

## Hydrocolloid류가 돈육 Patty의 이화학적·조직적·관능적 특성에 미치는 영향

박충균·송형익·남주현·문윤희\*·정인철†

대구공업대학 식품공업과

\*경성대학교 식품공학과

### Effect of Hydrocolloids on Physicochemical, Textural and Sensory Properties of Pork Patties

Choong-Kyun Park, Hyung-Ik Song, Joo-Hyun Nam, Yoon-Hee Moon\* and In-Chul Jung†

Dept. of Food Technology, Taegu Technical College, Taegu 704-721, Korea

\*Dept. of Food Science and Technology, Kyungsung University, Pusan 608-736, Korea

#### Abstract

This study was conducted to investigate the effect on the quality of low fat pork patties containing various hydrocolloids such as sodium alginate, carboxymethyl cellulose (CMC) and xanthan gum. Moisture contents of raw, cooked and reheated patties of control patty (20% fat) were lower than those of the hydrocolloids-added patties, and fat content was higher than other patties. Colors of raw and reheated patties were not different among four kinds of patties, but L-value of cooked patty adding sodium alginate and b-value of control patty were low significantly in comparison with other patties. Cooking and final yield of hydrocolloids-added patties was high significantly in comparison with control patty. Fat retention of cooked control patty was lower than hydrocolloids-added patties, and fat retentions of reheated four kinds of patties were 89.7~93.1%. Hardness of cooked and reheated patties adding xanthan gum was low significantly in comparison with other patties, and chewiness was high in the order of control patty, CMC, sodium alginate and xanthan gum. In case of water holding capacity, cooked and reheated hydrocolloids-added patties were higher than control patty. Aroma, texture and palatability were not different among four kinds of patties, and juiciness was superior in the order of xanthan gum, sodium alginate, CMC and control patty. On the whole, textural and sensory characteristics of patties containing hydrocolloids were superior to control patty.

**Key words:** pork patty, hydrocolloid, textural and sensory characteristics

#### 서 론

육제품과 지방함량은 상관성이 대단히 크다. 대부분의 육제품에 함유된 지방은 관능적으로는 긍정적인 역할을 하자만 다량의 지방질 섭취는 성인병을 일으키는 요인으로 되기 때문에 지방 함량이 높은 육제품은 소비자에게 기피의 대상이 되고 있다. 현재 많은 육제품이 제조·유통되고 있지만 국내에서 저지방 육제품 제조를 위한 연구는 찾아보기 어렵다.

국외의 많은 연구자들은 육제품에 지방 함량을 낮출 경우 연도, 풍미, 다습성 등의 기호적 특성들이 감소한다고 보고하고 있다(1-3). Cross 등(4)은 28%의 지방을 함유한 patty가 16~20%의 지방을 함유한 patty보다 다습성이 더 컸다고 하였으며, Troutt 등(5)은 10% 이하의 저

지방 우육 patty는 지방이 20~30% 함유된 patty보다 더 단단하면서 다습성과 풍미는 더 낫다고 보고하였다. 또한 Liu 등(6)은 첨가하는 지방의 종류 및 함량에 따라 기호성이 달라진다고 하였다. 따라서 지방 첨가량은 patty 제품의 풍미를 개선시키고 기능적 효과를 가진다고 할 수 있다.

한편 소시지나 햄버거 같은 마쇄한 육제품에 친수성 콜로이드(hydrocolloid)같은 비지방 성분들을 첨가하면 제품의 지방 첨가량을 줄이면서 품질을 유지할 수 있고, 또 재가열 육제품들의 기호성을 개선시킬 수 있다는 보고들이 있다. Huffman 등(7)은 carrageenan을 첨가한 저지방 혼제 소시지는 고지방 소시지보다 다습성을 제외하고는 관능적 특성이 우수하다고 하였으며, Hill과 Prusa(8)는 지방을 넣지 않고 hydroxypropylmethylcellulose 또는 methylcellulose를 첨가한 우육 patty는 풍미는 낫았지만

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

불리적 성질들은 개선되었다고 보고하였다. 또 Egbert 등(3)은 carrageenan을 첨가한 마쇄 우육 제품의 관능적 특성이 지방을 20% 첨가한 제품보다 비슷하거나 우수하다고 하였다. 이와 같이 친수성 콜로이드 물질들은 농후제, 젠제, 혼탁제, 유화제, 안정제, 퇴색제 등의 기능(9)을 가지고 있기 때문에 육제품에 사용함으로써 조직적 특성을 개선할 수 있을 것으로 생각된다.

육제품에 사용되고 있는 지방은 기호적·이화학적 특성을 향상시키지만 저지방 식품에 대한 선호도가 높아짐에 따라 이를 대체할 수 있는 방법을 찾는 것은 무엇보다 중요하다. 본 연구의 목적은 지방 20%를 첨가하여 제조한 돈육 patty와 지방 10%와 친수성 콜로이드류 중 sodium alginate, carboxymethyl cellulose 및 xanthan gum을 각각 1% 첨가하여 제조한 돈육 patty의 생육, 가열육 및 재가열육 patty의 이화학적·조직적·관능적 특성을 비교·검토하였기에 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 연구에 사용한 돈육 patty는 Table 1과 같이 배합비율을 달리하여 제조하였다. 즉 돈육에 지방만 20% 첨가한 patty, 돈육에 지방 10%와 sodium alginate 1% 첨가구, carboxymethyl cellulose(이하 CMC라 함) 1% 첨가구 및 xanthan gum 1% 첨가구로 각각 구분하였다. 돈육 patty의 가열은 내부 온도가 65°C되도록 전기오븐을 이용하여 가열하였으며, 재가열은 내부 온도가 79°C되도록 microwave oven을 이용하였다.

### 일반성분, pH 및 색도

일반성분은 AOAC법(10)으로 측정하였고, pH는 pH meter(ATI Orion Model 370, USA)로 측정하였다. 그리고 색도는 색차계(Chroma meter Model CR-200b, Minolta Camera Co., Japan)를 이용하여 L(명도), a(적색도) 및 b(황색도) 값으로 표시하였다. 이때 색 보정을 위해 사용된 표준 백색판은 Y=93.9, x=0.315, y=0.333이었다.

Table 1. Formulations of pork patties

Ingredient	Patties			
	Control	SA	CMC	XG
Pork meat	79.65	78.65	78.65	78.65
Pork back fat	20.00	10.00	10.00	10.00
Sodium alginate (SA)	-	1.00	-	-
Carboxymethyl cellulose (CMC)	-	-	1.00	-
Xanthan gum (XG)	-	-	-	1.00
NaCl	0.35	0.35	0.35	0.35
H <sub>2</sub> O	-	10.00	10.00	10.00
Total %	100	100	100	100

### 수율 및 지방 보유율

수율 및 지방 보유율(11)은 다음 식에 의하여 구하였다.

$$\text{Cooking yield}(\%) = \frac{\text{Cooked weight(g)}}{\text{Raw weight(g)}} \times 100$$

$$\text{Reheating yield}(\%) = \frac{\text{Reheated weight(g)}}{\text{Cooked weight(g)}} \times 100$$

$$\text{Final yield}(\%) = \frac{\text{Reheated weight(g)}}{\text{Raw weight(g)}} \times 100$$

Cooking fat retention(%) =

$$\frac{\text{Cooked weight(g)} \times \text{Cooked fat}(\%)}{\text{Raw weight(g)} \times \text{Raw fat}(\%)} \times 100$$

Reheating fat retention(%) =

$$\frac{\text{Reheated weight(g)} \times \text{Reheated fat}(\%)}{\text{Cooked weight(g)} \times \text{Cooked fat}(\%)} \times 100$$

### 조직감 측정

돈육 patty의 조직적 특성은 rheometer(Model CR-200D, SUN Scientific Co., Japan)를 이용하여 측정하고, 경도(hardness) 및 저작성(chewiness)으로 나타내었다.

### 보수력

보수력은 잘게 썬 돈육 patty 10 g을 취하여 70°C에서 35분간 가열하고 상온에서 10분간 방치한 후 1000 rpm에서 원심분리하여 분리된 수분과 시료의 총수분량을 측정하여 다음 공식에 의하여 구하였다.

$$\text{Water holding capacity}(\%) = (1 - \text{Free water}/\text{Total water}) \times 100$$

### 관능검사

관능검사는 제조한 4종류의 돈육 patty를 훈련된 7명의 관능 평가원에 의하여 향기, 조직감, 다즙성 및 전체적인 기호성을 가장 좋은 것부터 1에서 4까지 선택하게 하는 순위법(12)으로 실시하였다.

### 통계처리

얻어진 자료에 대한 통계분석은 SAS program(13)을 이용하여 Duncan의 다중검정법으로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 돈육 patty의 일반성분 및 pH

지방 20%를 첨가한 돈육 patty(대조구)와 sodium al-

ginate, carboxymethyl cellulose(CMC) 및 xanthan gum 각각 1%와 지방 10% 및 물 10%를 첨가하여 제조한 돈육 patty의 일반성분 및 pH를 측정하고 그 결과를 Table 2에 나타내었다.

생육 patty의 수분 및 지방함량은 친수성 콜로이드를 첨가한 것 사이에는 현저한 차이가 없었다. 그러나 친수성 콜로이드 첨가구가 지방을 20% 첨가한 것보다는 수분 함량은 높았고, 지방함량은 현저하게 낮았다. 그리고 단백질함량은 18.2~19.9%로 시료들 사이에 차이는 없었다. pH는 지방 20% 첨가구가 5.86로 가장 높았고, sodium alginate 첨가구가 5.72로 가장 낮게 나타났다.

가열육 patty의 경우 지방 20% 첨가구가 친수성 콜로이드 첨가구보다 수분함량은 낮았으나, 지방함량은 높게 나타났다. 그리고 단백질함량 및 pH는 시료들 사이에 현저한 차이가 없었다. 재가열육 patty의 경우도 가열육 patty와 비슷한 양상을 보여, 생육 patty를 가열하였을 경우 수분함량은 감소하는 반면 지방함량은 증가하고 pH는 높아지는 경향이었다.

본 실험에서 지방 20% 첨가구가 다른 첨가구보다 수분

함량이 낮고 지방함량이 높은 것은 원료 배합시 다른 처리구보다 수분량이 10% 적고, 지방량이 10% 많았던 데서 오는 결과이며, 이는 Lin과 Keeton(14)의 결과와 유사하였다.

### 돈육 patty의 색도

돈육 patty의 색도를 측정하여 그 결과를 Table 3에 나타내었다. 가열전 생육 patty의 L값은 64.9~67.3, a값은 5.1~6.4, 그리고 b값은 15.3~15.7로 친수성 콜로이드를 첨가한 patty와 지방을 20% 첨가한 patty 사이에는 현저한 차이가 없었다.

가열육 patty의 L값은 xanthan gum을 첨가한 patty가 57.5로서 sodium alginate 첨가구보다 현저하게 높았으며, CMC, xanthan gum 및 지방 20% 첨가구 사이에는 현저한 차이가 없었다. 그리고 a값은 0.4~0.6으로 차이가 없었으며, b값은 CMC 처리구가 xanthan gum 처리구보다 높았지만 그외의 처리구들 사이에는 차이가 없었다. 재가열육 patty의 L값은 75.4~76.3, a값은 0.3~0.8, b값은 15.6~16.8로 각기 다른 조건으로 제조된 patty 사이에 차

Table 2. Chemical composition and pH of pork patties with various hydrocolloids

Measurement items	Patties				
	Control	SA	CMC	XG	
Raw patty	Moisture	58.9±1.4 <sup>1)b2)</sup>	68.6±2.8 <sup>a</sup>	67.7±1.0 <sup>a</sup>	69.3±2.8 <sup>a</sup>
	Fat	19.9±1.1 <sup>a</sup>	9.8±0.4 <sup>b</sup>	9.7±0.7 <sup>b</sup>	9.9±1.0 <sup>b</sup>
	Protein	19.9±1.2	18.2±2.1	19.5±0.8	19.5±1.7
	pH	5.86±0.01 <sup>a</sup>	5.72±0.02 <sup>c</sup>	5.78±0.02 <sup>b</sup>	5.79±0.03 <sup>b</sup>
Cooked patty	Moisture	52.7±0.6 <sup>b</sup>	61.5±0.9 <sup>a</sup>	61.4±1.5 <sup>a</sup>	61.7±0.9 <sup>a</sup>
	Fat	20.7±0.7 <sup>a</sup>	11.8±0.4 <sup>b</sup>	12.2±0.6 <sup>b</sup>	11.9±0.9 <sup>b</sup>
	Protein	27.4±1.4	26.1±0.7	26.3±1.2	26.2±1.9
	pH	6.20±0.06	6.29±0.08	6.22±0.03	6.19±0.09
Reheated patty	Moisture	49.4±1.0 <sup>b</sup>	58.1±0.9 <sup>a</sup>	58.5±0.8 <sup>a</sup>	58.5±0.9 <sup>a</sup>
	Fat	20.6±1.0 <sup>a</sup>	12.1±0.3 <sup>b</sup>	12.4±0.5 <sup>b</sup>	12.2±1.2 <sup>b</sup>
	Protein	29.1±1.2	28.4±0.6	29.0±1.3	29.0±1.3
	pH	6.24±0.04	6.25±0.05	6.29±0.09	6.25±0.08

<sup>1)</sup>Mean±S.D. (n=3).

<sup>2)</sup>Values with different superscripts in the same row are significantly different ( $p<0.05$ ).

Table 3. Hunter's L, a and b value of pork patties with various hydrocolloids

Measurement items	Patties				
	Control	SA	CMC	XG	
Raw patty	L	64.9±2.4 <sup>1)</sup>	67.1±2.2	67.3±1.4	65.2±3.3
	a	6.4±1.2	6.3±1.2	5.3±0.9	5.1±0.8
	b	15.4±1.6	15.7±1.6	15.5±1.1	15.3±1.4
Cooked patty	L	75.0±0.9 <sup>ab2)</sup>	72.2±3.6 <sup>b</sup>	73.6±3.3 <sup>ab</sup>	75.7±1.0 <sup>a</sup>
	a	0.4±0.3	0.6±0.5	0.4±0.7	0.4±0.3
	b	16.1±0.5 <sup>ab</sup>	16.3±0.7 <sup>ab</sup>	16.8±0.5 <sup>a</sup>	15.8±0.8 <sup>b</sup>
Reheated patty	L	75.4±0.7	76.0±2.0	76.1±1.0	76.3±1.1
	a	0.3±0.3	0.8±0.4	0.5±0.8	0.4±0.3
	b	16.8±1.5	15.6±0.3	16.4±1.4	16.3±1.8

<sup>1)</sup>Mean±S.D. (n=5).

<sup>2)</sup>Values with different superscripts in the same row are significantly different ( $p<0.05$ ).

이가 없었다. 그리고 가열육 또는 재가열육 patty가 생육 patty보다 L값은 높았지만 a값은 낮은 경향이었다.

육색은 myoglobin과 hemoglobin 색소들의 농도와 화학적 상태에 의해서 결정되고(15), 가열하게 되면 myoglobin이 변성되어 육색은 연해져 명도가 높아지고 적색도가 낮아지는데, myoglobin의 변성정도는 근육의 pH, 첨가물의 종류에 따라서 달라진다고 보고되고 있다(16, 17). 본 실험에서도 가열육 또는 재가열육 patty의 L값이 높고 a값이 낮은 것은 가열에 의해서 myoglobin이 변성되었고, 변성정도가 크게 나타난 것은 patty에 NaCl만 첨가되었을 뿐 다른 발색제나 myoglobin의 변성에 영향을 미칠 만한 요인들이 없었기 때문인 것으로 생각된다.

#### 돈육 patty의 수율 및 지방 보유율

지방을 20% 첨가하여 제조한 돈육 patty와 세 종류의 친수성 콜로이드를 첨가한 돈육 patty의 수율 및 지방 보유율을 측정하고 그 결과를 Table 4에 나타내었다. 그 결과 가열육 patty의 수율은 지방 20% 첨가구 87.9%, sodium alginate 첨가구 94.8%, CMC 첨가구 93.4% 및 xanthan gum 첨가구 93.0%로 지방을 20% 첨가하여 제조한 돈육 patty의 수율이 현저하게 낮았으며, 지방 보유율은 각각 91.3, 114.0, 117.5 및 111.8%로서 지방 20% 첨가구가 낮은 경향이었다.

재가열육 patty의 수율은 xanthan gum 처리구가 90.0%로 sodium alginate 및 CMC 처리구보다 현저하게 높았으나, CMC 처리구와 지방 20% 첨가구 사이에는 현저한

차이가 없었으며, sodium alginate 처리구의 수율이 88.3%로 가장 낮았다. 그러나 최종수율 즉 생육에 대한 재가열육 patty의 수율은 친수성 콜로이드를 첨가한 것이 지방 20%를 첨가한 것보다 현저하게 높았다. 그리고 가열육에 대한 재가열육 patty의 지방 보유율은 지방 20% 첨가구, sodium alginate, CMC 및 xanthan gum 첨가구가 각각 89.7, 90.6, 90.3 및 93.1%였다.

Hsia 등(18)은 xanthan gum을 처리한 patty가 CMC 처리구나 대조구보다 수율이 높았고, 같은 친수성 콜로이드도 농도를 0.25%에서 1%까지 증가시킴으로써 수율도 증가한다고 하였으며, Brown과 Zayas(19)는 옥수수 단백질의 첨가가 patty의 지방보유율을 증가시킨다고 보고하였다. 또 Cannell 등(20) 및 Berry(11)는 지방 첨가량이 많을 경우 지방 보유율이 감소한다고 보고하여 본 실험의 지방 보유율 결과와 일치하는 경향이었다. 그러나 Berry(11)는 4% 및 20% 지방 첨가구의 조리수율이 각각 70.9% 및 64.4%로 본 실험의 결과보다 다소 낮게 나타났는데, 이는 그가 patty 제조후 동결 저장하였다가 실험한 것과는 달리 본 실험은 patty 제조후 즉시 실험하거나 단시간 냉장하였다가 실험한 데서 오는 결과의 차이로 생각된다.

#### 돈육 patty의 조직적 특성

돈육 patty의 경도 및 저작성을 측정하고 그 결과를 Table 5에 나타내었다. 가열육 patty의 경도는 지방 20% 첨가구, sodium alginate 및 CMC 첨가구가 각각 5615, 5705 및 5767 dyne/cm<sup>2</sup>로 서로 현저한 차이가 없었으나 xan-

Table 4. Weight, cooking yield, reheating yield and fat retention of pork patties with various hydrocolloids

Measurement items	Patties			
	Control	SA	CMC	XG
Raw weight (g, n=5)	96.7±3.7 <sup>1)</sup>	102.2±3.3	98.7±3.6	102.6±4.4
Cooked weight (g, n=5)	84.9±2.3	96.8±3.4	92.2±4.0	95.4±4.0
Cooking yield (% , n=5)	87.9±2.7 <sup>2)</sup>	94.8±1.0 <sup>a</sup>	93.4±1.0 <sup>a</sup>	93.0±1.5 <sup>a</sup>
Fat retention (%)	91.3	114.0	117.5	111.8
Cooked weight (g, n=5)	84.9±2.3	96.8±3.4	92.2±4.0	95.4±4.0
Reheating weight (g, n=5)	76.5±2.2	85.5±4.7	81.9±4.1	86.6±3.6
Reheating yield (% , n=5)	90.2±1.5 <sup>ab</sup>	88.3±1.8 <sup>c</sup>	88.8±1.1 <sup>bc</sup>	90.0±0.7 <sup>a</sup>
Final yield (% , n=5)	79.2±2.1 <sup>b</sup>	83.7±2.1 <sup>a</sup>	83.0±1.5 <sup>a</sup>	84.5±1.1 <sup>a</sup>
Fat retention (% , n=3)	89.7	90.6	90.3	93.1

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>2)</sup>Values with different superscripts in the same row are significantly different ( $p<0.05$ ).

Table 5. Hardness and chewiness of pork patties with various hydrocolloids

Patties	Cooked		Reheated	
	Hardness (dyne/cm <sup>2</sup> )	Chewiness (g)	Hardness (dyne/cm <sup>2</sup> )	Chewiness (g)
Control	5615±157 <sup>1)a2)</sup>	59.5±2.3 <sup>a</sup>	5914±108 <sup>a</sup>	63.9±1.6 <sup>a</sup>
SA	5705±182 <sup>a</sup>	55.0±1.4 <sup>b</sup>	5849±85 <sup>a</sup>	58.7±1.5 <sup>b</sup>
CMC	5767±271 <sup>a</sup>	57.4±1.0 <sup>ab</sup>	5867±120 <sup>a</sup>	61.4±2.0 <sup>ab</sup>
XG	5233±169 <sup>b</sup>	47.9±1.7 <sup>c</sup>	5536±138 <sup>b</sup>	50.9±2.2 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. (n=3).

<sup>2)</sup>Values with different superscripts in the same column are significantly different ( $p<0.05$ ).

than gum 첨가구 5233 dyne/cm<sup>2</sup>보다는 현저하게 높은 경향이었다. 그리고 저작성은 지방 20%, CMC, sodium alginate 및 xanthan gum 첨가구 순으로 높게 나타났다.

재가열육 patty의 경도와 저작성도 가열육 patty와 유사하게 xanthan gum 첨가구가 다른 patty들보다 현저하게 낮았다. 전반적으로 재가열육 patty의 경도 및 저작성은 가열육 patty보다 비교적 높은 경향이었다.

Table 6은 돈육 patty의 보수력을 나타낸 것이다. 가열육 및 재가열육 patty의 보수력은 지방 20% 첨가구가 각각 77.3 및 75.7%로 친수성 콜로이드를 첨가한 patty들보다 낮았다.

육제품은 수분함량, 지방함량, 원료의 종류 등에 의해서 조직감이 달라지게 되는데(21), 본 실험에서는 관능성의 객관적 측정수단으로 rheometer를 이용한 결과 지방을 20% 첨가한 대조구보다 sodium alginate, CMC 및 xanthan gum 처리구의 조직감이 비슷하거나 더 우수하였으며, 보수력도 친수성 콜로이드 첨가구가 지방 20% 첨가구보다 더 우수하다는 것을 알 수 있었다.

Beilken 등(22)은 지방의 첨가가 전단력과를 낮춘다고 하였으며, Young 등(23)은 지방을 20% 첨가한 계육 patty가 지방을 5% 및 10% 첨가한 patty보다 경도 및 저작성이 현저하게 낮다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 돈육 patty에 지방을 10% 줄이면서 물 10% 및 친수성 콜로이드 1% 첨가로 조직적 특성이 향상되는 것을 확인하였고, 이와 같은 결과는 Lin과 Keeton(14) 및 Egbert 등(3)과 일치하는 경향이었다.

#### 돈육 patty의 관능적 특성

세 종류의 친수성 콜로이드와 지방을 20% 첨가하여 제조한 돈육 patty의 기호성을 비교한 결과는 Table 7과

Table 6. Water holding capacity of pork patties with various hydrocolloids

Patties	Cooked	Reheated
Control	77.3±2.5 <sup>1b2)</sup>	75.7±1.8 <sup>b</sup>
SA	92.7±1.7 <sup>a</sup>	94.8±1.0 <sup>a</sup>
CMC	94.4±1.3 <sup>a</sup>	95.5±1.2 <sup>a</sup>
XG	94.8±0.9 <sup>a</sup>	95.4±1.3 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. (n=3).

<sup>2)</sup>Values with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

같다. 순위법으로 실시한 기호성 시험에서 향기의 경우 xanthan gum을 첨가한 돈육 patty가 우수하였으나 현저한 차이는 아니었으며, 조직감의 경우도 친수성 콜로이드 첨가구와 지방 20% 첨가구 사이에는 현저한 차이가 없었다. 다음으로는 xanthan gum을 첨가한 patty가 가장 우수하였으며, 다음으로는 sodium alginate 첨가구가 우수하였다. 그러나 종합적인 기호성은 네 종류 patty 사이에 현저한 차이가 없었다.

친수성 콜로이드는 점성이나 전단력과 같은 물성과 gel 형성, 유화안정성 등을 가지고 있기 때문에(24) 육제품의 물리적 성질을 변화시켜 제품의 품질에 영향을 미칠 수 있다. Love와 Prusa(25)는 지방 첨가량을 줄이면 연도, 풍미, 다습성 등이 감소한다고 하였는데, 지방감소에 의한 이러한 결점들은 친수성 콜로이드의 첨가로 보완할 수 있다는 것을 본 실험을 통해서 알 수 있었다. 그러나 Bullock 등(26)은 저지방 우육 patty에 carrageenan만을 첨가하는 것보다 여러 물질을 혼합한 혼합형의 carrageenan 첨가가 전체적인 기호성을 더 높인다고 보고한 바 있는데, 앞으로 여기에 대한 지속적인 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

#### 요 약

본 연구는 친수성 콜로이드의 첨가가 저지방 육제품의 품질에 미치는 영향을 검토하였다. 생육, 가열육 및 재가열육 patty의 수분함량은 대조구가 낮은 반면 지방함량은 높았다. 생육 및 재가열육 patty 사이에는 색도의 차이가 없었으나, 가열육의 명도(L<sub>ab</sub>)는 sodium alginate 첨가구가 다른 patty들에 비해 현저하게 낮았고, 황색도(b<sub>ab</sub>)는 대조구가 현저하게 낮았다. 가열육 patty의 수율 및 최종 수율은 친수성 콜로이드 첨가구가 대조구보다 현저하게 높았다. 가열육 patty의 지방 보유율은 대조구가 91.3%로서 친수성 콜로이드 첨가구보다 낮았으며, 재가열육 patty의 지방 보유율은 모든 patty가 89.7~93.1% 사이였다. 가열육 및 재가열육 patty의 경도는 xanthan gum 첨가구가 현저히 낮았으며, 저작성은 대조구, CMC, sodium alginate 및 xanthan gum 순으로 높았다. 보수력의 경우 친수성 콜로이드를 첨가한 가열육 및 재가열육 patty가 대조구보다 현저하게 높았다. 관능검사 결과 향, 조직

Table 7. Sensory evaluation of pork patties with various hydrocolloids by rank test

Measurement items	Patties				F-value
	Control	SA	CMC	XG	
Aroma	3.0±1.4 <sup>1)</sup>	3.0±0.6	2.1±1.1	1.9±1.1	1.938
Texture	2.3±1.6	2.4±1.0	2.4±1.0	2.9±1.1	0.278
Juiciness	3.4±1.1 <sup>c2)</sup>	1.9±0.4 <sup>b</sup>	3.0±0.6 <sup>bc</sup>	1.7±1.3 <sup>a</sup>	5.738
Palatability	2.1±1.3	2.9±1.1	2.9±1.2	2.1±0.9	0.873

<sup>1)</sup>Mean±S.D. (n=7).

<sup>2)</sup>Values with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

감 및 전체적인 기호성은 patty들 사이에 현저한 차이가 없었으나, 다습성은 xanthan gum, sodium alginate, CMC 및 대조구 순으로 우수하였다. 전체적인 결과 지방을 20% 첨가한 대조구보다 지방 10% 및 물 10%에 친수성 콜로이드를 각각 1%씩 첨가한 patty가 조직적·관능적 특성이 우수하였다.

## 문 헌

- Kregel, K.K., Prusa, K.J. and Hughes, K.V. : Cholesterol content and sensory analysis of ground beef as influenced by fat level, heating and storage. *J. Food Sci.*, **51**, 1162-1165, 1190 (1986)
- Berry, B.W. : Low fat level effects on sensory, shear, cooking and chemical properties of ground beef patties. *J. Food Sci.*, **57**, 537-540 (1992)
- Egbert, W.R., Huffman, D.L., Chen, C. and Dylewski, D.P. : Development of low-fat ground beef. *Food Technol.*, **45**, 64-73 (1991)
- Cross, H.R., Berry, B.W. and Well, L.H. : Effects of fat level and source on the chemical, sensory and cooking properties of ground beef patties. *J. Food Sci.*, **45**, 791-793 (1980)
- Troutt, E.S., Hunt, M.C., Johnson, D.E., Claus, J.R., Kastner, C.L., Kropf, D.H. and Stroda, S. : Chemical, physical, and sensory characterization of ground beef containing 5 to 30 percent fat. *J. Food Sci.*, **57**, 25-29 (1992)
- Liu, M.N., Huffman, D.L. and Egbert, W.R. : Replacement of beef fat with partially hydrogenated plant oil in lean ground beef patties. *J. Food Sci.*, **56**, 861-862 (1991)
- Huffman, D.L., Mikel, W.B., Egbert, W.R., Chen, C. and Smith, K.L. : Development of lean pork sausage products. *Cereal Foods World*, **37**, 439-442 (1992)
- Hill, S.E. and Prusa, K.J. : Physical and sensory properties of lean ground beef patties containing methylcellulose and hydroxypropylmethylcellulose. *J. Food Qual.*, **11**, 331-337 (1988)
- Sharma, S.C. : Gums and hydrocolloids in oil-water emulsion. *Food Technol.*, **35**, 59-67 (1981)
- AOAC : *Official Methods of Analysis*. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC (1990)
- Berry, B.W. : Fat level, high temperature cooking and degree of doneness affect sensory, chemical and physical properties of beef patties. *J. Food Sci.*, **59**, 10-14, 19 (1994)
- Maximo, C., Gacula, Jr. and Singh, J. : *Statistical methods in food and consumer research*. Academic Press INC, London, p.314 (1984)
- SAS : *SAS/STAT User's Guide*. Release 6.03 edition, SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA (1988)
- Lin, K.W. and Keeton, J.T. : Textural and physicochemical properties of low-fat, precooked ground beef patties containing carrageenan and sodium alginate. *J. Food Sci.*, **63**, 571-574 (1998)
- Han, D., McMillin, K.W. and Godber, J.S. : Hemoglobin, myoglobin and total pigments in beef and chicken muscle: Chromatographic determination. *J. Food Sci.*, **59**, 1279-1282 (1994)
- Davis, C.E. and Franks, D.L. : Effect of end-point temperature and storage time on color and denaturation of myoglobin in broiler thigh meat. *Poultry Sci.*, **74**, 1699-1702 (1995)
- Trout, G.R. : Variation in myoglobin denaturation and color of cooked beef, pork, and turkey meat as influenced by pH, sodium chloride, sodium tripolyphosphate, and cooking temperature. *J. Food Sci.*, **54**, 538-540 (1989)
- Hsia, H.Y., Smith, D.M. and Steffe, J.F. : Rheological properties and adhesion characteristics of flour-based batters for chicken nuggets as affected by three hydrocolloids. *J. Food Sci.*, **57**, 16-18, 24 (1992)
- Brown, L.M. and Zayas, J.F. : Corn germ protein flour as an extender in broiled beef patties. *J. Food Sci.*, **55**, 888-892 (1990)
- Cannel, L.E., Savell, J.W., Smith, S.B., Cross, H.R. and St. John, L.C. : Fatty acid composition and caloric value of ground beef containing low levels of fat. *J. Food Sci.*, **54**, 1163-1168 (1989)
- Song, H.I., Moon, G.I., Moon, Y.H. and Jung, I.C. : Quality and storage stability of hamburger during low temperature storage. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, **20**, 72-78 (2000)
- Beilken, S.L., Eadie, L.M., Griffiths, I., Jones, P.N. and Harris, P.V. : Assessment of the textural quality of meat patties: Correlation of instrumental and sensory attributes. *J. Food Sci.*, **56**, 1465-1469, 1475 (1991)
- Young, L.L., Garcia, J.M., Lillard, H.S., Lyon, C.E. and Papa, C.M. : Fat content effects on yield, quality, and microbiological characteristics of chicken patties. *J. Food Sci.*, **56**, 1527-1528, 1541 (1991)
- Igoe, R.S. : Hydrocolloid interactions useful in food systems. *Food Technol.*, **36**, 72-74 (1982)
- Love, J.A. and Prusa, K.J. : Nutrient composition and sensory attributes of cooked ground beef: Effects of fat content, cooking method and water rinsing. *J. Am. Diet Assn.*, **92**, 1367-1371 (1992)
- Bullock, K.B., Huffman, D.L., Egbert, W.R., Bradford, D.D., Mikel, W.B. and Jones, W.R. : Nonmeat ingredients for low-fat ground beef patties. *J. Muscle Foods*, **6**, 37-46 (1995)