

ARTICLE

계피 분말을 첨가한 돈육 유화형 소시지의 품질 특성

강규민 · 최승호 · 전현우 · 김학연*

공주대학교 자원과학연구소

Quality Properties of Cinnamon Powder on Emulsion-type Pork Sausage

Kyu-Min Kang, Seung-Ho Choi, Hyun-Woo Jeon, Hack-Youn Kim*

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

Received: April 2, 2019
 Revised: May 23, 2019
 Accepted: June 6, 2019

*Corresponding author :
 Hack-Youn Kim
 Resources Science Reserch 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

Kyu-Min Kang
<https://orcid.org/0000-0002-4904-1976>
 Seung-Ho Choi
<https://orcid.org/0000-0003-1793-649X>
 Hyun-Woo Jeon
<https://orcid.org/0000-0002-4444-8814>
 Hack-Youn Kim
<https://orcid.org/0000-0001-5303-4595>

Abstract

The quality characteristics of emulsion-type pork sausage manufactured with various levels of cinnamon powder (0%, 1%, 3% and 5%) were investigated. The pH of batters significantly decreased with increasing cinnamon powder ($p < 0.05$). The lightness of uncooked and cooked samples showed significantly decrease along with the increase of cinnamon powder ($p < 0.05$). Samples that contains cinnamon powder showed a significant decrease in its after cooked redness ($p < 0.05$). In cooking loss, sample containing 5% cinnamon powder resulted in a significantly smaller cooking loss compared to the control ($p < 0.05$). Water exudative of 5% cinnamon powder sample was significantly lower than the control ($p < 0.05$). 3% and 5% cinnamon powder samples showed significantly higher values than control in cohesiveness ($p < 0.05$). In sensory evaluation 3% cinnamon powder sample received high praise in most categories than 5% cinnamon powder sample. Therefore, emulsion-type pork sausage containing 3% of cinnamon powder is better qualified for manufacturing.

Keywords

Cinnamon, Quality properties, Pork, Sausage

1. 서론

최근 소비자들의 소비가치관과 라이프스타일은 다양하고 빠르게 변화하며, 소비자들은 개인의 건강과 행복에 더 많은 가치를 부여하여 제품의 질을 더 많이 신경 쓰게 되었다(Kim and Heo, 2019). 특히 예전부터 불어오던 웰빙(Well-being) 붐이 현재의 다양한 라이프스타일과 소비가치관을 만나 뇌졸중, 고혈압, 암, 동맥경화와 같은 성인병을 유발하는 고지방, 고염, 인공합성 첨가물이 함유된 식품들을 회피하고, 건강지향적인 식품들을 지향하는 성향이 강해졌다(Kim and Lee, 2010).

식육가공제품들 또한 이에 맞춰 건강지향적인 제품들이 제조되고 있다. 그 중 소시지는 대표적인 식육가공제품으로 2018년 4월을 기준으로 식육가공제품 전체 214천 톤 중 77천 톤으로 가장 많이 생산되고 있으며, 판매량 또한 전체 213천 톤 중 78천 톤으로 가장 많이 판매되고 있다(Korea Meat Industries Association, 2019). 소비자들의 가장 많이 소비하는 식육가공제품인 소시지는 육류를 세절 후 향신료와 조미료 등을 혼합하여 가축의 내장이나 천연장에 충전 후 가열하여 만들어진다(Korea Meat Science Research Society, 2018). 이러한 제조특성 덕분에 깻잎, 쑥, 파프리카 등 다양한 부재료를 소시지에 첨가한 연구가 진행되었고(Jung *et al.*, 2003; Han *et al.*, 2006; Kim and Chin, 2018), 그 중에는 흑마늘, 코코넛 오일, 홍삼과 같이 건강 기능성 식품으로 알려진 부재료들을 첨가한 연구들도

상당부분 진행되어 왔다(Shin *et al.*, 2011; Tangkham and LeMieux, 2017; Kim *et al.*, 2011).

건강 기능성 식품으로 알려진 계피(*Cinnamomum cassia* B.)는 북베트남과 중국 남부에서 주로 생산되는 녹나무과에 속하는 상록수의 껍질을 건조시킨 것으로, 칼슘, 철분, 망간, 식이섬유 등이 풍부하여 향신료나 한방 약재로 사용된다(Ensminger and Ensminger, 1986). 계피는 감기, 소화불량, 진통 등의 증상을 완화시켜주고(Lee *et al.*, 2006), 항염, 항균, 항산화, 항히스타민 효과가 우수하다고 보고되었다(Lee and Ryu, 2019). 또한, 계피는 혈당 수준을 건강하게 유지 또는 개선시켜주어 당뇨병 환자들에게 효과적이다(Zare *et al.*, 2019). 계피 추출물은 혈중 콜레스테롤 농도를 저하시켜 동맥경화 지수를 감소시키고(Kim *et al.*, 2002), Lee와 Hyun(2015)은 계피 추출물이 스트레스로 인한 비정상적인 시상하부-뇌하수체-부신축(HPA axis: Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis)의 발현을 조절하여 항우울 효과를 나타냈다고 보고하였다.

이처럼 계피는 건강 기능성 식품으로써 다양한 효능을 가지고 있지만, 스펀지케이크, 쿠키, 외플, 초콜릿 바와 같은 제과제빵 분야에서 연구가 많이 이루어졌고(Lee and Lee, 2013; Song *et al.*, 2014; Yeom and Surh, 2017; Praseptiangga *et al.*, 2019), 식육가공제품에 접목하여 이루어진 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 건강 기능성 식품인 계피를 이용하여 현대 소비자들의 소비가치에 부합하는 돈육 유화형 소시지를 제조하여 이화학적 품질 특성을 분석하였다.

II. 재료 및 방법

공시재료 및 돈육 소시지 제조

본 실험에 사용된 돈육은 도축 후 24시간이 경과된 냉장 돈육(Jeongwoo food, Korea)을 사용하였다. 돈육과 돼지 등지방을 각각 3mm plate를 장착한 grinder(PA-82, Mainca, Spain)를 이용하여 분쇄하였으며, bowl cutter(K-30, Talsa, Spain)를 이용하여 원료육(60%)과 빙수(20%), 돼지 등지방(20%)을 세절하면서 각기 전체 중량에 대해 6,000 ppm의 아질산염이 혼합되어 있는 NaCl을 첨가하였다. 계피 가루(Choya-food, Korea)는 대조구는 첨가하지 않았고, 처리구들은 1%, 3%, 5%를 첨가하여 소시지 유화물을 제조한 후, 충전기(EM-12, Mainca, Spain)를 이용하여 천연 돈장에 충전하였다. 충전한 유화물은 80℃ chamber(10.10ESI/SK, Alto Shaam, USA)에 30분간 가열한 후 10℃에서 30분간 냉각하였으며, 제조한 소시지는 4℃에서 보관하면서 실험을 진행하였다.

일반성분 측정

일반성분 정량은 AOAC법(2010)에 따라 수분함량은 105℃ 상압건조법, 조지방함량은 Soxhlet법, 조단백질함량은 Kjeldahl법, 조회분함량은 직접회화법으로 분석하였다.

pH 측정

pH는 시료 5 g을 채취하여 증류수 20 mL와 혼합하여 ultra turrax(HMZ-20DN, Pooglim Tech, Korea)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후 유리전극 pH meter(Model S220, Mettler-Toledo, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

색도 측정

가열 전, 후의 안쪽 단면을 colorimeter(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. 이때의 표준색은 CIE L* -값은 +97.83, CIE a* -값이 -0.43, CIE b* -값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

보수력 측정

보수력은 Verbeken 등(2005)의 방법을 사용하여 측정하였고, 소시지의 약 10 g을 4℃, 1,200 rpm으로 30분 동안 원심분리기(Supra R22, Hanil, Korea)를 사용하여 원심분리 전과 후의 시료의 무게를 통해 산출하였다.

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

가열감량 측정

가열감량은 측정된 가열 전 무게 및 가열 후 무게를 계산하여 %로 산출하였다.

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

유화안정성 측정

유화물의 유화안정성은 Ensor 등(1987)의 방법에 따라 측정하였다. 실험에 알맞은 원심분리관에 철망(4×4 cm)을 댄 후, 유화물을 충전하고 원심분리관의 입구를 밀폐시켰다. 시료가 채워진 원심분리관은 항온수조(JSWB-30T, JSR, Korea)에서 80℃로 40분간 가열한 후 10℃에서 30분간 방냉하였다. 방냉이 완료된 다음 유리된 수분과 유분의 양을 측정하여 g당 유리되는 수분과 유분의 양(mL)을 계산하여 유화안정성을 구하였으며, 다음 식에 의하여 구하였다.

$$\text{지방분리율 (\%)} = \frac{\text{삼출된 지방층 (mL)}}{\text{가열 전 유화물의 무게 (g)}} \times 100$$

$$\text{수분분리율 (\%)} = \frac{\text{삼출된 수분층 (mL)}}{\text{가열 전 유화물의 무게 (g)}} \times 100$$

물성 측정 (Texture Profile Analysis, TPA)

시료의 물성은 texture analyzer(TA 1, Lloyd Co., USA)를 이용하여 측정하였다. 유화물은 80℃ chamber(10.10ESI/SK, Alto Shaam Co., USA)에서 40분간 가열한 후 10℃에서 30분간 냉각하여 시료를 2.5 × 2.5 × 2.0 cm(가로 × 세로 × 높이)의 크기로 자른 후, 상온에서 측정하였다. 분석조건은 pre-test speed 2.0 mm/s, post-test speed 5.0 mm/s, maximum load 2 kg, head speed 2.0 mm/s, distance 8.0 mm, force 5 g으로 설정하였으며, 25 mm cylinder probe를 이용하여 측정하였다. 측정된 hardness(kg), springiness 및 cohesiveness를 기록하였고, 이를 이용하여 gumminess(kg)와 chewiness(kg)를 산출하였다.

관능평가

관능적 품질평가는 10명의 패널요원을 선발하여 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 실시하였다. 관능평가는 각 처리구에 따라 제조된 소시지를 길이 20 mm로 절단하고, 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 전체적인 기호도에 대하여 각각 1점(1 = extremely bad or undesirable)에서 10점(10 = extremely good or desirable)까지의 범위에서 평가하고, 그 평균치를 구하여 비교하였다.

통계처리

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

III. 결과 및 고찰

일반성분

Table 1은 계피 분말 첨가량에 따른 돈육 유화형 소시지의 일반성분을 분석한 결과이다. 수분 함량은 계피 분말 3% 처리구가 대조구보다

유의적으로 낮은 값을 나타내었고($p < 0.05$), 단백질 함량은 대조구가 계피 분말 3%, 5% 처리구보다 유의적으로 높은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 지방 함량과 회분 함량은 계피가루 첨가량에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이러한 결과는 Aminzare 등(2015)의 소시지에 계피 정유 첨가량을 증가시킬수록 수분 함량이 감소하는 실험 결과와 유사하였다.

pH, 색도

pH와 색도는 Table 2에 나타내었다. 가열 전 pH는 계피 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였으나($p < 0.05$), 가열 후 pH는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이는 계피 분말의 pH가 5.56으로 낮은 값을 나타내지만, 가열하게 되면 pH가 상승하기 때문에 최종 유화형 소시지의 pH는 차이가 나지 않는 것으로 사료된다(Kim *et al.*, 1993). 명도는 가열 전, 후 모두 계피 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 가열 전 적색도는 계피 분말을 첨가한 처리구들이 대조구에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타내었고($p < 0.05$), 가열 후 적색도는 처리구들 간에 계피 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 가열 전 황색도는 대조구가 다른 처리구들에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타내었고($p < 0.05$), 가열 후 황색도는 계피 분말 3% 처리구만이 대조구에 비해 유의적으로 낮은 값을 보였다($p < 0.05$).

보수력, 가열 감량

Table 3은 보수력과 가열감량을 측정된 결과이다. 보수력은 유의적인 차이를 보이지 않았는데, 이는 보수력이 소시지 제조에 첨가한 물질에 따라 달라지기 때문이다. 본 실험결과는 류 등(2003)의 홍국을 첨가한 소시지 연구에서 소시지 제조 시 첨가한 홍국이 보수력에 영향을 미치지

Table 1. Proximate composition of pork emulsion-type sausage formulated with various levels of cinnamon powder

Traits	Cinnamon powder (%)			
	0 (control)	1	3	5
Moisture (%)	58.17 ± 0.11 ^a	56.81 ± 1.47 ^{ab}	55.66 ± 0.31 ^b	57.42 ± 0.60 ^{ab}
Fat (%)	24.67 ± 2.52	24.00 ± 0.00	24.67 ± 0.58	24.00 ± 0.00
Protein (%)	15.85 ± 0.51 ^a	14.40 ± 0.17 ^{bc}	14.94 ± 0.50 ^b	14.00 ± 0.34 ^c
Ash (%)	2.26 ± 0.01	2.20 ± 0.06	2.20 ± 0.08	2.29 ± 0.02

All values are mean ± SD.

^{a-c} Mean in the same row with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

Table 2. pH, color of pork emulsion-type sausage formulated with various levels of cinnamon powder

Traits		Cinnamon powder (%)				
		0 (control)	1	3	5	
pH	Uncooked	4.99 ± 0.03 ^a	4.84 ± 0.03 ^b	4.77 ± 0.01 ^c	4.62 ± 0.02 ^d	
	Cooked	5.94 ± 0.11	5.94 ± 0.06	5.99 ± 0.03	5.99 ± 0.05	
Color	Uncooked	CIE L*	62.30 ± 0.80 ^a	56.90 ± 0.77 ^b	50.70 ± 0.22 ^c	47.30 ± 0.61 ^d
		CIE a*	32.20 ± 0.48 ^a	26.60 ± 0.72 ^b	23.20 ± 1.01 ^c	23.30 ± 0.67 ^c
		CIE b*	10.70 ± 0.65 ^c	13.30 ± 0.55 ^b	14.40 ± 0.56 ^a	14.40 ± 0.49 ^a
	Cooked	CIE L*	65.30 ± 0.74 ^a	59.50 ± 0.29 ^b	52.10 ± 0.19 ^c	47.70 ± 0.58 ^d
		CIE a*	25.10 ± 1.73 ^a	24.70 ± 0.76 ^a	22.60 ± 0.25 ^b	19.70 ± 0.74 ^c
		CIE b*	10.70 ± 0.93 ^a	10.60 ± 0.45 ^a	9.70 ± 0.36 ^b	10.70 ± 0.79 ^a

All values are mean ± SD.

^{a-d} Mean in the same row with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

Table 3. Water holding capacity (WHC) and cooking loss of pork sausage formulated with various levels of cinnamon powder

Traits	Cinnamon powder (%)			
	0 (control)	1	3	5
WHC (%)	84.12 ± 2.08	83.84 ± 0.55	86.30 ± 1.95	85.23 ± 2.09
Cooking loss (%)	11.56 ± 0.25 ^a	10.63 ± 0.75 ^{ab}	10.29 ± 0.29 ^{ab}	9.91 ± 0.85 ^b

All values are mean ± SD.

^{ab} Mean in the same row with different letters are significantly different (p<0.05).

않았다는 결과와 유사하였다. 가열감량은 계피 분말 5% 처리구가 대조구에 비해 유의적으로 낮은 값을 나타내었다(p<0.05). 이는 계피가 함유하고 있는 식이섬유가 수분을 흡수하여 가열 감량이 감소한 것으로 판단된다(Ensminger and Ensminger, 1986).

유화안정성

유화안정성 측정 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 수분 분리율은 계피 분말 5% 처리구가 대조구보다 유의적으로 낮은 값을 보였고(p<0.05), 지방 분리율은 유의적 차이를 보이지 않았다. 유화안정성은 가열감량과 양의 상관관계에 있으며, 계피 분말을 첨가함에 따라 물분자와의 결합력을 상승시켜 유화안정성이 증가된 것으로 생각되며, Park과 Kim(2016)이 흑미를 소시지에 첨가하였을 때 유화안정성이 증가한 연구 결과와 유사했다.

물성 (TPA)

Table 4는 물성 측정 결과이다. 물성은 육제품 제조에 있어서 관능적 특성과 밀접한 관련이 있고, 이는 소비자의 기호도에 반영된다. 경도(Hardness)는 계피 분말 3%, 5% 처리구가 대조구와 계피 분말 1% 처리구에 비해 유의적으로 높은 값을 나타내었다(p<0.05). 응집성(Cohensiveness)은 계피 분말 3%와 5% 처리구가 대조구보다 유의적으로 낮은 값을 보였다(p<0.05). 탄력성(Springiness), 검성(Gumminess) 그리고 씹음성(Chewiness)은 대조구와 처리구들 간에 유의적인 차이는 없었다. 이는 Go 등(2016)의 대추 분말을 첨가한 소시지 연구에서 대추 분말을 첨가하면 경도는 증가하고 탄력성, 검성, 씹음성은 유의적 차이가 없었다는 연구 결과와 유사하였는데, 식이섬유를 함유하고 있는 분말을 첨가하였을 때 경도가 증가하는 것으로 사료된다.

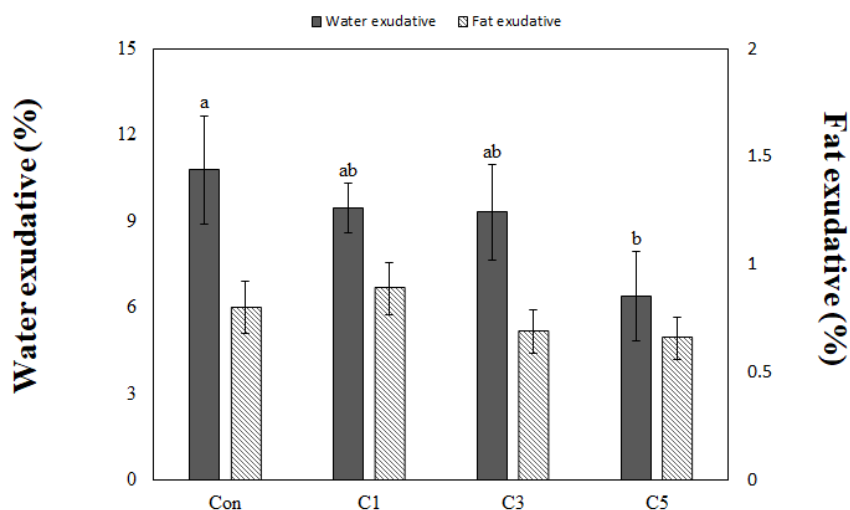


Fig. 1. Emulsion stability of pork emulsion-type sausage formulated with various levels of cinnamon powder. ^{a,b} Means on bars with different letters are significantly different (p<0.05). Con: sausage without cinnamon powder, C1: sausage with 1% cinnamon powder, C3: sausage with 3% cinnamon powder, C5: sausage with 5% cinnamon powder.

Table 4. Texture properties of pork emulsion-type sausage formulated with various levels of cinnamon powder

Traits	Cinnamon powder (%)			
	0 (control)	1	3	5
Hardness (kg)	2.33 ± 0.17 ^b	2.63 ± 0.17 ^b	3.13 ± 0.09 ^a	3.34 ± 0.31 ^a
Springiness	0.74 ± 0.05	0.69 ± 0.03	0.76 ± 0.05	0.74 ± 0.05
Gumminess (kg)	1.64 ± 0.04	1.62 ± 0.09	1.74 ± 0.14	1.90 ± 0.30
Chewiness (kg)	1.18 ± 0.06	1.12 ± 0.11	1.33 ± 0.17	1.42 ± 0.30
Cohesiveness	0.69 ± 0.03 ^a	0.62 ± 0.07 ^{ab}	0.56 ± 0.05 ^b	0.57 ± 0.06 ^b

All values are mean ± SD.

^{a,b} Mean in the same row with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

관능평가

관능평가 결과는 Table 5에 나타내었다. 색(Color)과 풍미(Flavor)는 계피 분말 1%, 3% 처리구가 대조구보다 유의적으로 높은 값을 보였으며 ($p < 0.05$) 다즙성(Juiciness)과 전체적인 기호도(Acceptability)는 계피 분말 3% 처리구가 계피 분말 5% 처리구보다 유의적으로 높은 값을 나타내었다 ($p < 0.05$). 그러나 조직감(Texture)과 이미·이취(Off Flavor)는 계피가루 첨가량에 따른 유의적 차이를 보이지 않았다. 관능평가 결과를 통해 계피 분말 3% 처리구가 전반적으로 우수한 성적을 받았고, 계피 분말 5% 처리구는 전반적으로 낮은 점수를 받았기 때문에 소시지 제조 시 계피 분말을 3%를 첨가하는 것이 바람직하다고 사료된다.

IV. 요약

본 연구는 계피 분말 첨가량에 따른 돈육 유태형 소시지의 품질특성에 대하여 조사하였다. 수분 함량은 계피 분말 3% 처리구가 대조구에 비해 유의적으로 낮은 값을 보였고($p < 0.05$), 단백질 함량은 계피 분말 3%와 5% 처리구가 대조구보다 유의적으로 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 가열 전 pH는 계피 분말 첨가량이 늘어날수록 유의적으로 감소하는 추세를 보였다($p < 0.05$). 색도 측정 결과, 가열 전 후 명도(lightness)는 계피 분말 첨가수준이 높아짐에 따라 유의적으로 낮아지는 경향을 보였다($p < 0.05$). 적색도(redness)는 가열 전, 후 모두 계피 분말 3% 처리구와 계피 분말 5% 처리구가 대조구보다 유의적으로 낮은 값을 나타냈다($p < 0.05$). 황색도(yellowness)는 가열 후 계피 분말 3% 처리구가 대조구와 계피 분말 1%, 5% 처리구보다 유의적으로 낮은 값을 보였다($p < 0.05$). 가열감량 측정결과, 계피 분말 5% 처리구가 대조구보다 유의적으로 낮은 값을 나타내었다($p < 0.05$). 유태안정성에서 수분 분리율은 대조구에 비해 계피 분말 5% 처리구가 유의적으로 낮은 값을 보였다($p < 0.05$). 경도(hardness)는 계피 분말 3% 처리구와 5% 처리구가 대조구와 계피분말 1% 처리구보다 유의적으로 높은 값을 나타내었으며($p < 0.05$), 응집성(cohesiveness)은 계피 분말 3% 처리구와 5% 처리구가 대조구보다 유의적으로 낮은 값을

Table 5. Sensory evaluation of pork emulsion-type sausage formulated with various levels of cinnamon powder

Traits	Cinnamon powder (%)			
	0 (control)	1	3	5
Color	7.50 ± 0.55 ^c	8.50 ± 0.55 ^b	9.33 ± 0.52 ^a	8.17 ± 0.98 ^{bc}
Flavor	7.67 ± 0.52 ^b	9.33 ± 0.52 ^a	9.00 ± 0.82 ^a	7.17 ± 0.41 ^b
Texture	8.00 ± 0.63	8.50 ± 0.55	8.50 ± 0.55	8.33 ± 0.52
Juiciness	8.00 ± 0.63 ^{ab}	8.20 ± 0.84 ^{ab}	8.50 ± 0.58 ^a	7.50 ± 0.55 ^b
Off flavor	8.00 ± 0.98	8.50 ± 0.58	8.50 ± 0.50	8.40 ± 0.55
Overall acceptability	8.17 ± 0.03 ^{ab}	8.67 ± 0.07 ^a	9.25 ± 0.05 ^a	7.50 ± 0.06 ^b

All values are mean ± SD.

^{a,c} Mean in the same row with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

나타내었다($p<0.05$). 관능평가에서는 계피 분말 3% 처리구가 전반적으로 우수한 평가를 받았고, 계피 분말 5% 처리구는 모든 항목에서 가장 낮은 평가를 받았다. 따라서 돈육을 사용한 유화형 소시지 제조 시 계피 분말을 3% 첨가하는 것이 관능적 특성을 저하시키지 않는 적정 수준일 것으로 판단된다.

References

1. Aminzare M, Aliakbarlu J, Tajik H. 2015. The effect of *Cinnamomum zeylanicum* essential oil on chemical characteristics of lyoner-type sausage during refrigerated storage. *Vet Res Forum* 6:31-39.
2. AOAC 2010. Official methods of analysis. 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., pp 210-219.
3. Ensminger AH, Esminger MKJ. 1986. Food for health: A nutrition encyclopedia. Clovis, Pegus Press, California, USA.
4. Ensor SA, Mandigo RW, Calkins CR, Quint LN. 1987. Comparative evaluation of whey protein concentrate, soy protein isolate and calcium-reduced nonfat dry milk as binders in an emulsion-type sausage. *J Food Sci* 52:1155-1158.
5. Go AR, Kim KH, Chin KB. 2016. Effect of jujube powder on quality and shelf-life of low-fat sausage. *Trends Agric Life Sci* 53:29-38.
6. Han KH, Choi IS, Lee CH. 2006. The physicochemical and storage characteristics of sausage added mugwort powder. *Korean J Food Sci Anim Resour* 26:356-361.
7. Jung IC, Kang SJ, Kim JK, Hyon JS, Kim MS, Moon YH. 2003. Effects of addition of perilla leaf powder and carcass grade on the quality and palatability of pork sausage. *Korean J Soc Nutr* 32:350-355.
8. Kim GH, Chin KB. 2018. Physicochemical and textural properties of low-fat pork sausages with paprika powder. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 47:917-925.
9. Kim IS, Jin SK, Kang SN. Effect of red ginseng extracts on the qualities of low salt and low fat pork sausage. *Korean J Food Sci Anim Resour* 31:588-595.
10. Kim JH, Lee KT. 2010. Studies on the current status of nutrition labeling recognition and consumption pattern of domestically processed meat products. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 39:1056-1063.
11. Kim NM, Jeon BS, Park CK. 1993. Effect of extraction conditions on mineral components and physical properties in cinnamon extracts. *Korean J Agric Chem Soc* 36:249-254.
12. Kim S, Huh KO. 2019. A study on food consumption life style of main food buyer, food safety consciousness, environmental consciousness and eco-friendly food consumption. *J Consumption Culture* 22:23-44.
13. Kim SH, Choi JW, Huh YM, Ryu SH, Suh PG. 2002. Plasma cholesterol-lowering effects of *Cinnamomi cortex* extract as an inhibitor of pancreatic cholesterol esterase. *Korean J Life Sci* 12:106-112.
14. Korea Meat Industries Association, 2019. Statistics for 2019 Korea Meat Industries Association. <http://www.kmia.or.kr/article/statistics/3001/41/>. Accessed at Nov 20, 2019.
15. Korea Meat Science Research Society. 2018. Meat science. Sun Jin Mun Hwa Sa, Seoul, Korea. pp 384-387.
16. Lee GH, Hyun KY. 2015. Control effect of hypothalamic-pituitary-adrenal axis with cinnamon (*Cinnamomum japonicum*) extract. *Asia Pac J Multimedia* 5:49-59.
17. Lee SB, Lee JH. 2013. Quality of spongecakes supplemented with cinnamon. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 42:650-654
18. Lee SY, Kim HS, Kim JO, Hwang SW, Hwang SY. 2008. Effect of ethanol extracts of cinnamon on the proliferation and COX.2 pathway in HT-29 Human colon cancer cell line. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 35:1115-1120.
19. Lee YS, Ryu MJ. 2019. Antioxidant effects of *Cinnamomum cassia* bark extract and its effectiveness as a cosmetics ingredient. *Asian J Beauty Cosmet* 17:69-80.
20. Park SY, Kim HY. 2016. Effect of black rice powder levels on quality properties of emulsion-type sausage. *Korean J Food Sci Anim* 36:737-743.
21. Praseptianga D, Invicta SE, Khasanah LU. 2019. Sensory and physicochemical characteristics of dark chocolate bar with

- addition of cinnamon (*Cinnamomum burmannii*) bark oleoresin microcapsule. J Food Sci Technol 56:4323-4332.
22. Rhyu MR, Kim EY, Chung KS. 2003. Effect of *Monascus koji* on the quality characteristics of bologna-type sausage. Korean J Food Sci Technol 35:229-234.
 23. Shin JH, Kang MJ, Kim RJ, Sung NJ. 2011. The quality characteristics of sausage with added black garlic extracts. Korean J Food Cookery Sci 27:701-711.
 24. Song JH, Lim JA, Lee JH. 2014. Quality and antioxidant properties of cookies supplemented with cinnamon powder. Korean J Soc Food Sci Nutr 43:1457-1461.
 25. Tangkham W, LeMieux F. 2017. The effects of replacing pork fat with cold-pressed coconut oil on the properties of fresh sausage. J Food Res 6:83-91.
 26. Verbeken D, Neirinck N, Meeren PVD, Dewettinck K. 2005. Influence of k-carrageenan on the thermal gelation of salt-soluble meat protein. Meat Sci 70:161-166.
 27. Yeom JH, Surh JH. 2017. Physicochemical properties and antioxidant activities of baked waffle added with cinnamon powder. Korean Soc Food Sci Technol 49:494-501.
 28. Zare R, Nadjarzadeh A, Zarshenas MM, Shams M, Heydari M. 2019. Efficacy of cinnamon in patients with type II diabetes mellitus: A randomized controlled clinical trial. Eur Soc Clin Nutr Metab 38:549-556.