

## 볶은 마늘 분말을 첨가한 가정간편식(HMR)형 돈육 떡갈비의 품질 및 관능적 특성

정창환<sup>1</sup> · 이솔희<sup>1</sup> · 김학연<sup>1,\*</sup>  
<sup>1</sup>공주대학교 동물자원학과

### Quality and sensory properties of HMR-type pork *Tteokgalbi* containing roasted garlic powder

Chang-Hwan Jeong<sup>1</sup>, Sol-Hee Lee<sup>1</sup>, and Hack-Youn Kim<sup>1,\*</sup>  
<sup>1</sup>Department of Animal Resources Science, Kongju National University

**Abstract** This study investigated the quality and sensory properties of *Tteokgalbi* containing various amounts of roasted garlic powder by measuring the proximate composition, color, pH, cooking yield, electronic tongue, and sensory evaluation. Samples containing 3% and 5% roasted garlic powder had lower moisture content than the control group ( $p<0.05$ ), however, protein content was higher ( $p<0.05$ ). The redness of samples containing 3% and 5% roasted garlic powder was significantly higher compared to the control ( $p<0.05$ ). pH decreased significantly with increasing amounts of roasted garlic powder ( $p<0.05$ ). Cooking yield exhibited an upward trend with increasing levels of roasted garlic powder. The intensity scales of saltiness, sourness, and umami of samples containing roasted garlic powder were stronger than those of the control. Samples containing 3% roasted garlic powder scored the highest flavor and overall acceptability. These results indicate that adding 3% roasted garlic powder can enhance the quality and sensory properties of pork *Tteokgalbi*.

**Keywords:** roasted garlic, *Tteokgalbi*, quality properties, HMR-type

## 서 론

현대사회의 식생활 스타일이 시간 절약과 간편함을 추구함에 따라 높은 편의성을 가진 가정간편식(Home Meal Replacement)의 소비량이 증가하고 있다(Park과 You, 2019). 소비자들은 가정간편식을 선택할 때 건강하고 안전한 먹을거리를 선택하려는 경향을 보이며(Park 등, 2016), 가정간편식은 조리의 정도에 따라 ready to eat (RTE), ready to heat (RTH), ready to cook (RTC), ready to prepare (RTP)의 형태로 구분된다(Chung 등, 2007). 이 중 RTE와 RTC의 형태를 띠는 육제품에는 핫바, 훈제치킨, 너겟, 떡갈비 등이 있다.

떡갈비는 쇠고기나 돼지고기의 비선호 부위를 분쇄하여 만들 수 있는 국내의 대표적인 재구성 육제품이다(Jung 등, 2010). 떡갈비는 제조 과정에서 다양한 첨가물과 혼합이 가능하고, 다양한 모양으로 성형이 가능할 뿐 아니라 한 끼의 식사를 구성하기에 적합하여 남녀노소에게 각광을 받는 음식이다(Lee 등, 2013b). 떡갈비 제조에 사용되는 식육은 특유의 잡내가 발생할 수 있는데, 이는 볶기, 삶기, 찌기, 수비드 등의 조리방법을 이용하거나 생강, 후추 등의 부재료를 이용하여 만든 양념을 첨가하여 잡내를 제

거할 수 있다(Jeon 등, 2013).

우리나라에서 식·약용으로 사용되는 향신 조미료인 마늘(*Allium sativum*)은 중앙아시아가 원산지인 백합과에 속하는 다년생 식물이다(Shim 등, 2017). 한식에서 마늘의 첨가는 식육의 잡내를 제거하여 식육을 증진시키거나, 양념을 만드는 데 부재료로 이용된다(Jung과 Park, 2013; Lee, 2009). 아미노산의 일종인 alliin은 마늘을 자르거나 빵을 때 2-propenesulfenic acid와  $\alpha$ -aminoacrylic acid로 분해된 후 두 분자의 2-propenesulfenic acid가 빠르게 응축하여 황 화합물인 allicin을 형성한다(Wang 등, 2011). Allicin은 마늘의 매운맛과 독특한 맛을 내는 물질로써 마늘이 지닌 항균 작용, 항암 작용, 혈당치 감소 작용, 고지혈증 및 동맥경화 개선 작용 등의 주된 성분이다(Son과 Hwang, 1990).

일반적으로 마늘은 직접 섭취보다는 볶기, 데치기와 같은 가공 및 조리를 하여 섭취하는 것으로 알려져 있다(Lee 등, 2016). 식품 조리 방법의 하나인 볶음 처리는 데치기, 찌기와 같은 열처리 공정과 다르게 짧은 시간에 높은 온도로 처리하여 갈변반응이 일어나 독특한 향미를 형성하여 기호성을 증진시킨다(Kang 등, 2016; Kwon과 Youn, 2014). 식품가공에 있어 볶음 공정은 갈변반응 물질인 amino-carbonyl 반응 생성물과 polyphenolics의 상호작용을 촉진시켜 식품의 화학적 성분을 조정하여 독특한 맛을 형성한다(Lee 등, 2013a).

앞서 언급된 마늘과 볶음 처리의 효능으로 보아, 마늘을 볶음 처리 시 생성되는 황 화합물의 maillard 반응은 가열된 돈육 떡갈비의 잡내를 제거하는데 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다. 따라서 본 실험에서는 볶은 마늘 분말을 첨가한 가정간편식 돈육 떡갈비의 품질 및 관능적 특성에 대해 알아보려고 실시하였다.

\*Corresponding author: Hack-Youn Kim, Department of Animal Resource, Kongju National University, Yesan, Chungnam 32439, Korea  
Tel: +82-41-330-1041  
Fax: +82-41-330-1249  
E-mail: kimhy@kongju.ac.kr  
Received June 24, 2021; revised July 26, 2021;  
accepted September 28, 2021

**Table 1. Formulation of pork Tteokgalbi formulated with various levels of roasted garlic powder**

Ingredients (%)		Roasted garlic powder (%)			
		0	1	3	5
Main	Meat	90	90	90	90
	Back fat	10	10	10	10
NPS <sup>1)</sup>		0.8	0.8	0.8	0.8
Sugar		4.5	4.5	4.5	4.5
Pepper		0.15	0.15	0.15	0.15
Onion powder		2	2	2	2
Additives	Garlic powder	1	1	1	1
	Bread crumb	1	1	1	1
	Sesame oil	1	1	1	1
	Soy sauce	1	1	1	1
	Roasted garlic powder	-	1	3	5

<sup>1)</sup>NPS: nitrite pickling salt

## 재료 및 방법

### 공시재료 및 돈육 떡갈비 제조

본 실험에는 도축 후 24시간이 경과된 냉장 돈육 뒷다리 (Hongjumeat, Korea)를 이용하였으며 볶은 마늘 분말은 가루 나라 (Garunara, Seoul, Korea)에서 구입하여 사용하였다. 돈육은 과도한 지방과 결체조직을 제거하였고, 돈육과 등지방은 3 mm plate를 장착한 grinder (PA-82, Mainca, Barcelona, Spain)를 사용하여 분쇄하였다. 이후 Table 1의 배합 조성에 맞게 3분간 mixer (RM-20, Mainca)를 이용하여 혼합하였다. 혼합물 100g씩 burger press (Quarter pounder, Spicomat, Clyst ST Mary, UK)을 이용하여 떡갈비를 성형하였고, 성형된 떡갈비는 chamber (10.10ESI/SK, Alto Shaam, Menomonee Fall, WI, USA)를 이용하여 steam 가열을 75°C에서 40분, convection 가열을 135°C에서 5분간 진행한 후 실온에서 30분간 방랭 후 실험을 진행하였다.

### 일반성분 측정

일반성분 측정은 AOAC법(2010)에 의하여 조단백질 함량은 Kjeldahl법, 수분함량은 105°C 상압건조법, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 회분 함량은 550°C 직접회화법으로 분석하였다.

### 색도 측정

색도 측정은 가열 전·후의 표면을 colorimeter (CR-10, Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 CIE L\* 값과 적색도(redness)를 나타내는 CIE a\* 값, 황색도를 나타내는 CIE b\* 값을 측정하였다. 표준색은 CIE L\* 값이 +97.83, CIE a\* 값이 -0.43, CIE b\* 값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

### pH 측정

돈육 떡갈비의 pH는 가열 전·후의 시료 4g을 취하여 증류수 16 mL와 혼합하여 ultra turrax (HMZ-20DN, PooGLIM Tech, Seongnam, Korea)를 사용하여 6,991×g에서 1분간 균질한 후 유리전극 pH meter (Model S220, Mettler-Toledo, Zurich, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

### 가열수율 측정

가열수율은 가열 전 무게와 가열 후 무게를 측정하여 계산하여 %로 산출하였으며, 떡갈비의 가열조건은 chamber (10.10ESI/SK, Alto Shaam)를 이용하여 steam 75°C에서 40분, convection 135°C에서 5분간 진행 후 방랭과정을 거쳐 실시하였다.

$$\text{가열수율(\%)} = \frac{\text{가열 후 무게(g)}}{\text{가열 전 무게(g)}} \times 100$$

### 전자혀 분석

전자혀 분석에 사용된 샘플은 가열 후 떡갈비 8g을 채취해 증류수 32 mL와 혼합 후 homogenizer (AM-5, Nissei, Anjo, Japna)를 사용하여 1분간 균질하였다. 균질된 시료는 filter paper (Whatman No. 1, Whatman, Maidstone, UK)를 이용해 여과하여 상등액을 추출하였다. 상등액은 100배 희석한 후 유리 용기에 담아 electronic tongue system (Astree 5, Alpha MOS, Toulouse, France)를 이용하여 측정하였다. 맛 성분에 관여하는 CTS sensor, NMS sensor, AHS sensor, PKS sensor, ANS sensor와 standard로 사용되는 SCS sensor, CPS sensor를 사용하였고, 각각의 sensor가 나타내는 맛 성분의 intensity를 확인하였다. 이 중 CTS, NMS, AHS, PKS, ANS는 각각 짠맛, 감칠맛, 신맛, 단맛, 쓴맛을 감지한다.

### 관능평가

본 관능평가는 공주대학교 기관생명윤리위원회의 연구심의에 의거하여 수행되었으며(Authority No: KNU\_IRB\_2020-40), 돈육 떡갈비를 일정한 두께로 절단하여 훈련된 15명의 패널 요원을 구성하여 각 처리구별로 색(color), 풍미(flavor), 연도(tenderness), 다즙성(juiciness), 조직감(texture) 및 전체적인 기호성(overall acceptability)에 대하여 각각 10점 만점으로 평점하고, 그 평균치를 구하여 비교하였다. 10점은 가장 우수하고, 1점은 가장 열악한 품질의 상태를 나타내었다.

### 통계처리

본 실험은 최소한 3회 이상의 반복 실험을 실시하여 얻은 결과로, 통계처리 프로그램 SAS (version 9.4 for window, SAS Institute, Cary, NC, USA)를 결과를 평균값과 표준편차로 나타내었다. 떡갈비의 색도와 pH는 이원분산분석(two way ANOVA)로 실시하였고, 그 외 실험 항목은 분산분석(one way ANOVA)로 나타내었으며, Duncan's multiple range test로 각각의 특성에 대한 유의적인 차이를 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 일반성분

볶은 마늘 분말을 첨가한 돈육 떡갈비의 일반성분 결과는 Table 2에 나타내었다. 수분 함량은 볶은 마늘 분말을 5% 첨가한 떡갈비가 대조구에 비하여 유의적으로 낮은 값을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 조단백질 함량은 볶은 마늘 분말을 3%와 5% 첨가한 떡갈비가 대조구에 비하여 유의적으로 높은 값을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 이는 볶은 마늘 분말 첨가량의 증가에 따른 조단백질의 증가가 상대적으로 수분을 감소시킨 것으로 판단된다. Lee와 Lee (2011)의 연구에 따르면 열처리한 마늘의 조단백질 함량은 36.89%로, 조단백질 함량이 높은 수준을 가지기 때문에 본 실험과 같은 결과가

**Table 2. Proximate composition of pork *Tteokgalbi* formulated with various levels of roasted garlic powder**

Traits (%)	Roasted garlic powder (%)			
	0	1	3	5
Moisture	59.03±1.34 <sup>a1)</sup>	55.76±1.33 <sup>ab2)</sup>	53.47±1.34 <sup>b</sup>	51.20±1.34 <sup>b</sup>
Crude protein	22.41±0.09 <sup>b</sup>	23.06±0.12 <sup>b</sup>	24.28±0.42 <sup>a</sup>	25.06±0.27 <sup>a</sup>
Crude fat	16.33±0.41	16.48±0.73	16.42±0.36	16.58±0.49
Ash	1.41±0.12	1.69±0.02	1.67±0.09	1.66±0.07

<sup>1)</sup>Values are mean±SD.

<sup>2)a,b</sup>Mean in the same row with different letters are significantly different ( $p<0.05$ ).

**Table 3. Color of pork *Tteokgalbi* formulated with various levels of roasted garlic powder**

Traits		Roasted garlic powder (%)				
		0	1	3	5	
Color	CIE L*	Uncooked	51.10±0.51 <sup>Ba1)</sup>	45.20±0.55 <sup>Bb2)</sup>	39.00±0.27 <sup>Bc3)</sup>	34.28±0.41 <sup>Bd</sup>
		Cooked	54.64±0.62 <sup>Aa</sup>	48.38±0.65 <sup>Ab</sup>	42.32±0.58 <sup>Ac</sup>	38.66±0.31 <sup>Ad</sup>
	CIE a*	Uncooked	9.92±0.45 <sup>Ab</sup>	10.34±0.34 <sup>Ab</sup>	11.72±0.30 <sup>Aa</sup>	12.42±0.32 <sup>Aa</sup>
		Cooked	6.80±0.41 <sup>Bb</sup>	7.38±0.29 <sup>Bb</sup>	8.34±0.23 <sup>Ba</sup>	9.08±0.29 <sup>Ba</sup>
	CIE b*	Uncooked	13.52±0.25 <sup>Ad</sup>	17.62±0.47 <sup>Ac</sup>	20.26±0.28 <sup>Ab</sup>	21.50±0.31 <sup>Aa</sup>
		Cooked	10.90±0.12 <sup>Bd</sup>	12.64±0.25 <sup>Bc</sup>	13.62±0.30 <sup>Bb</sup>	16.44±0.33 <sup>Ba</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean±SD.

<sup>2)A,B</sup>Mean in the same column with different letters are significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>3)a-d</sup>Mean in the same row with different letters are significantly different ( $p<0.05$ ).

나온 것으로 판단된다. 조지방 함량과 회분 함량은 대조군과 볶은 마늘 분말 처리구간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. Babatunde와 Adewumi (2015)는 계육 패티 제조 시 마늘 추출물을 첨가하여도 조지방과 회분에 유의적인 차이를 보이지 않는다고 하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다.

**색도**

Table 3은 볶은 마늘 분말을 첨가한 돈육 떡갈비의 가열 전·후 색도를 나타내었다. 가열 전과 가열 후 명도는 볶은 마늘 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $p<0.05$ ). Shin 등 (2008)의 연구에 따르면 고온에서 마늘 가공 시 이당류인 sucrose와 maltose가 단당류인 glucose와 fructose로 점차 분해된다고 하였으며, Bae와 Kim (2002)의 연구에서는 마늘을 고온에서 가공 시 아미노산의 펩타이드와 단백질의  $\alpha$ -amino group가 당과 반응하여 갈변이 일어난다고 하였다. 따라서 고온으로 가공된 볶은 마늘 분말이 첨가량이 증가함에 따라 명도의 변화에 영향을 미친 것으로 판단된다. 가열 전과 가열 후 적색도는 볶은 마늘 분말을 3%와 5% 첨가한 떡갈비가 대조구에 비하여 유의적으로 높은 값을 나타내었다( $p<0.05$ ). 가열 전과 가열 후 황색도는 볶은 마늘 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다( $p<0.05$ ). 적색도와 황색도의 증가 또한 첨가물의 갈변화가 기인한 것으로 판단되며, Kim 등(2019)는 돈육 패티 제조 시 숙성 마늘 분말을 첨가하였을 때 명도가 감소하고 적색도와 황색도는 증가한다고 보고하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다.

가열에 따른 명도의 변화는 가열 전에 비해 가열 후가 대조구 및 볶은 마늘 분말 처리구에서 유의적으로 높은 값을 나타내었으며( $p<0.05$ ), 적색도와 황색도는 가열 전이 볶은 마늘 분말 처리구에서 유의적으로 높은 값을 나타내었다( $p<0.05$ ). Cornforth

(1995)의 연구에 따르면 가열 조리한 식육의 색은 산화질소, 니코틴아마이드, 마이오글로빈 및 헤모크롬의 함량에 따라 영향을 받는다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 볶은 마늘 분말의 allicin 성분이 산화질소를 생성하는 효소인 eNOS (endothelial nitric oxide synthase)를 활성화시켜 산화질소가 생성됨에 따라 색의 변화가 일어난 것으로 생각된다(Kwon 등, 2017). 따라서 돈육 떡갈비 제조 시 볶은 마늘 분말의 첨가는 명도의 감소와 적색도 및 황색도가 증가하는데 영향을 미치는 것으로 판단된다.

**pH**

볶은 마늘 분말을 첨가한 돈육 떡갈비의 가열 전·후 pH 결과는 Table 4에 나타내었다. 가열 전과 가열 후의 pH는 볶은 마늘 분말을 첨가한 처리구가 대조구에 비하여 유의적으로 낮은 값을 나타내었으며( $p<0.05$ ), 볶은 마늘의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다( $p<0.05$ ). 이는 본 실험에 사용된 볶은 마늘 분말의 pH가 5.04로, 일반적인 돈육의 사후 24시간 후 최종 pH인 5.4-5.6에 비하여 낮은 값을 지니고 있기 때문에(Park 등, 2002), 볶은 마늘 분말의 첨가량이 증가함에 따라 pH가 감소한 것으로 판단된다. Shin 등(2011)의 연구에서도 흑마늘 추출물의 첨가량이 증가할수록 돈육 소시지의 pH가 감소한다고 하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. 가열 후의 대조구 및 모든 처리구가 가열 전에 비하여 유의적으로 증가하였는데( $p<0.05$ ), Kim 등(2010)에 따르면 식육을 가열 시 아미노산 히스티딘 잔기에서 양이온인 imidazolium이 유출되어 pH가 증가한다고 하여 본 실험과 같은 결과가 나온 것으로 판단된다.

**가열수율**

Fig. 1은 볶은 마늘 분말을 첨가한 돈육 떡갈비의 가열수율을 나타낸 그림이다. 볶은 마늘 분말을 첨가한 떡갈비의 가열수율은

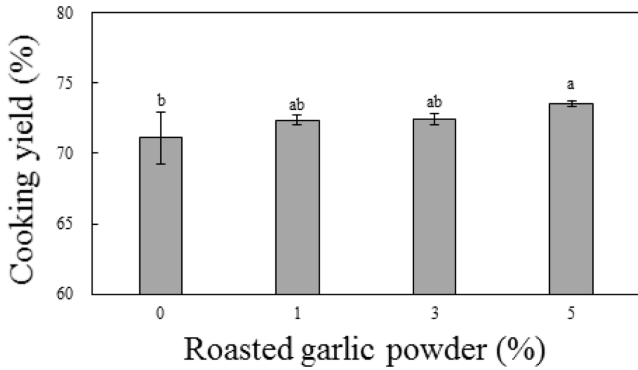
**Table 4. pH of pork *Tteokgalbi* formulated with various levels of roasted garlic powder**

Traits	Roasted garlic powder (%)				
	0	1	3	5	
pH	Uncooked	5.96±0.01 <sup>Ba1)</sup>	5.91±0.01 <sup>Bb2)</sup>	5.82±0.01 <sup>Bc3)</sup>	5.72±0.01 <sup>Bd</sup>
	Cooked	6.10±0.02 <sup>Aa</sup>	6.06±0.01 <sup>Ab</sup>	6.02±0.01 <sup>Ac</sup>	5.93±0.01 <sup>Ad</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean±SD.

<sup>2)A,B)</sup>Mean in the same column with different letters are significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>3)a-d)</sup>Mean in the same row with different letters are significantly different ( $p<0.05$ ).



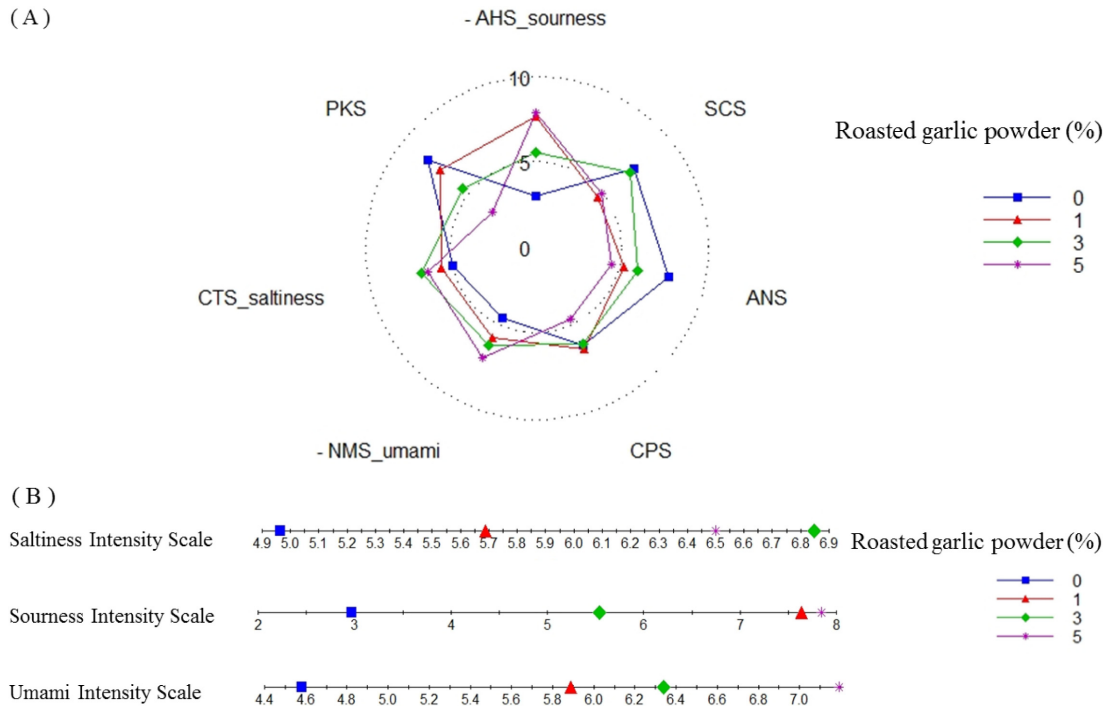
**Fig. 1. Cooking yield of pork *Tteokgalbi* formulated with various levels of roasted garlic powder. Values are mean±SD. <sup>a,b</sup>Mean in the same bar with different letters are significantly different ( $p<0.05$ ).**

볶은 마늘 분말의 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타냈으며, 볶은 마늘 분말 5% 처리구는 대조구에 비하여 유의적으로 높은 값을 나타내었다( $p<0.05$ ). Park 등(2017)은 육가공 제

품 제조 시 식이섬유의 첨가는 근원섬유 단백질의 망상구조 사이에 물 분자가 스며들어 겔 구조를 이룸에 따라 보수력이 향상된다고 보고한 바 있다. 따라서 본 실험에 사용된 볶은 마늘 분말이 떡갈비의 보수력을 증가시켰고, 이에 가열수율이 향상된 것으로 판단된다. Jeong 등(2021)은 돈육 소시지 제조 시 식이섬유가 다량 함유된 단호박 분말을 첨가하였을 때 가열 수율이 증가하였다고 보고하여 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다. 따라서 돈육 떡갈비 제조 시 볶은 마늘 분말의 첨가는 가열수율 측면에서 긍정적인 것으로 판단된다.

**전자혀**

Fig. 2의 (A)는 전자혀로 분석한 볶은 마늘 분말을 첨가한 돈육 떡갈비의 sensor 값을 score로 변환하여 radar chart로 나타낸 그림이다. 이 중 CTS sensor, AHS sensor, NMS sensor가 각각 감지한 짠맛, 신맛, 감칠맛의 강도를 Fig. 2의 (B)에 나타내었다. 볶은 마늘 분말을 첨가한 떡갈비의 짠맛은 볶은 마늘 분말 처리구가 대조구에 비하여 높은 값을 나타내었으며, 볶은 마늘 분말 3% 처리구가 다른 처리구에 비하여 가장 높은 값을 나타내었다. 전자혀의 짠맛은 시료의 NaCl의 함량에 따라 결정되는데, Jiménez-



**Fig. 2. (A) Changes in organoleptic characteristics of pork *Tteokgalbi* formulated with various levels of roasted garlic powder by electronic tongue. (B) Changes of intensity scale in organoleptic characteristics of pork *Tteokgalbi* formulated with various levels of roasted garlic powder by electronic tongue.**



**Table 5. Sensory evaluation of pork *Tteokgalbi* formulated with various levels of roasted garlic powder<sup>3)</sup>**

Traits	Roasted garlic powder (%)			
	0	1	3	5
Color	7.71±0.18 <sup>b1)</sup>	8.71±0.18 <sup>a2)</sup>	9.29±0.29 <sup>a</sup>	9.14±0.26 <sup>c</sup>
Flavor	8.00±0.22 <sup>c</sup>	8.71±0.18 <sup>b</sup>	9.57±0.20 <sup>a</sup>	9.14±0.34 <sup>ab</sup>
Tenderness	8.14±0.26	8.29±0.18	8.57±0.30	8.57±0.20
Juiciness	8.57±0.20 <sup>a</sup>	8.71±0.29 <sup>a*</sup>	8.57±0.20 <sup>a</sup>	8.14±0.26 <sup>b</sup>
Overall acceptability	7.57±0.20 <sup>c</sup>	9.64±0.24 <sup>b</sup>	9.64±0.24 <sup>a</sup>	8.86±0.14 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean±SD.

<sup>2)a-c</sup>Mean in the same row with different letters are significantly different ( $p<0.05$ ).

<sup>3)</sup>Score 0: low quality 10: high quality

colmenero 등(1998)은 NaCl의 함량이 높을수록 수분 함량이 감소하기 때문에 상대적으로 염도가 증진된다고 보고하였다. 본 실험의 일반성분 측정 결과 볶은 마늘 분말 첨가량의 증가에 따른 수분 함량의 감소가 NaCl의 함량에 영향을 미쳐 짠맛이 증가한 것으로 판단된다. 볶은 마늘 분말을 첨가한 떡갈비의 신맛은 대조구가 가장 낮은 값을 나타내었으며, 볶은 마늘 분말 3, 1, 5% 순으로 높은 값을 나타내었다. Dong 등(2017)에 따르면 신맛은 아세트산 혹은 염산 등에서 발현되며, 이에 대한 수소이온의 전위차에 의한 센서값으로 나타난다. Jung 등(2015)의 연구에 따르면 마늘의 *allicin*이 중성지방을 분해하여 유리 지방산을 증가시킨다고 하였는데, 분해된 유리 지방산이 센서에 측정되어 신맛이 강해진 것으로 판단된다. 볶은 마늘 분말을 첨가한 떡갈비의 감칠맛은 볶은 마늘 분말 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내었다. Cho 등(2020)에 따르면 감칠맛은 글루탐산나트륨의 함량에 따라 측정되며, 볶은 마늘 분말의 황 화합물이 떡갈비의 풍미를 증진 시킴에 따라 감칠맛이 증가된 것으로 판단된다. 따라서 돈육 떡갈비 제조 시 볶은 마늘 분말의 첨가는 관능적 측면에서 보다 강한 맛을 나타내는 것으로 판단된다.

**관능평가**

Table 5는 볶은 마늘 분말을 첨가한 돈육 떡갈비의 관능평가 결과를 나타내었다. Color는 볶은 마늘 분말을 첨가한 떡갈비가 대조구에 비하여 유의적으로 높은 값을 나타내었다( $p<0.05$ ). 이는 당과 아미노산의 반응으로 명도가 감소하고 적색도와 황색도가 증가한 볶은 마늘 분말 떡갈비의 갈변화가 높은 점수를 받는 데 기인한 것으로 판단된다. Flavor는 볶은 마늘 분말을 첨가한 떡갈비가 대조구에 비하여 유의적으로 높은 값을 나타내었으며, 볶은 마늘 분말 3% 처리구가 대조구와 볶은 마늘 분말 1% 처리구에 비하여 유의적으로 높은 값을 나타내었다( $p<0.05$ ). 이러한 결과는 마늘의 *alk(en)yl-L-cysteine sulfoxide* 성분이 생성한 마늘 특유의 향이 떡갈비의 잡내를 잡아주어 높은 점수를 받은 것으로 판단된다(Seo와 Joo, 2007). Choi 등(2007)의 연구에 따르면 감칠맛은 풍미의 증진과 관련되어 있다고 보고한 바 있다. 본 실험의 전자혀 측정 결과 볶은 마늘 분말 처리구가 대조구에 비해 감칠맛이 강하게 나타났는데, 이는 *flavor*에서 높은 점수를 받은 것과 유사한 결과를 나타내었다. Tenderness는 대조구와 볶은 마늘 분말 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 이는 본 실험의 물성 측정에서 *hardness*, *gumminess*, *chewiness*, *cohesiveness*가 대조구와 처리구간의 유의적인 차이를 보이지 않은 것과 유사한 결과를 나타내었다(table not shown). Juiciness는 볶은 마늘 분말 5% 처리구가 대조구와 다른 볶은 마늘 분말 처리구에 비

하여 유의적으로 낮은 값을 나타내었다( $p<0.05$ ). 이러한 결과는 본 실험에 사용된 떡갈비의 수분 함량이 볶은 마늘 분말 5% 처리구의 수분 함량이 51.20%로 낮은 값을 나타내어 가장 낮은 점수를 얻은 것으로 판단된다( $p<0.05$ ). 따라서 돈육 떡갈비 제조 시 볶은 마늘 분말을 3% 첨가하는 것이 관능적으로 우수할 것으로 판단된다.

**요 약**

본 연구에서는 볶은 마늘의 첨가 수준에 따른 가정간편식 돈육 떡갈비의 품질 및 관능적 특성을 분석하였다. 돈육 떡갈비 제조 시 볶은 마늘 분말의 첨가는 수분의 함량을 감소시키고 조단 백질의 함량을 증가시켰다. 가열 전·후 명도는 볶은 마늘 분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하였고, 적색도와 황색도는 감소하였다. pH는 가열 후가 가열 전에 비하여 높은 값을 나타내었으며, 볶은 마늘 분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. 가열 수율은 볶은 마늘 분말의 첨가량이 증가함에 따라 증가하는 긍정적인 결과를 보였다. 전자혀 측정 결과 볶은 마늘 분말을 첨가한 처리구가 대조구에 비해 짠맛, 신맛 그리고 감칠맛이 강하게 감지되었다. 관능평가 결과 *flavor*와 *overall acceptability* 항목에서 볶은 마늘 분말 3% 처리구가 가장 높은 평가를 받았다. 이상의 연구 결과를 토대로 볶은 마늘 분말을 3% 첨가하는 것이 품질적인 측면과 관능적으로 우수한 가정간편식 돈육 떡갈비를 제조할 수 있을 것으로 판단된다.

**감사의 글**

본 연구는 농촌진흥청의 지역농산물 활용 신산업 간편식 개발 및 기반기술 개발(PJ0152812020)의 지원을 받아 수행된 연구 결과이며 이에 감사드립니다.

**연구 윤리**

본 연구는 공주대학교 기관생명윤리위원회의 연구심의에 의거하여 수행되었습니다(Authority No: KNU\_IRB\_2020-40).

**References**

AOAC. Official methods of analysis of AOAC Intl. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. (2010)  
 Babatunde OA, Adewumi AO. Effects of ethanolic extract of garlic,

- roselle and ginger on quality attributes of chicken patties. *Afr. J. Biotechnol.* 14: 688-694 (2015)
- Bae SK, Kim MR. Effects of sodium metabisulfite and adipic acid on browning of garlic juice concentrate during storage. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 18: 73-80 (2002)
- Cho JJ, Hong SJ, Boo CG, Youn MY, Lee SM, Shin EC. Comparison between asiatic jasmine and white-flower asian jasmine in quality characteristics during the parching process. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 49: 704-715 (2020)
- Choi HD, Koh YJ, Kim YS, Choi IW, Cha DS. Changes in physicochemical and sensory characteristics of dandelion (*Taraxacum officinale*) leaves by roasting treatment. *Korean J. Food Sci. Technol.* 39: 515-520 (2007)
- Chung LN, Lee HY, Yang IS. Preference, satisfaction, and repurchase intention of consumers for home meal replacement(hmr) by product categories. *Korean J. Food Cook. Sci.* 23: 388-400 (2007)
- Cornforth D. Color: its basis and importance. 9th ed. p 34-78. In: Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products. Pearson AM and Dutton TR. Blackie Academic & Professional Publisher, Glasgow, Scotland (1995)
- Dong HM, Moon JY, Lee SH. Discrimination of geographical origins of raw ginseng using the electronic tongue. *Korean J. Food Sci. Technol.* 49: 349-354 (2017)
- Jeon MS, Shim JW, Yoon S. Effect of different cooking methods and temperatures on physicochemical and sensory properties of pork hams: Ocoo, sous-vide, steaming, and boiling. *Korean J. Food Cook. Sci.* 29: 309-316 (2013)
- Jeong CH, Lee SH, Kim HY. Influence of quality characteristics and antioxidant activity according to the storage period of emulsion-type pork sausage containing kabocha powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 50: 272-278 (2021)
- Jiménez-Colmenero F, Fernández P, Carballo J, Fernández Martín F. High-pressure-cooked low-fat pork and chicken batters as affected by salt levels and cooking temperature. *J. Food Sci.* 63: 656-659 (1998)
- Jung DS, Choi JS, Park SH, Min JH, Choi YI. Comparison of quality characteristics between hanwoo added tteokgalbi and market tteokgalbi products. *Bulletin Ani. Biotechnol.* 3: 57-63 (2010)
- Jung SH, Lee SH, Ko KS. Effects of various garlic (*Allium sativum*) extracts on cholesterol synthesis in HepG2 cells. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 44: 1779-1784 (2015)
- Jung KA, Park CS. Antioxidative and antimicrobial activities of juice from garlic, ginger, and onion. *Korean J. Food Preserv.* 20: 134-139 (2013)
- Kang MJ, Kim GW, Hwang CR, Sim HJ, Kang JR, Shin JH. Component changes in garlic stems by roasting. *J. Agric. Life Sci.* 50: 201-210 (2016)
- Kim JH, Jang HJ, Lee CH. Effects of aged garlic powder on physicochemical characteristics, texture profiles, and oxidative stability of ready-to-eat pork patties. *Asian- Australas J. Anim. Sci.* 32: 1027-1035 (2019)
- Kim HY, Lee ES, Jeong JY, Choi JH, Choi YS, Han DJ, Lee MA, Kim SY, Kim CJ. Effect of bamboo salt on the physicochemical properties of meat emulsion systems. *Meat Sci.* 86: 960-965 (2010)
- Kwon OS, Song JN, Yu HJ, Park HY. Effect of fermented garlic extract on adhesion of THP-1 cells to bovine aortic endothelial cells. *J. Life Sci.* 27: 553-560 (2017)
- Kwon YR, Youn KS. Physicochemical of burdock (*Arctium lappa L*) tea depending on steaming and roasting treatment. *Korean J. Food Preserv.* 21: 646-651 (2014)
- Lee JY. Foreign consumer's preference and evaluation on Korean food. MS thesis, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea (2009)
- Lee MH, Cho JH, Kim BK. Effect of roasting conditions on the antioxidant activities of *Cassia tora L.* *Korean J. Food Sci. Technol.* 45: 657-660 (2013a)
- Lee JJ, Lee HJ. Physicochemical composition of baked garlic. *Korean J. Food Preserv.* 2011. 18: 575-583 (2011)
- Lee JJ, Lee JS, Choi YI, Lee HJ. Antioxidant activity of sansa (*Crataegi fructus*) and its application to the pork tteokgalbi. *Food Sci. Anim. Resour.* 33: 531-541 (2013b)
- Lee JH, Lee JY, Whang JB, Nam JS, Lee JS, Kim SM, Han HK, Choi YM, Kim SN, Kim HR. Changes in nutritional components of the northern and southern types garlic by different heat treatments. *Korean J. Food Cook. Sci.* 32: 245-252 (2016)
- Park JH, Chatpaisarn A, Ryu GH. Effects of gluten and moisture contents on texturization of extruded soy protein isolate. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 46: 473-480 (2017)
- Park BY, Cho SH, Yoo YM, Kim JH, Chae HS, Ahn JN, Kim YK, Lee JM, Yun SG. Comparison of pork quality by different post-mortem pH<sub>24</sub> values. *Ann. Anim. Resour. Sci.* 44: 233-238 (2002)
- Park SB, Lee HJ, Kim HY, Hwang HS, Park DS, Hong WS. A study on domestic consumer's needs and importance-performance analysis of selective attributes for developing home meal replacement (hmr) products. *Korean J. Food Cook. Sci.* 32: 342-352 (2016)
- Park ME, You SY. Consumer characteristics related with choice of organically processed foods: Focused on extended theory of planned behavior and food-related lifestyle. *Korean Soc. Consum. Stud.* 30: 143-170 (2019)
- Seo HM, Joo KJ. Volatile flavor compounds of freeze dried garlic and garlic roasted with oils. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 36: 332-341 (2007)
- Shim JH, Paik HD, Lee SK. Inhibitory effect of garlic extract on histamine accumulation in mackerel meat. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 46: 957-964 (2017)
- Shin JH, Choi DJ, Lee SJ, Cha JY, Kim JG, Sung NJ. Changes of physicochemical components and antioxidant activity of garlic during its processing. *Korean Soc. Life Sci.* 18: 1123-1131 (2008)
- Shin JH, Kang MJ, Kim RJ, Sung NJ. The quality characteristics of sausage with added black garlic extracts. *Korean J. Food Cook. Sci.* 27: 701-711 (2011)
- Son HS, Hwang WI. A study on the cytotoxic activity of garlic (*Allium Sativum*) extract against cancer cells. *Korean Nutr. Soc.* 23: 135-147 (1990)
- Wang J, Cao Y, Sun B, Wang C, Mo Y. Effect of ultrasound on the activity of allinase from fresh garlic. *Ultrason Sonochem.* 18: 534-540 (2011)