

ARTICLE

미나리분말 첨가량에 따른 돈육 유화형 소시지의 품질 특성

김한솔 · 강유진 · 이정아 · 김학연\*

공주대학교 자원과학연구소

Quality Characteristics of Pork Emulsion-type Sausage Added with Water Dropwort Powder

Han-Sol Kim, Yu-Jin Kang, Jeong-Ah Lee, Hack-Youn Kim\*

Resources Science Research Institute, Kongju National University, Yesan 32439, Korea

Received: October 14, 2019  
 Revised: November 11, 2019  
 Accepted: December 21, 2019

\*Corresponding author :  
 Hack-Youn Kim  
 Resources Science Research  
 Institute, Kongju National  
 University, Yesan 32439, Korea  
 Tel : +82-41-330-1041  
 E-mail : kimhy@kongju.ac.kr

Copyright © 2019 Resources Science  
 Research Institute, Kongju National University.  
 This is an Open Access article distributed  
 under the terms of the Creative Commons  
 Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>)  
 which permits unrestricted non-commercial  
 use, distribution, and reproduction in any  
 medium, provided the original work is  
 properly cited.

ORCID

Han-Sol Kim  
<https://orcid.org/0000-0002-3647-0878>  
 Yu-Jin Kang  
<https://orcid.org/0000-0001-5213-982X>  
 Jeong-Ah Lee  
<https://orcid.org/0000-0003-3019-8321>  
 Hack-Youn Kim  
<https://orcid.org/0000-0001-5303-4595>

Abstract

This study was conducted to investigate the quality characteristics of pork emulsion-type sausage added with water dropwort powder (0%, 1%, 2% and 3%). Moisture contents of containing 2%, 3% water dropwort powder treatments were significantly higher than control ( $p<0.05$ ). However, fat contents decreased with increasing in water dropwort powder. Ash contents of pork emulsion-type sausage was increased with an increasing water dropwort powder. Cooking loss of water dropwort powder treatments were significantly lower than control ( $p<0.05$ ). Texture profile analysis was no significantly differences between control and treatments. Viscosity of the pork emulsion-type sausage was increased with an increasing water dropwort powder. 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging activity of water dropwort powder treatments were significantly higher than that of control ( $p<0.05$ ). Ferric reducing antioxidant power of samples were significantly increased with an increasing water dropwort powder ( $p<0.05$ ). These results suggest that pork emulsion-type sausage added with 3% water dropwort powder can be used as a high quality natural additive sausage.

Keywords

Water dropwort powder, Sausage, Natural additive, Quality properties, Antioxidant

1. 서론

우리나라 육가공품 생산 시장은 2008년 138,123톤에서 2018년 214,871톤으로 55.6% 증가하였고, 그 중 소시지는 점유율이 35.9%로 매우 높은 생산량을 차지하였다(KMIA, 2018). 이는 최근 야외활동의 활성화, 1인 가구 및 맞벌이 부부 증가, 라이프 스타일의 다양화 등에 따른 간편식 소비 트렌드에 맞춘 신제품 출시가 활발해졌으며, 현대인들의 서구화된 식문화 확산에 의해 소시지 소비량이 증가한 것이라고 생각된다(FISS, 2018). 이러한 소비 트렌드로 대사성질환 중 대표적인 고혈압환자의 수가 매년 증가하고 있는 실정이다(Kim, 2019).

이로 인해 국내 건강기능식품 시장의 규모는 2015년 2조 9천억 원에서 2017년 3조 8천억 원까지 27.7% 성장하였다(KHSA, 2018). 따라서 현대 소비자들은 건강 기능성 식품을 선호하고 있다고 사료되며, 건강 기능성 식품의 특징으로는 영양소 기능, 생리활성 기능, 질병 발생 위험감소 기능이 있다. 그 중 식이섬유는 혈당치 상승 억제작용, 면역조절 작용, 중성지방의 저하작용, 미네랄 흡수작용, 정장 작용 등의 기능을 하여 당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 심혈관계 질환 등의 대사성 질환을 예방한다(Choe *et al.*, 1991). 이러한 생리적 활성 기능이 풍부한 미강, 렌틸, 백년초와 같은 식이섬유가 함유된 기능성 소재를 분쇄형 육제품, 소시지 등의 육가공품에 첨가하였을 때 건강 기능성 육가공품을 제조할 수 있다고 하였다(Choi *et al.*, 2008; Lee *et al.*, 2015). 식이섬유가 다량 함유된 천연 첨가물인 미나리

(*Oenanthe javanica* DC)는 미나리목 여러해살이풀로 우리나라 전 지역에 자생하고, 일본, 대만, 중국 등 동아시아에서 식용으로 재배되고 있다 (Hwang *et al.*, 2011). 미나리는 식품 영양학적으로 비타민 A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, 칼슘, 철분, 무기질뿐만 아니라, hyperoside, persicarin 및 isorhamnetin과 같은 총 페놀 성분이 다량 함유되어 있어 신체해독 작용의 기능을 가진 알칼리성 식물이다(Park *et al.*, 2007; Shim *et al.*, 2015). 뿐만 아니라 독특한 향미를 내는  $\beta$ -pinene, germacrene D, pulegone, limonene이 함유되어 있어 한식에 광범위하게 이용되고 있다(Rhee *et al.*, 1995).

이러한 미나리를 다양한 식품에 첨가하여 영양성분, 항산화력, 향기성분에 관한 연구가 선행된 바 있으나, 이를 대표적인 육가공품인 소시지에 기능성 첨가물로써 이용된 사례는 찾기 어려운 실정이다. 따라서 본 연구에서는 미나리분말 첨가량에 따른 돈육 유회형 소시지의 품질 특성을 조사하여 천연 첨가물을 이용한 건강 기능성 돈육 유회형 소시지 개발에 기초자료로 이용하고자 실험을 진행하였다.

## II. 재료 및 방법

### 공시재료 및 돈육 소시지 제조

본 실험에 사용된 돈육은 도축 후 24시간이 경과된 냉장 돈육 후지(Hongjumeat, Korea)를 사용하였다. 돈육 후지와 돼지 등지방을 각각 3 mm plate를 장착한 grinder(PA-82, Mainca, Spain)를 이용하여 분쇄하였다. 주재료는 돈육 후지(60%), 등지방(20%), 빙수(20%)를 이용하였다. 주재료의 전체 중량에 대한 부재료는 NPS(1.2%) 설탕(1%), 향신료(0.6%)를 첨가한 후 bowl cutter(K-30, Talsa, Spain)를 이용하여 세절하였다. 유회물의 대조구에는 미나리분말(Garunara, Korea)을 첨가하지 않았고(control: 0%), 처리구들은 각각 1%, 2%, 3%를 첨가하여 소시지 유회물을 제조하였다. 그 후 stuffer(EM-12, Mainca, Spain)를 이용하여 천연 돈장에 충전하였다. 충전한 유회물은 80°C chamber(10.10ESI/SK, Alto Shaam, USA)에서 30분간 가열한 후 10°C에서 30분간 방냉하였으며, 제조한 소시지는 4°C에서 보관하면서 실험을 진행하였다.

### 일반성분 측정

일반성분 정량은 AOAC법(Association of official analytical chemists, 1990)에 따라 수분함량은 105°C 상압건조법, 회분함량은 직접회화법으로 지방함량은 Soxhlet법으로 분석하였다.

### pH 측정

pH는 시료 4 g을 채취하여 증류수 16 mL와 혼합하여 ultra-turrax(HMZ-20DN, Pooglim Tech, Korea)를 이용해 8,000 rpm에서 1분 동안 균질한 후 유리전극 pH meter(Model S220, Mettler-Toledo, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

### 색도 측정

가열 전후의 안쪽 단면을 color reader(CR-10, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(Lightness)를 나타내는 CIE L\* -값과 적색도(Redness)를 나타내는 CIE a\* -값, 황색도(Yellowness)를 나타내는 CIE b\* -값을 측정하였다.

### 가열감량 측정

가열 전 시료 무게 및 가열 후 방냉이 완료된 시료 무게를 측정하여 가열감량을 계산하여 %로 산출하였다.

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

### 점도 측정

소시지 유회물의 점도는 회전식 점도계(MerlinVR, Rheosys, USA)에 30 mm parallel plate와 2 mm gap을 장착하여 25°C에서 head speed 20 rpm으로 설정하여 60초간 측정하였다.

### 물성(Texture profile analysis, TPA) 측정

시료의 물성은 texture analyzer(TA 1, Ametek, USA)를 사용하여 측정하였다. 80°C chamber(10.10ESI/SK, Alto Shaam, USA)에서 30분간

가열한 유화물을  $\varnothing 2.5 \times 2.0$  cm의 크기로 자른 후 측정하였다. 분석 조건은 head speed 2.0 mm/s, pre-test speed 2.0 mm/s maximum load 2 kg, distance 8.0 mm, force 5 g, post-test speed 5.0 mm/s로 설정한 후 25 mm cylinder probe를 이용하여 측정하였다. 측정된 경도(Hardness, kg), 응집성(Cohesiveness) 및 탄력성(Springiness)을 기록하였고, 이를 이용하여 씹음성(Chewiness, kg)과 검성(Gumminess, kg)을 산출하였다.

### DPPH free radical 소거능 활성도 측정

항산화 활성 측정에 사용된 샘플준비는 시료 3 g과 증류수 15 mL를 넣고 ultra-turrax(HMZ-20DN, Pooglim Tech, Korea)를 이용하여 7,000 rpm에서 20초간 균질하였다. 혼합물을 centrifuge(Supra R22, Hanil, Korea)를 이용하여 4°C, 3,000 rpm. 10분으로 설정한 후 원심분리하였다. 추출액은 filter paper(Whatman No. 1, GE Healthcare, USA)에 여과하여 실험에 이용하기 위해 상등액을 추출하였다. 추출물(1 mL)과 DPPH용액(1 mL)을 혼합하여 실온의 온도로 어두운 곳에서 30분 동안 반응시킨 후 spectrophotometer(Optizen 2120UV, mecasy, Korea)를 사용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 실험을 통해 얻은 결과는 다음과 같은 식을 이용하여 백분율로 나타내었다.

$$\text{DPPH free radical 소거능 (\%)} = \frac{\text{시료무첨가군의 흡광도} - \text{시료첨가군의 흡광도}}{\text{시료무첨가군의 흡광도}} \times 100$$

### 환원력(Ferric reducing antioxidant power assay, FRAP) 측정

미나리분말 첨가 소시지의 환원력은 Dudonné 등(2009)의 방법을 이용하여 측정하였다. 0.3M sodium acetate buffer와 40 mM HCL에 녹인 20 mM FeCl<sub>3</sub>, 10mM TPTZ을 10 : 1 : 1의 비율로 섞어 37°C 15분 동안 반응시켜 준비하였다. 추출물(1 mL)과 FRAP 시약(3 mL)을 혼합 후 37°C 어두운 곳에서 15분간 반응시켰다. 그 후 spectrophotometer(Optizen 2120UV, mecasy, Korea)를 이용하여 593 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 통계처리

실험의 결과는 3회 이상 반복실험을 실시하여 평가되었다. 이후 통계처리 프로그램 SAS(version 9.3 for window, SAS Institute, USA)를 이용하여 결과를 평균값과 표준편차로 나타내었으며, ANOVA, Duncan's multiple range test로 각각의 특성에 대해 유의적인 차이를 검증하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 일반성분

Table 1은 미나리분말 첨가량에 따른 돈육 유화형 소시지의 일반성분을 분석한 결과이다. 수분함량은 미나리분말 2%, 3% 처리구가 대조구에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었는데( $p < 0.05$ ), 이는 식이섬유가 수분을 흡수하는 특징이 있기 때문이라고 보고된 바 있다(Park et al., 2012). 또한, 짚겨 섬유질을 이용하여 저지방 프랑크푸르트 제조 시 짚겨 섬유질 첨가에 의해서 수분함량이 증가한다는 연구와 유사한 결과를 나타내었다(Choi et al., 2010). 지방함량은 대조구보다 모든 처리구가 유의적으로 낮은 값을 나타내었으며( $p < 0.05$ ), 미나리분말 첨가량이 증가함에 따라 지방함량이 감소하는 경향을 보였다. 이는 수분함량의 증가로 인해 상대적으로 지방함량이 낮은 비율을 차지하는 것으로 사료된다. 회분함량은

**Table 1.** Proximate composition of pork emulsion-type sausage added with various levels of water dropwort powder

Traits	Water dropwort powder (%)			
	0(control)	1	2	3
Moisture (%)	57.56 ± 1.70 <sup>b</sup>	60.12 ± 1.19 <sup>ab</sup>	61.76 ± 1.39 <sup>a</sup>	61.90 ± 0.29 <sup>a</sup>
Fat (%)	24.00 ± 1.00 <sup>a</sup>	22.00 ± 1.41 <sup>b</sup>	20.67 ± 0.58 <sup>bc</sup>	19.67 ± 0.58 <sup>c</sup>
Ash (%)	1.31 ± 0.16 <sup>c</sup>	1.75 ± 0.23 <sup>b</sup>	2.02 ± 0.03 <sup>ab</sup>	2.10 ± 0.11 <sup>a</sup>

All values are mean±SD.

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

모든 처리구가 대조구보다 유의적으로 높은 값을 나타내었으며( $p < 0.05$ ), 미나리분말 첨가량이 증가함에 따라 회분 함량이 증가하는 경향을 보였다. 육가공품에 식이섬유의 첨가는 회분함량을 증가시킨다고 하였으며, 이는 식이섬유 내에 함유되어 있는 무기물에 의한 것이라고 보고되어지고 있다(Kim and Kim, 2004; Yilmaz, 2005).

### pH 및 색도

미나리분말 첨가량에 따른 돈육 유화형 소시지 pH와 색도의 측정 결과는 Table 2에 나타내었다. 가열 후의 pH는 6.20-6.24의 범위로 대조구보다 미나리분말 1%, 2%를 첨가한 처리구가 유의적으로 높았으나( $p < 0.05$ ), 미나리분말 3% 첨가 처리구는 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았다. Heo와 Cho(2002)는 미나리과 산채인 참당귀, 돌미나리, 고수분말을 첨가한 육가공품 제조 시 산채 분말을 첨가한 처리구가 산채 분말을 첨가하지 않은 대조구보다 높은 pH를 나타내었다고 하였다. 또한, Lee와 Kim(2016)은 육가공품을 가열할 시 histidine에 있는 imidazolium과 같은 염기성 활성기가 외부로 노출되어 육가공품의 pH가 상승한다고 하여 가열 전보다 가열 후 미나리분말 소시지의 pH가 상승한 것으로 생각된다.

미나리분말 첨가량에 따른 돈육 유화형 소시지의 가열 전 명도는 미나리분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아졌으며( $p < 0.05$ ), 적색도는 모든 미나리분말 처리구들이 대조구에 비해 적색도가 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). Ahn 등(2010)은 미나리 내에 다량의 chlorophyll이 함유되어 있어 높은 녹색도를 띠고 있다고 하여 적색도의 수치가 낮아진 것으로 생각된다. 황색도는 대조구보다 미나리분말을 첨가한 처리구가 유의적으로 높은 수치를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 가열 후의 명도와 적색도는 미나리분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). Jeon과 Choi(2012)는 파래와 미역과 같은 해조 분말을 이용한 돈육패티 제조 시 가열한 돈육 패티의 색도를 측정해본 결과, 해조 분말의 첨가량이 증가할수록 명도와 적색도가 감소하였다고 하여 본 연구결과와 유사하였다. 이러한 색도 변화의 차이는 미나리분말 내의 고유의 색소가 식육의 색소에 영향을 끼친 것으로 사료된다.

### 가열감량

미나리분말 첨가량에 따른 돈육 유화형 소시지의 가열감량 결과는 Fig. 1에 나타내었으며, 가열감량은 대조구보다 미나리분말을 첨가한 처리구들이 유의적으로 낮은 수치를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 이러한 결과는 미강 식이섬유 첨가 수준에 따른 분쇄형 돈육 육제품 제조 시 미강 식이섬유 첨가량이 증가할수록 가열감량이 감소한 연구와 유사한 결과를 나타내었다(Choi *et al.*, 2008). Kye(1996)에 따르면 식이섬유 내 셀룰로오스함량은 수분결합력과 정비례한다는 연구 결과를 나타내었기 때문에 미나리분말 첨가량이 증가함에 따라 높은 수준의 가열 안정성을 가질 것으로 사료된다.

### 점도 및 물성

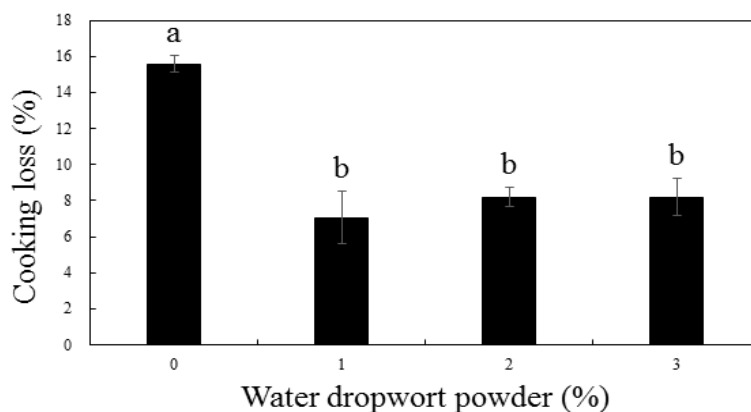
미나리분말 첨가량에 따른 돈육 유화물 소시지의 점도는 Fig. 2에 나타내었다. 미나리분말을 첨가한 돈육 유화물의 점도 측정 결과는 미나리

**Table 2.** pH and color of pork emulsion-type sausage added with various levels of water dropwort powder

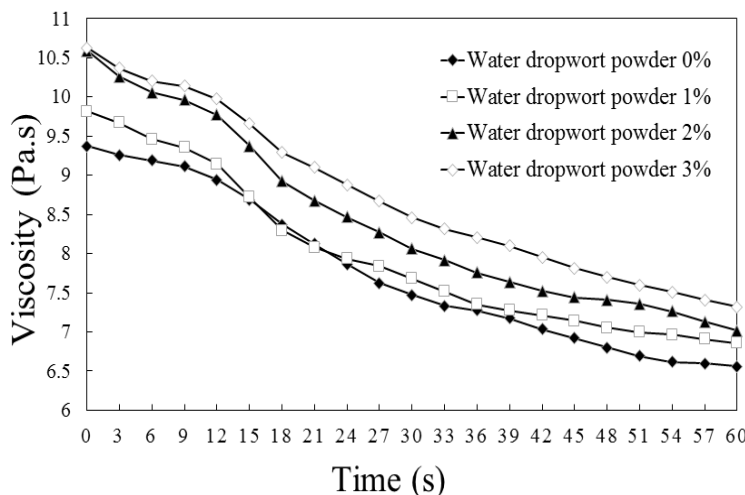
Traits		Water dropwort powder (%)				
		0 (control)	1	2	3	
pH	Uncooked	6.00 ± 0.03	6.03 ± 0.04	6.00 ± 0.02	6.01 ± 0.01	
	Cooked	6.20 ± 0.01 <sup>b</sup>	6.24 ± 0.02 <sup>a</sup>	6.24 ± 0.01 <sup>a</sup>	6.22 ± 0.01 <sup>ab</sup>	
Color	Uncooked	CIE L <sup>*</sup>	68.00 ± 0.50 <sup>a</sup>	62.10 ± 0.60 <sup>b</sup>	56.40 ± 0.26 <sup>c</sup>	52.27 ± 0.40 <sup>d</sup>
		CIE a <sup>*</sup>	9.27 ± 0.31 <sup>a</sup>	6.67 ± 0.21 <sup>b</sup>	5.77 ± 0.23 <sup>c</sup>	5.37 ± 0.38 <sup>c</sup>
		CIE b <sup>*</sup>	18.40 ± 0.42 <sup>c</sup>	20.93 ± 0.29 <sup>a</sup>	20.03 ± 0.45 <sup>b</sup>	19.27 ± 0.38 <sup>b</sup>
	Cooked	CIE L <sup>*</sup>	68.57 ± 0.91 <sup>a</sup>	59.27 ± 0.35 <sup>b</sup>	52.50 ± 1.48 <sup>c</sup>	49.43 ± 0.51 <sup>d</sup>
		CIE a <sup>*</sup>	8.30 ± 0.40 <sup>a</sup>	5.03 ± 0.31 <sup>b</sup>	4.33 ± 0.21 <sup>c</sup>	3.57 ± 0.35 <sup>d</sup>
		CIE b <sup>*</sup>	16.53 ± 0.68	17.20 ± 0.70	16.23 ± 0.81	15.53 ± 1.39

All values are mean±SD.

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



**Fig. 1. Cooking loss of pork emulsion-type sausage added with various levels of water dropwort powder** <sup>a-b</sup> Mean on bars with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).



**Fig. 2. Viscosity of pork emulsion-type sausage added with various levels of water dropwort powder.**

분말을 첨가하지 않은 대조구는 3초를 기준으로 9.38 Pa · s를 나타내었고, 미나리분말을 첨가한 처리구는 9.82-10.63 Pa · s로 대조구보다 점도가 높았으며, 첨가량이 증가할수록 높은 점도가 측정되었다. Miguel 등(1999)은 복숭아 식이섬유를 첨가한 프랑크푸르트 제조 시 복숭아 식이섬유를 첨가한 유화물의 점도가 증가한다고 하였으며, Pectins이나 Gum류, 알긴산과 같은 식이섬유의 성분들이 점도가 높은 용액을 형성한다는 연구 결과를 나타내었다(Tsuji, 1992). 그러므로 미나리분말 내 다량의 식이섬유 성분이 유화물의 점도를 높이는 데 관여한 것으로 판단된다.

물성은 Table 3에 나타내었으며, 측정 결과로는 미나리분말 첨가에 따른 유의적인 변화는 관찰할 수 없었다. 식이섬유는 지방 대체제로 이용되기도 하는 첨가물로서 육제품을 제조하였을 때 조직감을 증진시킨다고 알려져 있다(Choe et al., 2013). 그러나 Lee 등(2004)은 썩 분말을 첨가하여 유화형 소시지를 제조하였을 때 썩 분말 첨가 수준에 따라 대조구와 처리구들 간에 접착성, 응집성, 탄력성, 검성은 유의적인 차이를 보이지 않았다고 하였다. 미나리분말은 첨가량에 따른 소시지의 물성은 변하지 않으므로 미나리분말을 첨가한 돈육 유화형 소시지는 일반적인 소시지와 유사한 식감을 낼 수 있을 것이라고 생각된다.

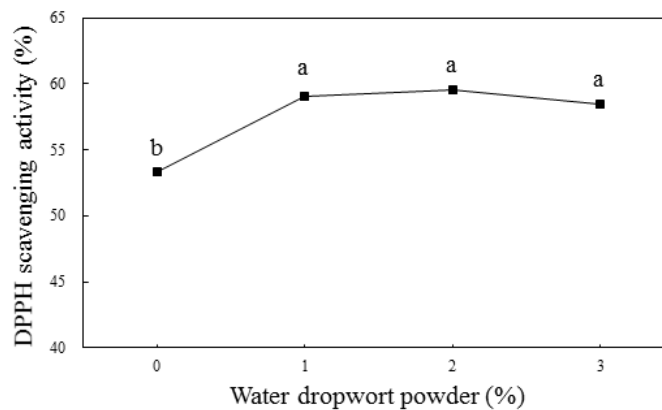
### DPPH 라디칼 소거능 및 FRAP 환원력

미나리분말을 첨가한 돈육 유화형 소시지의 항산화 활성 측정하기 위한 DPPH 라디칼 소거능 활성 측정은 Fig. 3에 나타내었다. DPPH

**Table 3.** Texture profile analysis (TPA) of pork emulsion-type sausage added with various levels of water dropwort powder

Traits	Water dropwort powder (%)			
	0 (control)	1	2	3
Hardness (kg)	1.09 ± 0.16	1.01 ± 0.06	0.92 ± 0.06	0.98 ± 0.05
Springiness	0.50 ± 0.15	0.39 ± 0.07	0.40 ± 0.05	0.46 ± 0.05
Gumminess (kg)	0.72 ± 0.14	0.63 ± 0.14	0.57 ± 0.15	0.59 ± 0.08
Chewiness (kg)	0.37 ± 0.14	0.25 ± 0.09	0.23 ± 0.08	0.27 ± 0.04
Cohesiveness	0.66 ± 0.04	0.62 ± 0.14	0.61 ± 0.10	0.60 ± 0.04

All values are mean±SD.



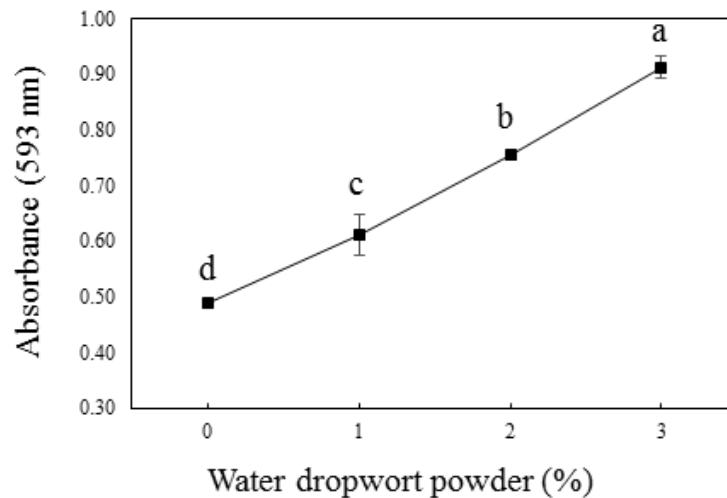
**Fig. 3.** DPPH radical scavenging activity of pork emulsion-type sausage added with various levels of water dropwort powder. <sup>a-b</sup> Mean on bars with different letters are significantly different (p<0.05).

라디칼 소거능 활성 측정 결과는 미나리분말을 첨가하지 않은 대조구에 비해 미나리분말을 첨가한 처리구의 항산화 활성이 유의적으로 높았다 (p<0.05). Won 등(2016)은 화순, 나주, 의령 미나리 추출물을 이용한 항산화 활성에 관해 연구한 결과, 모든 미나리 추출물 처리구의 DPPH 라디칼 소거능이 유의적으로 높은 수치를 나타낸다고 하였다. Jo 등(2013)은 총 페놀 함량이 항산화 활성과 높은 상관관계를 보여 총 페놀 성분 함량이 높아질수록 항산화 활성 또한 높아진다는 연구에 따라 미나리분말 내에 함유되어 있는 총 페놀 성분으로 인해 항산화 활성이 높아지는 것이라고 생각된다.

FRAP의 방법은 Fe<sup>3+</sup>이 Fe<sup>2+</sup>로 환원되는 원리를 기초로 고안되어진 방법으로 흡광도가 증가할수록 항산화 활성이 높은 것을 나타낸다. FRAP 환원력 측정은 Fig. 4에 나타내었다. 측정결과로는 대조구의 흡광도는 0.49 nm, 처리구의 흡광도는 0.61-0.91 nm로써 미나리분말 첨가량이 증가할수록 항산화 활성이 유의적으로 높아졌다(p<0.05). 그 중 미나리분말 3% 처리구가 가장 높은 항산화 활성을 나타내었다. Hwang 등(2013)은 돌미나리 추출물을 이용해 항산화 활성을 측정한 결과, 추출물의 농도가 증가할수록 항산화 활성이 증가한다는 연구결과를 보였다. Kim 등(2013)은 미나리 내에 isorhamnetin, afzelin, hyperoside, persicarin과 같은 플라보노이드 성분이 함유되어 있어 높은 항산화 활성을 나타낸다고 하여 미나리분말을 이용한 돈육 유화형 소시지는 기능성 식품으로써 적합하다고 판단된다.

#### IV. 요약

본 연구는 천연 첨가물인 미나리분말을 이용한 건강 기능성 돈육 유화형 소시지 제조 시 미나리분말 첨가량에 따른 돈육 유화형 소시지의 품질 특성을 조사하였다. 수분 함량은 대조구보다 미나리분말 2%, 3% 처리구가 유의적으로 높은값을 가졌다(p<0.05). 지방함량은 처리구들 간에는 미나리분말 첨가량이 증가함에 따라 지방함량이 감소하는 경향을 보였다. 회분함량은 미나리분말 첨가량이 증가함에 따라 처리구들



**Fig. 4.** Ferric reducing antioxidant power (FRAP) of pork emulsion-type sausage added with various levels of water dropwort powder. <sup>a-d</sup> Mean on bars with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

간에 증가하는 경향을 보였다. 가열감량은 대조구보다 미나리분말을 첨가한 처리구가 유의적으로 낮은 수치를 나타내었다( $p < 0.05$ ). 물성은 미나리분말 첨가량에 따른 유의적인 변화는 관찰할 수 없었으며, 점도는 미나리분말 첨가량이 증가할수록 높은 점도가 측정되었다. DPPH 라디칼 소거능 활성은 미나리분말을 첨가하지 않은 대조구에 비해 미나리분말을 첨가한 처리구의 항산화 활성이 유의적으로 높았으며( $p < 0.05$ ), FRAP 환원력은 미나리 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아졌다( $p < 0.05$ ). 미나리분말을 이용한 기능성 돈육 유회물 소시지 제조 시 미나리분말을 3% 첨가하는 것이 품질특성이 뛰어난 기능성 육제품을 제조할 수 있을 것으로 생각한다.

## References

- Ahn BK, Moon YH, Kwon YR, Lee JH. 2010. Applications of agro-based materials for water dropwort (*Oenanthe stolicifera* DC) organic farming. Korean J Org Agric 18:83-92.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA, pp 777-788.
- Choe JH, Kim HY, Lee JM, Kim YJ, Kim CJ. 2013. Quality of frankfurter-type sausages with added pig skin and wheat fiber mixture as fat replacers. Meat Sci 93:849-854.
- Choe M, Tae WC, Kim JD. 1991. Effect of dietary fibers on changes of blood pressure and Na balance in spontaneous hypertensive rats. Korean J Nutr 24:40-47.
- Choi YS, Choi JH, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Jeong JY, Chung HJ, Kim CJ. 2010. Effects of replacing pork back fat with vegetable oils and rice bran fiber on the quality of reduced-fat frankfurters. Meat Sci 84:557-563.
- Choi YS, Choi JH, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Kim HW, Jeong JY, Paik HD, Kim CJ. 2008. Effect of adding levels of rice bran fiber on the quality characteristics of ground pork meat product. Korean J Food Sci Anim Resour 28:319-326.
- Dudonné S, Vitrac X, Coutière P, Woillez M, Mérillon J. 2009. Comparative study of antioxidant properties and total phenolic content of 30 plant extracts of industrial interest using DPPH, ABTS, FRAP, SOD, and ORAC assays. J Agric Food Chem 57:1768-1774.
- Food Information Statistics System. Korea Agro-Fisheries and Food Trade Corporation. Available: <https://www.atfis.or.kr/article/M001050000/view.do?articleId=3077&page=&searchKey=&searchString=&searchCategory=>. Accessed at Nov 14. 2019.
- Heo SJ, Cho EJ. 2002. Storage and sensory characteristics of pork meat products added embelliferaceae wild plants. J Eest Asian Soc Dietary Life 12:141-153.

10. Hwang CR, Hwang IG, Kim HY, Kang TS, Kim YB, Joo SS, Lee JS, Jeong HS. 2011. Antioxidant component and activity of dropwort (*Oenanthe javanica*) ethanol extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr 40:316-320.
11. Hwang SJ, Park SJ, Kim JD. 2013. Component analysis and antioxidant activity of *Oenanthe javanica* extracts. Korean J Food Sci Technol 45:227-234.
12. Jeon MR, Choi SH. 2012. Quality characteristics of pork patties added with seaweed powder. Korean J Food Sci Ani Resour 32:77-83.
13. Jo SH, Cho CY, Ha KS, Choi EJ, Kang YR, Kwon YI. 2013. The antioxidant and antimicrobial activities of extracts of selected barley and wheat inhabited in Korean peninsula. J Korean Soc Food Sci Nutr 42:1003-1007.
14. Kim JM, Kim DJ. 2004. The composition of dietary fiber on new vegetables. J Korea Soc Food Sci Nutr 33:852-856.
15. Kim MH. 2019. Metabolic risk and nutrient intake by nutrition education in Korean adult men result from the 2016~2017 Korea national health and nutrition examination survey. Korean J Food Nutr 32:251-258.
16. Kim MJ, Lee SB, Choi JH, Kwon SH, Kim HD, Bang MH, Yang SA. 2013. Characteristics of fermented dropwort extract and vinegar using fermented dropwort extract and its protective effects on oxidative damage in rat glioma of cells. Korean J Food Sci Technol 45:350-355.
17. Korea Health Supplements Association. Korea health supplements association. Available: [https://www.khsa.or.kr/user/info/InfoHealthIndustry.do?\\_menuNo=225&infoType=HealthIndustry](https://www.khsa.or.kr/user/info/InfoHealthIndustry.do?_menuNo=225&infoType=HealthIndustry). Accessed at Oct 15. 2019.
18. Korea Meat Industries Association. 2018 Korea Meat Industries Association. Available: <http://www.kmia.or.kr/article/통계/3001/41/#none>. Accessed at Oct 29. 2019.
19. Kye SK. 1996. Water binding capacity of vegetable fiber. Korean J Food Nutr 9:231-235.
20. Lee JA, Kim HY. 2016. Development of restructured chicken thigh jerky added with red pepper seed powder. J Korean Soc Food Sci Nutr 45:1333-1337.
21. Lee JR, Jung JD, Hah YJ, Lee JW, Lee JI, Kim KS, Lee JD. 2004. Effects of addition of mugwort powder on the quality characteristics of emulsion-type sausage. J Anim Sci Technol 46:209-216.
22. Lee NL, Kim KH, Yook HS. 2015. Effect of lentil and *Opuntia ficus-indica* mixtures addition on quality characteristics of sausages. Korean J Food Cook Sci 31:431-440.
23. Miguel NG, Abadías-Serós MI, Belloso OM. 1999. Characterisation of low-fat high-dietary fiber frankfurters. Meat Sci 52:547-256.
24. Park KS, Choi YS, Kim HW, Song DH, Lee SY, Choi JH, Kim CJ. 2012. Effects of wheat fiber with breeding on quality characteristics of pork loin cutlet. Food Sci Anim Resour 32:504-511.
25. Park SJ, Lee KS, An HL. 2007. Effects of dropwort powder on the quality of castella. J East Asian Soc Dietary Life 17:834-839.
26. Rhee HJ, Koh MS, Choi OJ. 1995. A study on the volatile constituents of the water dropwort (*Oenanthe javanica* DC). Korean J Soc Food Sci 11:65-73.
27. Shim HJ, Kim SM, Jeon YJ, Lee YE. 2015. Antioxidant activity of dropwort (*Oenanthe javanica* DC) fermented extract and its hepatoprotective effect against alcohol in rats. J Korean Soc Food Cult 30:97-104.
28. Tsuji K. 1992. Nutritional role of dietary fiber-recent knowledge on dietary fiber. Korean J Food Hyg 7:173-176.
29. Won BY, Shin KY, Ha HJ, Wee JH, Yun YS, Kim YR, Park YJ, Jung KO, Sung HM, Lee HG. 2016. Inhibitory effects of dropwort (*Oenanthe javanica*) extracts on memory impairment and oxidative stress and the qualitative analysis of isorhamnetin in the extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr 45:1-11.
30. Yilmaz I. 2005. Physicochemical and sensory characteristics of low fat meatballs with added wheat bran J Food Eng 69:369-373.