0.60 <sup>B</sup>
10% SLM	5.56±0.53	1.56±0.73	6.67±0.71 <sup>AB</sup>
15% SLM	5.67±1.00	1.67±0.50	7.00±1.00 <sup>A)</sup>

<sup>1)</sup> Means±S.D.

<sup>2)</sup> Flavor(1~3: very poor, 7~9: very good), Off-flavor(1~3: very poor, 7~9: intense/very bad), Overall acceptability(1~3: not acceptable, 7~9: extremely acceptable).

<sup>3)</sup> <sup>A-B</sup> Means in the same column with different letters are different (p<0.05).

al., 1993; Desmond and Kenny; 1998)과 같은 결과인데, 적색 육으로부터 획득한 수리미유사물을 육제품 제조에 이용하는 것이 제품의 색에 큰 영향을 미치지 않는다는 공통된 결론을 얻을 수 있었다. 오히려 본 연구의 결과에 따르면, 돼지 심장근에서 획득한 연갈색의 수리미 유사물이 유화형 소시지의 색깔을 짙게 만들어 기호도를 향상시킬 수 있을 것으로 예상되었다.

Table 6에 나타난 바와 같이, 돼지 심장근으로부터 획득한 수리미 유사물을 유화형 소시지 제조에 15% 대체첨가한 처리구가 대조구보다 유의적으로(p<0.05) 높은 기호도를 나타내었다. 처리구들은 대조구에 비해 불쾌취와 향미에 있어 유의적인 차이를 나타내지 않았지만(p>0.05), 수리미 유사물의 대체첨가 비율이 높아질수록 향미가 좋은 점수를 얻는 경향을 보여 전체적인 기호도가 높은 점수를 얻은 것으로 사료되었다.

결론적으로 본 연구를 종합해 볼 때, 유화형 소시지 제조 시 투입되는 원료육에 대해 돼지 심장근으로부터 획득한 근원섬유 단백질 추출물인 수리미 유사물을 대체 첨가하면, 향미나 불쾌취에 영향을 미치지 않으면서 가열감량과 보수력을 증진시키고 조직감도 개선되는 제품을 생산할 수 있을 것으로 사료되었다. 또한, 일반적으로 육제품 제조시 투입되는 원료육에 비해 결체조직이 완전히 제거된 수리미 유사물의 대체를 통해 소비자들의 기호도를 향상시킬 수 있을 것으로 추정되었으며, 특히 경제적 가치가 거의 없는 돼지 심장근에서 획득한 근원섬유 단백질 추출물의 이용은 경제적 효용성을 향상시킬 수 있을 것으로 사료되었다.

## 요 약

본 연구는 유화형 소시지 제조시 이용되는 원료육에 대해 돼지 심장근으로부터 획득한 근원섬유 단백질 추출물인 수리미 유사물의 대체첨가가 제품의 품질특성에 미치는 영향을 구명하고자 수행하였다. 그 결과, 원료육에 대해 15% 수리미 유사물을 대체한 처리구가 대조구에 비해 가열감량은 유의적(p<0.05)으로 낮게 나타났고, 보수력은 유의적(p<0.05)으로 높게 나타났다. 전단가 및 경도에 있어서도 수리미 유사물의 대체처리구가 대조구에 비해 유의적(p<0.05)으로 낮게 나타났다. 육색에 있어 명도(L)는 수리미 유사물을 대체한 처리구가 대조구에 비해 유의적(p<0.05)으로 낮게 나타났으며, a, b값은 유의적인 차이가 나타나지 않았다(p>0.05). 한편, 관능검사 결과 대조구와 처리구간에 향미와 불쾌취에 있어 유의적인 차이가 나타나지 않았지만, 전체적인 기호도에 있어 15% 수리미 유사물 대체처리구가 유의적(p<0.05)으로 높은 점수를 얻었다. 이상의 결과를 종합해 볼 때, 유화형 소시지 제조시 돼지 심장근에서 획득한 근원섬유 단백질 추출물을 원료육 대비 15%까지 대체하더라도 가열감량을 낮춰 제품 수율을 높일 뿐만 아니라 보수력을 높이고 조직감을 부드럽게 하여 기호성을 증진시키는 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 한국과학재단이 주관하고, 경상남도와 진주시가 후원하는 RAIRC(동물생명산업지역협력연구센터) 사업의 지원으로 수행되었기에 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- Burgen, S., Field, R. A., and McCormick, R. J. (1990) Development and characterization of surimi-like material from sheep. In 43rd Annual Reciprocal Meat Conference Proceedings, pp. 169.
- Chen, C. M. and Trout, G. R. (1991) Sensory, instrumental texture profile and cooking properties of restructured beef steaks made with various binder. *J. Food Sci.* **56**(6), 1457-1460.
- Desmond, E. M. and Kenny, T. A. (1998) Preparation of surimi-like extract from beef hearts and its utilisation in frankfurters. *Meat Sci.* **50**(1), 81-89.
- Gwinn, S. E. (1992) Development of surimi technology in the united states. In *Surimi technology*, Marcel Dekker Inc., New York, pp. 23-38.
- Ha, J. U., Woo, D. W., and Hwang, Y. M. (2000) Effect of carboxy methyl cellulose and methyl cellulose on the

- functional properties of pork heart alginate/calcium carbonate(AC) surimi. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **20**(3), 199-206.
6. Kenney, P. B., Kastner, C. L., and Kropf, D. H. (1992) Muscle washing and raw material source affect quality and physicochemical properties of low-fat, restructured beef. *J. Food Sci.* **57**(3), 545-550.
  7. Lee, S. K., Min, B. J., and Kang, C. G. (2001a) Effects of oleoresin spices on the quality of chicken surimi during frozen storage. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **21**(4), 292-299.
  8. Lee, S. K., Min, B. J., and Kang, C. G. (2001b) Influence of propyl gallate, sodium ascorbate, and sodium tripolyphosphate on quality change of chicken surimi during storage. *J. Anim. Sci and Technol.(Kor.)* **43**(4), 525-534.
  9. Lianji, M. and Chen, N. (1989) Research in improving the WHC(water holding capacity) of meat in sausage products. Proceedings of the 35th International Congress of Meat Science and Technology, Copenhagen, Denmark, pp. 781-786.
  10. Liu, G. and Xiong, Y. L. (1996) Storage stability of antioxidant washed myofibrils from chicken white and red muscle. *J. Food Sci.* **61**(5), 890-894.
  11. McCormick, R. J., Bugren, S., Field, R. A., Rule, D. C., and Busboom, J. R. (1993) Surimi-like products from mutton. *J. Food Sci.* **58**(3), 497-500.
  12. Okada, M. (1985) The history of surimi and surimi based products in Japan. Proceedings of the International Symposium on Engineered Seafood including Surimi, Seattle, pp. 30-31.
  13. Park, S., Brewer, M. S., Novakofski, J., Bechtel, P. J., and McKeith, F. K. (1996) Process and characteristics for a  
McKeith, F. K. (1996) Process and characteristics for a surimi-like material made from beef or pork. *J. Food Sci.* **61**(2), 422-427.
  14. SAS (1996) SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS Institute, Cary, NC, U.S.A.
  15. Smyth, A. B. and O'Neil, E. (1997) Heat-induced gelation properties of surimi form mechanically separated chicken. *J. Food Sci.* **62**(2), 326-330.
  16. Sonu, S. C. (1986) Surimi NOAA technical memorandum NMFS, US Department of Commerce.
  17. Srinivasan, S. and Xiong, Y. L. (1996) Gelation of beef heart surimi as affected by antioxidants. *J. Food Sci.* **61**(4), 707-711.
  18. Varnam, A. H. and Sutherland, J. P. (1995) Uncooked, comminuted and re-formed meat products. In *Meat and meat products, technology, chemistry and microbiology*. Chapman and Hall, London, pp. 303-307.
  19. Wimmer, M. P., Sebranek, J. G., and McKeith, M. K. (1993) Washed mechanically separated pork as a surimi-like meat product ingredient. *J. Food Sci.* **58**(2), 254-258.
  20. Yang, T. S. and Froning, G. W. (1992) Selected washing processes affect thermal gelation properties and microstructure of mechanically deboned chicken meat. *J. Food Sci.* **57**(2), 325-329.
  21. Zepeda, C. M. G., Kastner, C. L., Kropf, D. H., Hunt, M. C., Kenney, P. B., Schwenke, J. R., and Schleusener, D. S. (1993) Utilization of surimi-like products from pork with sex-odour in restructured, precooked pork roast. *J. Food Sci.* **58**(1), 53-58, 83.
- 
- (2003. 5. 13. 접수 ; 2003. 6. 2. 채택)