

## 미역 페이스트 첨가에 의한 고기 패티의 품질변화

황재관<sup>†</sup> · 홍석인\* · 김종태\* · 최문정 · 김윤지\*

연세대학교 생물산업소재연구센터

\*한국식품개발연구원

## Quality Changes of Meat Patties by the Addition of Sea Mustard Paste

Jae-Kwan Hwang<sup>†</sup>, Seok-In Hong\*, Chong-Tai Kim\*, MoonJung Choi and Yun-Ji Kim\*

Bioproducts Research Center, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea

\*Korea Food Research Institute, Kyonggi-Do 463-420, Korea

### Abstract

Sea mustard paste was prepared by treating wet and dried sea mustard with 0.1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, which mainly aimed to extract alginate from the cell wall of sea mustard. The pastes were added to beef, chicken and pork to manufacture the meat patties. The effects of adding the paste were investigated in terms of sensory properties, texture(hardness) and weight changes after cooking. The sensory attributes such as taste, color, texture and juiciness were generally enhanced by adding the paste. The hardness of cooked patties was significantly decreased, so the paste provided softer texture. The addition of paste also resulted in decreasing the weight loss of meat patties after cooking.

**Key words:** meat patties, alginate, texture, sensory properties

### 서 론

최근 국민소득의 향상에 따른 식생활의 변화로 육제품의 소비가 크게 증가함으로써 이들 육제품에 다량 함유되어 있는 포화지방산이 성인병의 원인으로 대두되고 있다. 현재 육류 소비가 많은 외국에서는 저지방 육제품의 개발이 활발하게 진행되고 있으나(1,2), 국내의 경우에는 상대적으로 이에 대한 연구가 미비한 실정이다. 저지방 육제품을 생산할 때의 주요 관심사는 제조 단가를 고려하여 고유의 육제품에서 느낄 수 있는 맛, 향미, 조직감, 다즙성 등을 최대한 유지하는 것이다. 그러나 지방함량이 낮아지면 최종제품의 조직감 등 관능 특성이 저하되기 때문에 육류에서의 지질을 대신할 수 있는 성분의 보강을 필요로 한다(3). 저지방 육제품을 개발할 때 이와 같은 문제점을 보완하고자 하는 노력의 일환으로써 하이드로콜로이드(hydrocolloids)를 지방대체물질로서 사용하는 방법이 많이 적용되고 있다(4-6).

미역은 갈조류(brown algae)의 일종으로서 다양한 무기질, 비타민 및 섬유질 성분을 함유하고 있는 알칼

리성 식품으로서 우리 식단에 매우 친근한 식품이다(7). 이들 성분 중 섬유질은 인체내에 존재하는 소화효소에 의해 분해되지 않는 물질로서 혈중 콜레스테롤 함량 감소, 항암효과, 변비에방 및 당뇨억제 등과 같은 생리학적 장점을 갖고 있어 최근 이러한 섬유질을 함유한 식품의 개발이 매우 활기를 띠고 있다(8-10). 미역의 섬유질을 형성하는 대표적인 물질은 알긴산(alginic acid)으로서 각종 가공식품에 광범위하게 사용되고 있다. 구조적으로 알긴산은 mannuronic acid와 guluronic acid를 구성당으로 하는 음이온의 다전해질 생고분자(polyelectrolytic biopolymer)로 분류된다(11,12). 이밖에도 홍조류에서 추출되는 카라기난(carrageenan)도 저지방 햄버거 패티(patties)의 제조에 많이 사용되고 있다(3,13,14).

지금까지 육제품에 대한 해조류의 이용은 해조류 원료로부터 선택적으로 알긴산이나 카라기난을 추출 및 정제한 후 이들을 육제품에 첨가하는 것으로 제한되어 왔다. 그러나 이 경우에는 추출·정제과정에서 다당류 이외에 해조류에 포함되어 있는 각종 영양성분이 거의 소실되는 단점이 있다. 따라서 해조류의 기능성과 영양

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

성을 최대한 유지하기 위해서는 알긴산이나 카라기난을 추출하여 해조류 페이스트(paste)를 제조한 후 더 이상의 정제과정 없이 이를 직접 육제품에 첨가할 필요가 있다. 필자들의 문헌조사에 의하면 지금까지 국내외적으로 해조류 전체를 육제품에 첨가하여 그 품질의 변화를 연구한 결과가 발표된 바 없다.

해조류를 육제품에 이용할 때 최종제품의 기능성 및 품질에 미칠 수 있는 가장 중요한 구성성분은 다당류이다. 그런데 이들 다당류는 해조류내에서 분리되어 존재하는 것이 아니라 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스 등 다른 세포벽 물질과 강하게 결합되어 있다(15). 이와 같이 결합된 상태에서는 다당류 성분이 불용성이기 때문에 그 기능성을 발휘하기 어려우므로, 해조류 다당류의 기능성을 최대한 얻기 위해서는 우선 다당류를 추출하여 수용화한 후 최종제품에 적용할 필요가 있다(16). 따라서 본 연구에서는 우선 알칼리 처리에 의해 미역의 알긴산을 추출하여 미역 페이스트를 제조한 후 이를 고기 패티에 첨가함으로써 미역의 풍부한 영양성을 모두 유지하면서 패티의 품질을 향상시키고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

실험에 사용한 생미역 및 건조미역은 시중에서 판매되고 있는 것을 경동시장에서 구입하였다. 쇠고기와 돼지고기는 기름기가 적은 등심부분을 구입하여 눈으로 볼 수 있는 지방을 제거하고 초파(chopper)를 사용하여 분쇄하였고, 닭고기는 피포와 지방을 제거한 가슴살을 초파로 분쇄하여 사용하였다.

### 생미역 페이스트 제조

깨끗한 물로 여러 차례 세척하여 이물질을 제거한 생미역 50g을 분쇄기(금성 다용도 분쇄기 GFM-350B)를 이용하여 잘게 분쇄하였다. 여기에 0.1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액 50ml를 가한 후 가끔 저어주면서 실온에서 24시간 동안 방치하여 생미역 페이스트를 제조하였다.

### 건미역 페이스트 제조

건미역을 100°C에서 30분간 건조한 후 분쇄기를 이용하여 분쇄한 다음 80mesh 체로 걸러내었다. 알긴산을 추출하기 위하여 5g의 건미역 분말에 95ml의 0.1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액을 가한 후 가끔 저어주면서 24시간 동안 실온에서 방치하여 건미역 페이스트를 제조하였다.

### 미역 페이스트를 첨가한 육제품 제조

초파로 분쇄한 쇠고기, 돼지고기, 닭고기에 건미역 또는 생미역 페이스트를 각각 첨가하고 잘 섞은 후 일정량(75g)을 지름 9cm의 petri dish에 넣어 모든 시료를 같은 모양으로 성형하였다. 성형된 각 육제품을 조리기(대우전기 Model KAF-400)를 이용하여 양면을 각각 5분간 조리한 다음 관능검사 및 물성검사를 실행하였다. 본 실험에서 첨가된 미역 페이스트의 함량은 중량비로 10%와 20%였으며, 이 때 미역 페이스트를 첨가하지 않은 처리구를 대조구로 사용하였다.

### 관능검사

미역 페이스트를 첨가한 패티의 기호도를 평가하기 위하여 관능검사를 실시하였다. 관능검사원은 10인으로 구성되었으며, 본 실험에 앞서 실험의 취지를 인식시킨 후 훈련을 거친 다음 본 실험에 임하였다. 조리된 시료는 상온에서 10분간 방치하고 나서 관능검사 평가에 사용하였다.

대조구는 일률적으로 5점을 주었고, 각 처리구 시료의 맛, 색, 향미, 조직감, 다즙성 및 전체적인 취식특성을 scoring 방법(17)으로 1-9 scale을 사용하여 대조구보다 취식특성이 좋을 경우에는 5점 이상으로, 그 반대의 경우는 5점 이하로 분류하였다. 가장 낮은 평점을 1점으로 하고 9점으로 갈수록 취식특성이 좋아지는 것으로 나타내었다. 검사결과는 Oneway ANOVA 및 Student-Newman-Keuls test(SNK test)를 사용하여 분석하였다(18,19).

### 경도 측정

해조류를 첨가한 패티의 물성을 측정할 수 있는 지표로서 경도(hardness)를 이용하였다. 측정장비는 A/D converter interface로 컴퓨터(IBM-XT)에 연결된 Sun Rheometer(Model CR-10K, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하였다. 두께가 약 16mm로 일정한 각 패티 시료를 2×2cm로 절단한 후 이를 Rheometer의 시료대에 올려놓고 지름 20mm의 원통형 probe가 30mm/sec의 속도로 8mm 이동하는 동안 압축응력의 변화를 측정하였다. 측정된 압축응력의 최고값을 아래의 식에 대입하여 경도를 계산하였으며(20), 각 시료에 대해서 5차례씩 반복 측정된 평균값으로서 경도를 표시하였다.

$$\text{Hardness} = \frac{G \times L}{l \times a} \text{ (dyne/cm}^2\text{)}$$

여기서 G는 압축응력(dyne), L은 시료의 높이, l은

압축 거리,  $a_n$ 는 prove의 단면적( $\text{cm}^2$ )이다.

## 결과 및 고찰

### 관능검사

미역 페이스트를 첨가한 육제품 패티의 관능검사 결과를 Table 1에 나타내었다. 표에서 생미역 페이스트를 10%, 20% 첨가한 경우에는 각각 W-10, W-20으로, 반면에 건미역 페이스트는 각각 D-10, D-20으로 표시하였다.

쇠고기 또는 돼지고기에 미역 페이스트를 첨가하여 제조한 패티는 대조구와 비교하여 전반적으로 평균값에서 맛이 향상된 것으로 나타났으나 통계학적으로 유의성이 없었다. 반면에 닭고기의 W-20의 경우는 대조구와 비교하여 유의성이 있었고, 미역을 첨가하여 맛이 향상된 것으로 나타났다. 미역 페이스트를 첨가한 패티의 색감에 대한 기호도를 분석해 본 결과 첨가된 미역 함량과 고기종류에 따라 각각 다른 결과를 나타내었다. 쇠고기의 경우 W-10, W-20과 D-10에서는 미역 페이스트 첨가에 의해 변화된 색을 선호하였으나, D-20은 패티에 미역의 갈색이 진하게 반영되어 오히려 낮은 선호도를 보였다. 돼지고기는 W-10과 D-10의 처리구에서 변화된 색을 선호하였으나, W-20과 D-20에서는 선호도가 감소하였다. 반면에 닭고기의 경우에는 전체적으로 평균값은 증가하였으나, 관능검사원간의 편차가 심하여 대조구와 처리구간에 유의차는 나타나지 않았다.

조직감에 있어 쇠고기는 미역 페이스트를 첨가하여도 대조구와 처리구간에 큰 유의차가 발견되지 않았다. 돼지고기의 경우 처리구 W-10, W-20 과 D-10에서는 미역 페이스트 첨가시 조직감이 저하되지 않았으나, 처리구 D-20에서는 결착력이 떨어져 오히려 조직감이 저하되었다. 한편, 닭고기의 경우는 처리구 W-10과 D-10에서 조직감이 개선되는 것으로 나타났다. 이와같이 동일한 함량의 미역 페이스트를 첨가한 경우에도 대상 육제품의 종류에 따라 조직감에 상당한 차이가 생길 수 있다. 이는 미역 페이스트와 육류 구성성분간 상호반응의 중요성을 의미하는 것으로서 이에 대해서는 추후 상세한 연구를 필요로 한다.

Table 1을 보면 실험에 사용된 모든 고기류와 처리구에서 다즙성이 향상된 것으로 나타났다. 따라서 전반적으로 각 패티에 미역 페이스트를 첨가하면 다즙성이 크게 향상되기 때문에 저지방 육제품의 관능특성을 크게 보완할 수 있을 것으로 생각된다. 이는 미역성분 중 알긴산이 보수력(water holding capacity)을 증가시켜 조리과정에서 수분의 손실을 방지하는 것이 그 원인으로 생각된다. 쇠고기의 경우 처리구 W-10, W-20, D-10에서 전체적인 취식특성이 향상되었고, 돼지고기의 경우 처리구 W-10, W-20, D-10에서 향상되었으나 D-20에서는 오히려 저하되었다. 닭고기의 경우에는 처리구 W-10에서 취식특성이 향상되었다. 전체적인 경향을 보면 건미역 페이스트와 생미역 페이스트를 10% 수준에서 첨가한 경우 조직감 등의 관능특성이 향상되는 것을 알 수 있다.

Table 1. Sensory evaluation of meat patties

Terms	Meats	Treatments <sup>1)</sup>				
		Control	W-10	W-20	D-10	D-20
Taste	Beef	5.0	6.3	6.1	5.9	5.4
	Pork	5.0	6.0	6.0	5.8	5.8
	Chicken	5.0	6.4	7.0 <sup>a</sup>	6.0	6.0
Color	Beef	5.0	6.0 <sup>a</sup>	5.7	5.3 <sup>a</sup>	3.0 <sup>a</sup>
	Pork	5.0	6.1 <sup>a</sup>	4.7 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>	2.7 <sup>a</sup>
	Chicken	5.0	6.6	5.7	5.6	5.6
Texture	Beef	5.0	6.3	5.7	6.1	5.3
	Pork	5.0	6.6	5.1	6.4	4.3 <sup>a</sup>
	Chicken	5.0	6.4 <sup>a</sup>	6.0	6.1 <sup>a</sup>	4.7
Juiciness	Beef	5.0	6.7 <sup>a</sup>	6.7 <sup>a</sup>	6.6 <sup>a</sup>	6.4 <sup>a</sup>
	Pork	5.0	6.4 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	6.4 <sup>a</sup>	6.0 <sup>a</sup>
	Chicken	5.0	7.0 <sup>a</sup>	6.7 <sup>a</sup>	7.1 <sup>a</sup>	6.6 <sup>a</sup>
Overall	Beef	5.0	6.9 <sup>a</sup>	6.4 <sup>a</sup>	6.3 <sup>a</sup>	4.3
	Pork	5.0	5.9 <sup>a</sup>	5.9 <sup>a</sup>	6.6 <sup>a</sup>	4.3 <sup>a</sup>
	Chicken	5.0	6.9 <sup>a</sup>	6.1	5.9 <sup>a</sup>	5.9

<sup>a</sup>Significantly different from control( $p < 0.05$ )

<sup>1)</sup>Control: without paste; W-10: addition of 10%(w/w) wet paste; W-20: addition of 20%(w/w) wet paste; D-10: addition of 10%(w/w) dry paste; D-20: addition of 20%(w/w) dry paste

### 물성검사

Table 2에 나타낸 바와 같이 미역 페이스트를 10% 수준에서 첨가한 후 패티의 경도를 측정된 결과 대조구에 비해 경도가 현저하게 감소하였다. 먼저 10%의 생미역 페이스트(W-10)를 첨가했을 때 쇠고기 및 닭고기로 제조한 패티의 경도가 약 50%, 돼지고기는 약 30% 정도 감소하였다. 10% 건미역 페이스트(D-10)를 첨가한 경우에도 전반적인 경향은 W-10과 동일하지만 경도의 절대값은 W-10에 비해 약간 낮은 값을 보였다.

미역 페이스트를 첨가한 패티가 Table 2에 나타낸 바

Table 2. Changes in hardness of meat patties

Meats	Hardness( $\text{dyne/cm}^2$ )		
	Control	W-10	D-10
Beef	235.8	103.6	87.6
Pork	339.1	231.7	182.3
Chicken	386.3	189.9	173.0

Table 3. Weight of meat patties after cooking<sup>1)</sup>

Meats	Weight(g)		
	Control	W-10	D-10
Beef	55.1	57.4	59.8
Pork	58.1	62.7	62.8
Chicken	61.7	66.1	67.7

<sup>1)</sup>Initial weight: 75.0g

와 같이 대조구에 비해 낮은 경도를 나타내는 것은 패티의 보수성(water holding capacity)이 향상되었기 때문으로 해석된다. 즉, 미역에 함유된 알긴산은 고분자량의 생고분자(biopolymers)로서 분자간 matrix내에 수분을 포집(entrapment)하는 능력이 강하다(11,12). 따라서 알긴산을 포함하는 미역 페이스트를 패티에 첨가하면 전체적으로 패티의 보수성이 증가하며, 결과적으로 패티의 조직을 부드럽게 만들어 경도를 감소시키게 된다. 또한, 이러한 보수성의 증가로 인해 육질로만 구성된 대조구에 비해 조리 후 수분손실이 적기 때문에 Table 1에 나타난 바와 같이 다즙성(juiciness)이 증가하게 된다.

Table 3은 조리 후 패티의 무게변화에 대한 미역 페이스트의 첨가효과를 나타낸 것이다. 초기 패티의 무게를 75.0g으로 하였을 때 가열조리 과정 후 대조구는 73.5~82.3%, W-10은 76.5~88.1%, D-10은 79.7~90.3%의 무게를 유지하여 D-10을 첨가하였을 때 무게손실이 가장 낮게 나타났다. 특히, 고기의 종류 가운데 닭고기의 경우가 무게의 감소를 방지하는데 가장 효율적인 것을 알 수 있다. 이와 같이 미역 페이스트를 첨가할 경우 무게손실이 적은 것은 미역 페이스트에 내재되어 있는 알긴산의 결합능력(binding capacity)에 기인하고 있는 것으로 추정된다.

본 연구의 결과를 종합하면 미역 페이스트의 첨가에 의해 전체적인 관능특성이 증가할 뿐만 아니라, 패티의 보수력이 증가함에 따라 물성이 향상되고 조리중량이 증가하므로써 품질과 경제성에 긍정적인 효과를 제공한다. 한편, 미역내에 존재하는 알긴산은 대표적인 수용성 식이섬유 물질로서 각종 유용한 생리활성을 제공할 수 있다. 특히, 해조류의 알긴산이나 카라기난을 추출하여 이를 첨가물로서 사용하는 기존의 방법에 비하여 해조류에 포함되어 있는 다당류 이외에 각종 비타민, 무기질 등을 전부 이용할 수 있어 경제적이면서 영양적인 면에서 우월한 육제품의 개발이 가능하다.

## 요 약

생미역 및 건미역에 0.1M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>를 가하여 미역내

에 분포하는 알긴산을 추출하여 미역 페이스트를 제조한 후, 이를 첨가한 육제품 패티의 관능특성과 물성을 측정하였다. 전체적으로 미역 페이스트의 첨가에 의해 조리한 패티의 맛, 색상, 풍미, 조직감, 다즙성 등 각종 관능특성이 향상되는 현상을 보였다. 경도는 미역 페이스트의 첨가에 의해 크게 감소하여 부드러운 조직감을 제공하였다. 또한, 미역 페이스트의 첨가에 의한 보수력의 증가로 패티의 조리에 의한 무게손실이 감소하였다.

## 문 헌

- Giese, J. : Developing low-fat meat products. *Food Technol.*, **46**, 100(1992)
- Colmenero, F. J. : Technologies for developing low-fat meat products. *Tren. Food Sci. Technol.*, **7**, 41(1996)
- Egbert, W. R., Huffman, D. L., Chen, C. and Dylewski, D. P. : Development of low-fat ground beef. *Food Technol.*, **45**, 64(1997)
- Glicksman, M. : Hydrocolloids and the search for the "oily grail". *Food Technol.*, **45**, 94(1991)
- Lindley, M. G. : Fat replacer ingredients and the markets for fat-reduced foods. In "Low-calorie foods and food ingredients" Khan, R.(ed.), Blackie Academic and Professional, London, p.104(1993)
- Alexander, R. J. : Carbohydrates used as fat replacers. In "Developments in carbohydrate chemistry" Alexander, R. J. and Zobel, H. F.(eds.), AACC, St. Paul, MN, p.343(1992)
- 송재철 : 식품재료학. 교문사, p.380(1992)
- Selvendran, R. P., Steven, S. J. H. and Du Pont, M. S. : Dietary fiber: Chemistry, analysis and properties. *Adv. Food Res.*, **31**, 117(1987)
- 황재관 : 식이섬유의 물리화학적 특성. 한국식품영양과학회지, **25**, 715(1996)
- Thebaudin, J. Y., Lefebvre, A. C., Harrington, M. and Bourgeois, C. M. : Dietary fibers Nutritional and technological interest. *Tren. Food Sci. Technol.*, **8**, 41(1997)
- Moe, S. T., Draget, K. I., Skjak-Brak, G. and Smithrod, O. : Alginates. In "Food polysaccharides" Stephen, A. M.(ed.), Marcel Dekker, Inc., New York, p.245(1995)
- Sime, W. J. : Alginates. In "Food gels" Harris, P. (ed.), Elsevier, London, p.53(1990)
- Barbut, S. and Mittal, G. S. : Influence of K<sup>+</sup> and Ca<sup>++</sup> on the rheological and gelation properties of reduced fat pork sausages containing carrageenans. *Lebensm. Wiss. Technol.*, **22**, 124(1989)
- Mittal, G. S. and Barbut, S. : Effects of carrageenans and xanthan gum on the texture and acceptability of low fat frankfurters. *J. Food Process. Preserv.*, **18**, 201(1994)
- Kloareg, B. and Quatrano, R. S. : Structure of the cell walls of marine algae and ecophysiological functions of the matrix polysaccharides. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, **26**, 159(1988)
- 황재관, 김종태, 홍석인, 김철진 : 압출성형에 의한 식물

- 세포벽의 수용화. 한국영양식량학회지, **23**, 358(1994)
17. 김광옥, 이영춘 : 식품의 관능검사. 학연사, p.238(1989)
18. Ott, L. : *An introduction to statistical methods and data analysis*. 3rd ed., PWS-KENT Publishing Co., p.414 (1972)
19. Cochran, W. G. and Cox, G. M. : *Experimental designs*. 2nd ed., John Wiley & Sons Inc., p.82(1984)
20. Mohsenin, N. N. : *Physical properties of plant and animal materials*. 2nd ed., Gordon and Breach Publishers, New York, p.135(1986)

(1997년 1월 8일 접수)