

솔잎분말을 첨가한 소시지의 품질특성

권순용 · 신명은 · 이경희[†]

경희대학교 외식경영학과

Quality Characteristics of Sausage with Added Pine Needle Powder

Soon-Yong Kwon, Myung-Eun Shin and Kyung-Hee Lee[†]

Dept. of Food Service Management, Kyunghee University, Seoul 130-701, Korea

Abstract

Quality characteristics of sausage with added pine needle powder (0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, and 2.5%) as an ingredient. The basic ingredients of sausage consisted of pork meat 60%, olive oil 20%, and ice water 20%. Sensory properties of sausage were analyzed by a sensory test, and the texture and color characteristics were measured using a texturometer and color meter, respectively. In the results of the sensory test, taste, texture, and overall preference were highest in the sample with added 1.5% pine needle powder. The sausage with added 1.5% pine needle powder was moderate in color intensity, pine needle flavor, and astringent taste. Hardness and gumminess of sausage were higher in 1.0% and 1.5% pine needle powder. However, springness and chewiness of sausage showed no significant differences. In terms of color intensity of sausage, L-value and a-value were lower and b-value was higher, depending on the pine needle powder amount. Development of off-flavor of sausage during storage was greater in 0% and 1.5% added sausages than in 2.0% sausage with increasing storage time. As a conclusion, sausages with added 1.5% and 2.0% pine needle powder were the most suitable for making functional sausage with added pine needle powder.

Key words : Functional sausage, pork meat, pine needle powder, sensory evaluation, off-flavor.

서 론

21세기로 접어들면서 웰빙과 로하스 등 식생활문화의 새로운 트렌드들이 확산되었다. 소비자들은 건강을 위한 친환경적인 식생활을 영위하기 위하여 노력하고 있으며, 이러한 소비자들의 변화로 인해 국내, 외의 식품 및 외식업체에서도 소비자들의 기호를 맞춘 다양한 건강 지향적인 식품을 개발하려는 노력을 기울이고 있다(김응숙 2003).

소시지(sausage)는 암퇘지라는 뜻의 sow와 향신료인 세이지(sage)의 조합에서 유래되었으며, 약 5,000년 전 메소포타미아 지방의 수메르인이 돼지창자에 혼합한 고기를 채워 먹었다는 설과 로마시대에 흔하게 만들어 먹었다는 기록이 있는 것으로 보아 아주 오래전부터 먹어왔던 것으로 생각된다(김준권 2002). 그러나 현재와 같은 소시지의 기원은 독일에서부터 시작되었으며, 독일에는 200~300여종의 소시지와 햄이 있는 것으로 추정된다. 소시지는 돼지나 소 등의 가축 및 가금류의 고기를 곱게 갈아 조미, 향신료로 제조한 육류 가공품으로서 소시지에는 약 20~30% 가량의 돼지기름이 함

유되어 있으며, 이러한 동물성 지방은 동맥경화나 비만과 같은 질병을 초래할 수 있다고 보고되었다(Nicli *et al* 1980). 또한 육류가공품에는 방부제 사용이나 나트륨 과다 첨가 등이 문제로 인식되어(Kim *et al* 1995), 과거에는 육류의 대체품 및 대용품으로 소비자들로부터 많은 인기를 누렸으나, 현재는 웰빙 문화의 확산과 건강상의 이유로 육류가공품에 대한 부정적 인식이 증가하였다.

이러한 문제점을 개선하기 위한 소시지에 관련된 연구로 Rhyu *et al*(2003)는 홍국을 소시지의 원료혼합물에 첨가하여 아질산염 저 감화 소재로서의 활용 가능성에 대한 연구가 보고되었고, Woo *et al*(1995)는 소시지에 사용되는 돼지기름을 식물성 유지로 대체하고자 돼지기름을 면실유로 대체하여 제조 가능성과 품질수준을 비교하였으며, Choi *et al*(2006)는 썩 분말을 첨가한 소시지의 지질산패도와 pH 등을 측정하여 썩 소시지의 약리효과에 따른 활용 가능성에 대한 연구가 보고되었다. Kim *et al*(2002)은 솔잎과 녹차 추출물을 이용한 기능성 소시지 개발에 관한 연구에서 솔잎과 녹차추출물이 소시지의 기능성에 효과가 있음을 밝힌 바 있으며, 특히 솔잎추출물 첨가 소시지에서는 풍미, 조직감 및 기능적 특성에서 우수한 효과가 있음을 증명하였다.

[†] Corresponding author : Kyung-Hee Lee, Tel : +82-2-961-0847, Fax : +82-2-964-2537, E-mail : lkhee@khu.ac.kr

솔잎에는 테르펜(terpene), 페놀화합물, 탄닌 등의 다양한 성분들이 함유되어 있으며, 특히 테르펜(terpene)에는 7~12% 가량의 방향족 성분들이 함유되어 있어 방향성과 향균성에 효과가 있는 것으로 보고되었으며(Sung KC 2004), 천연 항산화 성분인 피크노제놀(pycnogenol)은 산화를 억제하며, 신진대사의 촉진과 체내 독성물질 및 노폐물을 배출시키는 작용을 하는 것으로 알려져 있다(Park *et al* 2006). Chung *et al*(2003)은 솔잎을 식용유와 혼합하여 솔잎추출유를 제조한 후 산화 안정성을 조사한 결과, 솔잎추출유가 일반유지보다 산화 안정성이 뛰어난 것으로 보고하였으며, Kim & Kang(2007)은 솔잎과 약쭉추출물을 첨가하여 초고추장을 제조한 후 3주 동안 저장하면서 이화학적 및 관능적 특성을 검토하였으며, 그 결과 솔잎 및 약쭉추출물을 첨가한 초고추장에서 향균 효과가 나타난 것으로 보고하였다. Jeong KS(2008)은 솔잎 추출물의 기능적 특성과 산화 억제 효과를 알아보기 위하여 솔잎을 메탄올로 가열 추출하여 추출물의 방향족 화합물의 함량, 아질산염 분해능 및 유지의 산화 억제 효과를 실험적으로 측정함으로써 솔잎의 천연 항산화제로서의 기능성을 검토하였다. 이와 같이 솔잎에 함유되어있는 기능성 성분은 식품 개발에 적용 되었을 때 향균성 및 항산화성이 증가되는 효과를 발휘 하였으나, 식품의 관능적 평가를 통하여 소시지의 기호성을 떨어뜨리지 않는 바람직한 솔잎 첨가량에 대한 검토가 이루어지지 않았다.

이에 본 연구에서는 선행 연구를 바탕으로 건강지향적인 소시지를 개발하고자 소시지 생산에 주로 사용되어 왔던 돼지기름을 배제하고, 올리브유를 사용하여 여러 가지 기능성이 입증된 솔잎분말을 첨가한 소시지를 제조하였다. 최적 배합비율을 알아보기 위하여 소시지의 관능검사와 색, 물성 측정을

실시하였으며, 저장 기간의 경과에 따른 소시지의 산패취와 물성의 변화를 측정하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 재료인 돼지고기는 국내산 냉장육의 뒷다리 부분을, 올리브유는 선한물산에서 수입한 터키산 퓨어 올리브유를, 솔잎분말은 자혜식품의 국내산 솔잎분말, 돈장 케이싱은 돼지의 내장기관에서 추출하여 가공하여 만든 독일산 천연 케이싱을 남성상사에서 구입하여 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 소시지의 제조

소시지는 Choi *et al*(2006)의 방법을 바탕으로 하여 일반적으로 이용되는 소시지 제조방법을 참고로 하여 제조하였으며, 소시지의 배합 비는 Table 1과 같았다.

돼지 뒷다리 살을 구입하여 과도한 지방과 결체조직을 제거한 후, 5 cm의 주사위 모양으로 잘라서 6등분으로 나눈 후 각각을 스테인리스 스틸 믹싱 볼에 나누어 담고 솔잎분말(0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5%)과 기타 분말 부재료들을 넣어 혼합한 후 참퍼(4812, Hobart, USA)의 직경 3 mm plate를 통과시켜 분쇄하여 사용하였다. 분쇄한 원료육을 커터(KE 120, Ditosama, France)에 넣은 후 속도를 2단으로 1분간 회전시키면서 근원섬유 단백질이 충분히 용출될 수 있도록 한 후, 9단에서 5분간 회전시키면서 올리브유를 3회에 나누어 조금씩 첨가하였다. 유회 과정 중 과도한 온도 상승을 방지하기

Table 1. Formulation of sausage with pine needle powder

Ingredients	Pine needle powder ratios (%)					
	0 ¹⁾	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
Lean meat	600	600	600	600	600	600
Olive oil	200	200	200	200	200	200
Ice water	200	200	200	200	200	200
Pine needle powder (PNP)	0	5	10	15	20	25
Ascorbic acid	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Sugar	10	10	10	10	10	10
Salt	18	18	18	18	18	18
Pepper	8	8	8	8	8	8
Phosphate	3	3	3	3	3	3

¹⁾ The percentage is the pine needle powder ration compare to the amount of lean meat, olive oil and ice water.

위하여 얼음물을 첨가하여 소시지 혼합물의 온도가 15°C 이상 되지 않게 혼합하였다. 혼합물은 충전기(DICK 9050900, Dverson's Food Service Equipment Inc., Germany)에 천연 돈장 케 이싱(지름 30 mm)을 끼워 충전한 후 물 5 L를 채운 스테인 리스 스틸 냄비(키친아트, 지름 85 cm, 높이 35 cm)와 가스 레인지(RT-900G, 린나이, 한국)를 이용하여 70±3°C로 가열 한 물에 20분간 탕침하여 익힌 후 2±1°C의 얼음물에 10분간 냉각시켜 polyethylene 필름에 진공 포장하여 3±1°C의 냉장 고에서 1일간 저장하였다가 실험에 사용하였다.

2) 색도 측정

시료를 2 mm 두께로 일정하게 잘라 시료 표면을 색차계 (Color Meter; JC801, Color Techno Co., Japan)를 사용하여 5회 반복 측정하였으며, 표준 값에서 L값은 93.77, a값은 0.39, b값은 0.87로 하였다.

3) 물성 측정

시료의 물성 측정은 Texture analyzer(TA-XT Express, Stable micro system, UK)를 사용하여, 술잎 분말 0%, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%, 2.5%를 첨가하여 제조한 여섯 가지 시료를 진공 포장하여 1일간 냉장(3±1°C)에 보관하였다가 다음날 hardness, springness, chewiness, gumminess, cohesiveness를 측정하였다. 각 시료는 2 cm 크기의 정육면체로 절단하여 Texture Profile Analyser를 사용하여 force unite : grams, distance format : strain, pre-test speed : 5.0 mm/s, test speed : 2.0 mm/s, post-test speed : 2.0 mm/s, distance : 10.0 mm/s, trigger force : 10.0 g의 조건으로 각 시료별 15회씩 반복 측정하였다.

또한 저장 기간의 경과에 따른 소시지의 물성 변화를 알아보기 위하여 술잎 무첨가 소시지와 술잎이 첨가된 소시지 중 관능평가 결과가 좋았던 1.5%와 2.0%의 술잎 분말을 첨가한 소시지를 동일하게 제조한 후 냉장(3±1°C)에 8일간 보관하면서, 2일 간격을 두고 hardness, springness, cohesiveness를 측정하였다. 실험은 5회 반복 측정하여 평균값과 표준편차를 구하였다.

4) 관능검사

술잎분말을 첨가한 소시지의 품질 평가를 위하여 조리에 관심이 많은 대학원생 21명을 대상으로 예비 실험을 실시하고, 측정항목에 대하여 충분히 이해시킨 후 검사방법을 훈련시킨 다음 관능검사를 실시하였다. 시료는 검사 실시 하루 전에 만들어 진공 포장한 후 3±1°C의 냉장고에 보관하였다가 검사 당일 길이 45 cm, 높이 22 cm 크기의 쪼끼에서 15 cm 길이의 소시지를 시료당 3개씩 넣고 10분간 쪼 후 소시지의 중심 온도가 60°C에 도달하였을 때 2 cm 길이로 썰어 난수표를 붙인 흰색 플라스틱 접시에 담아 제공하였다.

기호도 검사는 외관, 냄새, 맛, 텍스처 및 전체적인 기호도를 '매우 싫다'를 1점으로, '매우 좋다'를 7점으로 하여 실시하였고, 차이 식별 검사는 녹색, 술잎 향, 고기누린내, 단단한 정도, 쫄깃한 정도, 촉촉한 정도, 뽀얀맛, 감칠맛, 기름진 맛의 차이를 '매우 약하다'를 1점, '매우 강하다'를 7점으로 하는 7점 척도법으로 실시하였다.

또한 저장 기간에 따른 소시지의 산패취 변화를 알아보기 위하여 관능검사 결과, 가장 선호되었던 1.5%, 2.0%와 술잎 분말을 첨가하지 않은 소시지를 8일 동안 유리로 된 밀폐 용기에 담아 냉장(3±1°C)에 보관하였다가 2일 간격으로 꺼내어 2 cm 길이로 썰어 난수표를 붙인 흰색 플라스틱 접시에 담아, 서울시내 특급호텔 요리사 10명을 대상으로 산패취에 대한 관능검사를 실시하였으며, 산패취가 느껴지는 정도가 '매우 약하다'를 1점으로 '매우 강하다'를 7점으로 하는 7점 척도법으로 실시하였다.

5) 통계 방법

실험 결과는 SPSS 16.0 package를 이용하여 소시지의 관능검사, 물성 측정 및 색도 측정 결과를 $P < 0.05$ 유의수준에서 One-Way ANOVA로 분석하였고, Duncan's multiple range test를 실시하여 각 시료간의 통계적 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 술잎분말 첨가 소시지의 색

술잎분말 첨가량이 증가함에 따른 소시지의 명도, 적색도, 황색도를 알아보기 위하여 색도 측정을 한 결과는 Table 2와 같았다. 소시지의 색도 중 명도를 나타내는 L값은 술잎분말을 첨가하지 않은 시료에서 66.20으로 가장 높게 나타났으며, 술잎의 첨가량이 증가할수록 점차 낮아져 2.5%에서는 56.81로 가장 낮게 나타나, 술잎분말 첨가가 소시지의 밝기를 감소시키는 것으로 나타났다. 적색도인 a값은 0%에서 5.42로 가장 높았으며, 2.5%에서 0.28로 가장 낮게 나타나 술잎색인 녹색이 점점 더 강해지는 것으로 나타났다. 황색도인 b값은 술잎 첨가량에 따른 일관된 변화를 나타내지 않았다. 이는 Jung *et al*(2009)의 연구에서도 술잎가루 첨가량을 달리한 쿠키의 색도 측정 결과, 술잎 첨가량이 많을수록 L값과 a값이 감소하는 경향을 보여 본 연구와 유사한 경향을 보였다.

2. 술잎분말 첨가 소시지의 물성

술잎분말 첨가량을 달리하여 제조 다음날에 측정된 소시지의 경도(hardness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness)을 측정된 결과는 Table 3과 같았다.

소시지의 경도는 술잎분말 1.5% 첨가에서 가장 높았으며,

Table 2. Hunter's color values of sausage manufactured with pine needle powder

	Pine needle powder ratios (%)						F-value
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
L	66.20±0.22 ^a	65.95±0.53 ^a	64.25±0.53 ^b	61.96±0.39 ^c	56.76±0.57 ^d	56.81±0.31 ^{de}	6.98 ^{***}
a	5.42±0.14 ^a	2.68±0.41 ^b	1.42±0.64 ^c	0.79±0.24 ^d	0.64±0.16 ^{de}	0.28±0.47 ^e	2.34 ^{***}
b	13.54±0.48 ^c	12.32±0.44 ^d	13.40±0.10 ^c	13.77±0.20 ^c	14.55±0.11 ^b	15.10±0.63 ^a	3.49 ^{***}

Values are mean±S.D.

^{a-d} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{***} $p<0.001$.

Table 3. Textural characteristics of sausage with various amount of pine needle powder

	Pine needle powder ratios (%)						F-value
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
Hardness (g/cm ²)	400±52 ^b	418±69 ^b	523±68 ^a	573±97 ^a	456±90 ^b	417±99 ^b	10.68 ^{***}
Springiness (%)	1.20±0.27 ^a	1.17±0.31 ^a	1.10±0.28 ^a	1.13±0.30 ^a	1.00±0.22 ^{ab}	1.04±0.39 ^{ab}	3.05 [*]
Chewiness (g/cm ²)	258±63	239±89	277±123	245±128	254±65	234±114	0.36
Gumminess (g)	217±43 ^{bc}	203±47 ^c	268±54 ^a	260±76 ^{ab}	238±66 ^{abc}	203±61 ^c	3.43 ^{**}
Cohesiveness (%)	0.52±0.12 ^a	0.50±0.16 ^a	0.51±0.23 ^a	0.51±0.14 ^a	0.51±0.07 ^a	0.49±0.09 ^{ab}	2.19 [*]

Values are mean±S.D.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{*} $p<0.05$, ^{**} $p<0.01$, ^{***} $p<0.001$.

2.0% 이후로는 감소하는 경향을 보였고, 탄력성에서는 솔잎 분말 첨가량 1.5%까지는 큰 차이는 없었으나, 2.0%부터는 낮아졌다. 또한 씹힘성은 솔잎분말 첨가량의 변화에 따른 시료 간의 유의적($P<0.05$)인 차이는 보이지 않았다. 감성은 1.0% 첨가에서 가장 높게 나타났으며, 솔잎분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 현상을 보였으며, 응집성은 솔잎분말 2.5% 첨가에서 다소 낮아졌다. 소시지에 솔잎분말을 1.5% 첨가할 때 까지는 소시지의 탄력성이 크게 저하되지 않으면서 경도가 증가해 갔으나, 솔잎분말을 2.0% 이상 첨가하면 탄력성이 떨어지면서 솔잎분말에 의한 소시지 내부의 수화성이 감소하여 소시지에 힘을 가했을 때 갈라지는 특성으로 인해 경도가 낮아졌다. 이와 같은 결과는 Yun GY(2009)의 솔잎첨가 설기떡의 연구에서 솔잎분말 첨가가 1.5%까지는 경도가 증가하였으나, 그 이상 첨가하였을 때 탄력성의 감소와 함께 경도가 감소한 결과와 유사한 경향이였다.

3. 저장 기간에 따른 소시지의 물성 변화

저장 기간 경과에 따른 솔잎분말 첨가 소시지의 물성 변화를 알아보기 위하여 8일, 6일, 4일, 2일 저장한 소시지와 실험 당일 제조한 소시지 중 경도(hardness), 탄력성(springiness),

응집성(cohesiveness)을 측정된 결과는 Fig. 1~Fig. 3과 같았다. 솔잎분말 0%, 1.5%, 2.0% 첨가군 모두에서 제조 당일에는 경도, 탄력성, 응집성이 높게 나타났으나, 저장 기간이 증가함에 따라 유의적($P<0.05$)으로 현저하게 감소하는 경향을 보였다.

실험 당일 제조한 소시지의 경도(hardness) 측정에서는 솔잎 1.5% 첨가군이 가장 단단하였으며, 솔잎 0% 첨가군이 가장 부드러운 것으로 나타났으나, 저장 기간이 2일이 경과한 소시지에서는 2% 첨가군의 경도가 유의적인 차이를 보이며 급격하게 떨어지는 모습을 보인 반면, 솔잎 0% 첨가군의 경도의 감소폭은 상대적으로 완만한 모습을 보였다. 이러한 결과는 앞의 물성 측정 결과에서 솔잎 첨가량이 증가함에 따라 소시지의 수화성이 감소하여 경도가 낮아졌듯이 소시지의 저장 기간 중에도 수분 손실이 증가하여 탄력성과 응집성이 감소하였고, 저장 기간이 길어지면서 근육 단백질의 변성에 의해 소시지의 물성이 탄력성을 잃어 소시지에 힘을 가했을 때 소시지가 쪼개지는 특성을 나타내며 경도가 낮게 나타났으므로 생각된다.

탄력성(springness)은 저장 당일 측정에서는 솔잎 0% 첨가군이 가장 높았고, 1.5% 첨가군과 2.0% 첨가군이 비슷하게

낮았으며, 저장 기간이 2일이 경과한 소시지에서는 1.5% 첨가군이 다른 두 첨가군에 비하여 감소폭이 가장 작았다. 저장 4일이 경과된 소시지에서는 0%와 1.5% 첨가군에 비교하여 2.0% 첨가군이 급격히 약해지는 현상이 나타났다.

응집성(cohesiveness) 또한 저장 당일 측정에서는 시료간의 차이가 크지 않았으나, 저장한 지 4일이 경과되자 솔잎 2.0% 첨가군이 다른 두 첨가군과 비교해서 현저하게 감소하는 경향을 보였다. Jang *et al*(2004)의 연구에서도 저장 기간이 경과함에 따라 경도, 탄력성, 응집성이 증가하다가 감소하는 경향을 보였으며, Moon *et al*(1996)의 연구에서도 소시지의 저장중 경도, 다즙성 및 조직탄성이 점차로 낮아지는

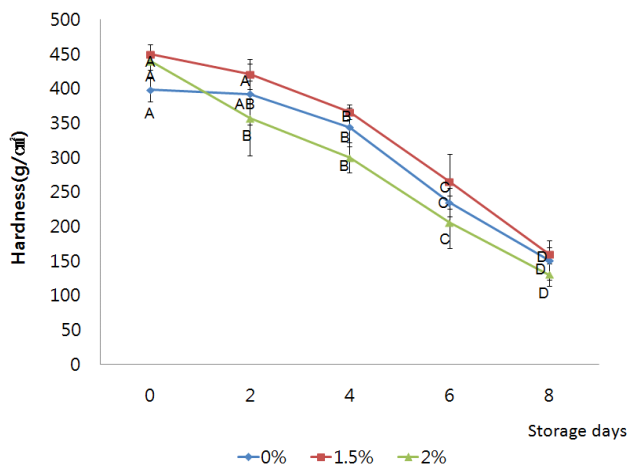


Fig. 1. Hardness of sausage with various amount of pine needle powder during storage.

^{A-D} Means in a graph by different superscripts are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

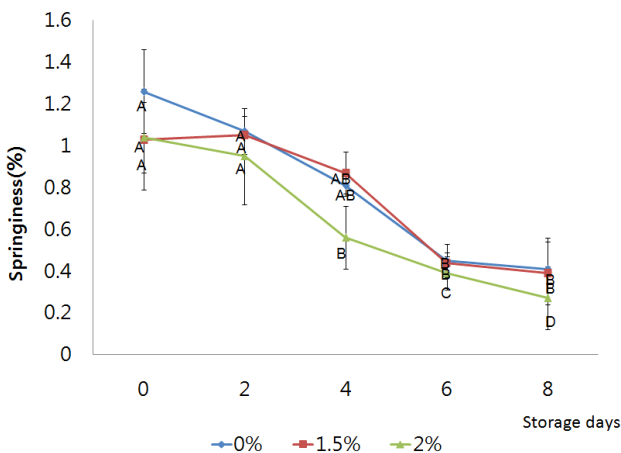


Fig. 2. Springness of sausage with various amount of pine needle powder during storage.

^{A-D} Means in a graph by different superscripts are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

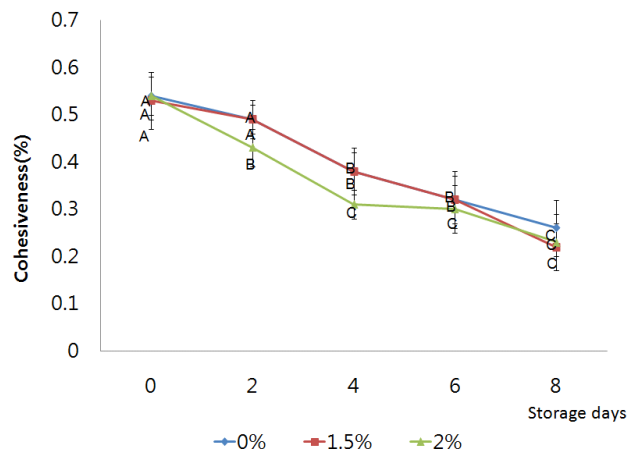


Fig. 3. Cohesiveness of sausage with various amount of pine needle powder during storage.

^{A-C} Means in a graph by different superscripts are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

경향을 보여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

4. 솔잎분말 첨가 소시지의 관능적 특성

솔잎분말을 첨가한 소시지의 기호도 분석 결과는 Table 4 및 Table 5와 같았다.

소시지의 외관에서는 솔잎 1.5% 첨가군이 가장 선호되었으며, 2.5% 첨가군의 선호도가 가장 낮았으나 유의적($P<0.05$)인 차이는 보이지 않았다. 솔잎 향은 솔잎 2% 첨가한 것이 가장 선호되었으며, 1~2.5% 첨가군에서 솔잎을 첨가하지 않은 것과 비교해서 대체로 높게 나타나 Lee & Han(2002)의 연구와 Jung *et al*(2009)의 연구에서와 같이, 떡이나 쿠키뿐만 아니라 육가공품에서도 솔잎 향의 첨가 선호도가 높을 것으로 생각된다. 맛과 질감에서는 솔잎 1~2% 첨가군에서 대체로 높았으나, 2.5%에서 가장 낮아 과도한 솔잎분말 첨가 소시지의 맛과 질감을 저해시키는 것으로 생각된다. 전체적 기호도에서는 1.5% 첨가한 것이 가장 선호되었으며 솔잎분말을 2.5% 첨가한 소시지는 기호도가 가장 낮았다. 이러한 결과를 볼 때 솔잎분말을 적당량 첨가하는 것은 소시지의 전반적인 기호도를 높이는데 도움이 되나, 필요 이상 많이 첨가할 경우에는 오히려 좋지 않음을 알 수 있었다.

차이 식별 검사에서는 녹색의 정도와 솔잎향의 정도, 짙은 맛의 정도, 단단한 정도에서 솔잎 첨가량이 증가할수록 유의적으로 강해지는 반면, 고기누린내는 약해지는 것으로 나타나 솔잎분말의 첨가가 돼지고기의 누린내를 억제하는데 효과적인 것으로 나타났다. 솔잎분말의 첨가량은 0.5~1.0%까지 첨가되었을 때 전혀 첨가되지 않은 것보다 급격히 누린내가 감소되었고, 1.5%와 2.0% 첨가되었을 때 누린내의 감소폭이 둔화되었으나, 2.0% 이상 첨가되면 변화를 나타내지 않

Table 4. Results of sensory evaluation for preference test of sausage added with pine needle powder

	Pine needle powder ratios (%)						F-value
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
Appearance	4.62±1.75	4.67±1.35	4.71±1.23	5.29±1.06	4.71±1.74	4.33±1.98	0.84
Flavor	3.62±1.56 ^b	4.24±1.30 ^{ab}	4.62±1.12 ^a	4.71±1.01 ^a	5.05±1.32 ^a	4.71±1.62 ^a	2.92*
Taste	4.38±1.47 ^{ab}	4.62±0.92 ^{ab}	5.00±0.95 ^a	5.19±1.33 ^a	4.95±1.50 ^a	4.00±1.61 ^b	2.38*
Texture	4.33±1.46 ^{ab}	4.67±1.02 ^{ab}	4.81±1.03 ^a	4.76±1.00 ^a	4.86±1.35 ^a	3.95±1.28 ^b	1.80*
Overall preference	4.33±1.53 ^{bc}	4.48±0.98 ^{abc}	4.76±1.09 ^{abc}	5.24±1.04 ^a	5.00±1.59 ^{ab}	4.05±1.24 ^c	2.55*

Values are mean±S.D.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

* $p<0.05$.

Table 5. Results of sensory evaluation for difference test of sausage added with pine needle powder

	Pine needle powder ratios (%)						F-value
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
Green color	1.76±1.57 ^e	2.57±0.99 ^d	3.48±0.81 ^c	4.19±0.93 ^b	5.33±1.06 ^a	5.80±1.40 ^a	38.87***
Brightness	4.19±1.66	4.12±1.11	4.29±1.15	4.10±1.26	3.67±1.43	3.48±1.57	1.17
Pine needle smell	2.24±1.51 ^e	2.71±1.45 ^{de}	3.52±1.33 ^{cd}	4.19±1.33 ^{bc}	4.76±1.48 ^{ab}	5.33±1.80 ^a	13.44***
Odor ¹⁾	5.48±1.36 ^a	4.09±1.22 ^{ab}	4.14±1.01 ^{bc}	3.67±1.28 ^{cd}	3.14±1.49 ^d	3.14±1.74 ^d	10.19***
Savory taste	3.81±1.83	4.19±1.44	4.29±1.10	4.38±1.24	4.24±1.45	3.90±1.61	0.50
Astringent taste	2.62±1.43 ^d	2.95±1.28 ^d	3.52±1.36 ^{cd}	3.96±1.24 ^{bc}	4.67±1.46 ^{ab}	5.24±1.64 ^a	10.62***
Hardness	3.43±1.21 ^d	3.95±0.86 ^{cd}	4.14±0.73 ^{bc}	4.38±0.80 ^{bc}	4.81±1.08 ^{ab}	5.10±1.51 ^a	7.69**
Chewiness	4.24±1.67	4.48±1.29	4.38±1.07	4.29±1.10	4.62±1.36	4.43±1.57	0.21

Values are mean±S.D.

^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

¹⁾ Odor : Unpleasant flavor of animal meat.

아 가장 적절한 솔잎분말 첨가량은 2.0% 임을 알 수 있었으며, 감칠맛에서는 솔잎분말을 1.0~2.0% 첨가되었을 때 약간 높게 나타났으며, 특히 1.5% 첨가 되었을 때 가장 높았다. 이는 전체적인 기호도에서 1.5% 첨가된 소시지가 가장 선호되었던 결과와 일치하는 것으로 보인다. 씹힘성은 솔잎분말 첨가량에 따라 차이를 나타내지 않았으며, 일관된 경향도 보이지 않았다.

5. 저장 기간에 따른 소시지의 산패취 변화

저장 기간 경과에 따른 소시지의 산패취 변화를 알아보고자 솔잎이 첨가되지 않은 소시지와 솔잎분말 첨가 소시지 중 관능평가가 좋았던 1.5%, 2.0% 첨가된 소시지 2종류에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 6과 같았다.

실험 당일 제조한 시료와 저장 2일 경과된 시료에서는 솔잎분말 첨가를 달리한 3종류 모두에서 산패취가 느껴지지 않았으나, 저장 4일 경과 이후부터 솔잎을 첨가하지 않은 시료에서 유의적인 차이를 보이며 약간의 산패취가 느껴졌다. 저장 6일 이상 경과된 시료에서는 현저하게 산패취의 차이를 보였으며, 솔잎 첨가량이 많아지는 순으로 산패취가 더 약하게 느껴져 유의적으로 시료간의 차이가 크게 나타났다. 이것으로 보아 소시지가 냉장에서 약 4일 경과 이후부터는 산패취가 발생할 수 있으며, 솔잎분말 첨가가 소시지의 산패취 발생을 지연시키는데 효과가 있는 것으로 생각된다. Jeong KS(2008)은 유지 산패와 관련한 솔잎 메탄올 추출물의 산화억제 효과를 검토하기 위하여 대두유에 추출물을 2%, 5%를 첨가하여 TBA가(thiobarbituric acid value)의 경시 변화를 관

Table 6. Results of sensory evaluation for off-flavor test of sausage added with pine needle powder

	0 day	2 day	4 day	6 day	8 day
0%	1.40±0.52 ^{ab}	1.70±0.67 ^{ab}	2.40±0.84 ^{ab}	4.80±0.63 ^{aA}	5.90±0.99 ^{aA}
1.5%	1.20±0.42 ^{ac}	1.40±0.52 ^{ac}	1.70±0.67 ^{bc}	3.50±0.71 ^{bB}	4.40±0.84 ^{bA}
2.0%	1.20±0.42 ^{ab}	1.30±0.48 ^{ab}	1.40±0.52 ^{bb}	2.90±0.88 ^{bA}	3.40±1.17 ^{cA}
F-value	0.64 [*]	1.36 [*]	5.51 ^{**}	16.98 ^{***}	15.43 ^{***}

Values are mean±S.D.

^{a-c} Means in a column by different superscripts are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{A-C} Means in a row by different superscripts are significantly different at the $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

^{*} $p<0.05$, ^{**} $p<0.01$, ^{***} $p<0.001$.

찰한 결과, 산화 개시 4일까지는 추출물이 첨가되지 않은 대조구와 첨가된 시료구 사이의 차이가 크지 않았으나, 그 이후 급격한 증가를 보여 솔잎 추출물의 산화 억제 효과가 있음을 보여 주었다. 또한 Jeong *et al*(2005)의 솔잎분말과 추출물을 첨가한 국수 및 솔잎 무첨가 국수의 품질특성과 저장성을 연구한 결과에서도 솔잎 성분이 첨가된 국수가 첨가되지 않은 국수보다 저장성이 뛰어나 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

요약 및 결론

본 연구에서는 건강에 유익한 소시지를 개발하고자 솔잎분말을 0~2.5%까지 0.5%씩 증가시킨 소시지를 제조한 후 관능적 특성과 텍스처, 색을 측정하여 솔잎분말 첨가량의 최적 배합비율을 찾고, 솔잎분말의 첨가가 소시지의 저장 기간에 따른 산패취와 물성 변화에 미치는 영향을 알아보하고자 한 결과는 다음과 같았다.

1. 솔잎분말을 첨가한 소시지의 전체적 기호도(overall preference)는 1.5% 첨가된 것이 가장 높았고, 그 다음이 2.0%였으며, 2.5%가 가장 낮았다. 1.5% 첨가 소시지는 외관과 맛에서 가장 선호되었으며, 특히 감칠맛이 가장 높았다. 그리고 2.0% 첨가된 소시지는 풍미와 텍스처의 기호도가 가장 높았으며, 특히 누린내가 가장 낮았다.

2. 경도는 솔잎분말 첨가량이 1.5%까지는 점차로 증가하였으나, 2.0% 이상에서는 감소하였다. 탄력성은 첨가량이 증가함에 따라 감소하였다. 씹힘성, 검성, 응집성은 시료간의 차이를 보이지 않았으며 일관된 차이를 보이지 않았다.

3. 소시지의 색도는 솔잎분말의 함량이 증가할수록 명도와 적색도가 감소하였으며, 황색도는 첨가량에 따른 일관된 변화를 나타내지 않았다.

4. 소시지의 저장 중 산패취 변화는 저장 2일까지는 솔잎을 첨가하지 않은 것과 첨가한 것 모든 시료에서 산패취가 느껴지지 않았으며, 4일 경과 후부터 솔잎 무첨가군에서 산패취를 느낄 수가 있었다. 6일 경과 이후부터는 산패취가 크

게 증가하였으며, 솔잎 첨가군과 무첨가군 사이에 현저한 차이가 있었다.

5. 소시지의 저장 기간에 따른 물성 변화를 측정된 결과, 저장 기간이 증가함에 따라 경도, 탄력성, 응집성이 모두 낮아졌으며, 그 정도는 2.0% 첨가한 군에서 가장 크게 나타났다.

이상으로 소시지 제조 시 솔잎분말 첨가는 소시지의 산패를 지연시킬 수 있으며, 관능적 특성에 대한 기호를 고려하여 적정 솔잎분말 첨가비율은 1.5~2.0%가 바람직하며, 실온(18℃)에서 저장할 경우, 소시지의 저장은 4일 이내가 적당한 것으로 생각된다. 적당량의 솔잎분말 첨가는 돈육 소시지의 향미를 개선시키고 기호도를 높이는데 효과적으로 이용될 수 있으므로 소시지의 이용가치를 높일 수 있을 것으로 사료된다.

문헌

- 김용숙 (2003) 소비문화 이데올로기 분석. 커뮤니케이션북스, 서울. pp 64-65.
- 김준권, 홍문국 (2002) 내손으로 만드는 햄·소시지·베이컨. 들녘, 서울. p 117.
- Choi IS, Han KH, Lee CH (2006) The physicochemical and storage characteristics of sausage added mugwort powder. *Korean J Food Sci Ani Resour* 26: 356-361.
- Chung HK, Choe CS, Lee CJ, Chang MJ, Kang MH (2003) Oxidative stability of the pine needle extracted oils and sensory evaluation of savored laver made by extracted oils. *Korean J Food Culture* 18: 89-95.
- Jang SM, Lim JS, Cho EJ (2004) The effect of various cereal flours on quality and storage characteristics of sausage. *J East Asian Soc Dietary Life* 14: 265-274.
- Jeong JR, Kim HH, Park GS (2005) Quality characteristics of noodles prepared with pine needle powder and extract during storage. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 685-692.

- Jeong KS (2008) Functional properties of pine needle extract and its antioxidant effect on soybean oil. *Journal of the Environmental Sciences* 17: 1139-1146.
- Jung HA, Kim SH, Lee MA (2009) Storage quality characteristics of cookies prepared with pine needle powder. *Korean J Food Preserv* 4: 506-511.
- Kim EL, Kang SC (2007) Quality evaluation by the addition of pine needle and *Artemisia princeps* extracts in vinegared kochujang. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 50: 167-177.
- Kim HY, Lee MG, Jang KA, Kim KO (1995) Development of definition of parameters and reference scales for texture profiling of frankfurter sausage. *Korean J Food Sci Technol* 27: 1-5.
- Kim SM, Cho YS, Sung SK, Lee IG, Lee SH, Kim DG (2002) Development of functional sausage using plant extract from pine needle and green tea. *Korean J Food Sci Ani Resour* 22: 20-29.
- Lee HG, Han JY (2002) Sensory and textural characteristics of sulsulgi using varied levels of pine leave powders and different type of sweeteners. *Korean J Food Cookery Sci* 18: 164-172.
- Moon JD, Park GB, Lee HG, Kim YG, Jin SK, Lee JI, Shin TS, Song DJ (1996) Effects of seed oils, water and carrageenin on the sensory properties of low-fat sausages during cold storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 16: 121-126.
- Nicli A, Miller NE, Lewio B (1990) High density lipoprotein metabolism. *Adv Lipid Res* 17: 53-57.
- Park GY, Li HX, Cheong HS (2006) The functional effects of fermented pine needle extract. *Korean J Biotechnol Bioeng* 21: 376-383.
- Rhyu MR, Kim EY, Chung KS (2003) Effect of monascus koji on the quality characteristics of bologna-type sausage Koeean food regulations. *Korean J Food Sci Technol* 35: 229-234.
- Sung KC (2004) Characteristics and analysis of natural pine-needles extract. *J Korean Oil Chem* 21: 320-326.
- Woo MJ, Lee KT, Kim CJ (1995) Quality characteristics of emulsion-type sausage manufactured with cottonseed oil. *Korean J Food Sci Ani Resour* 15: 187-191.
- Yun GY (2009) A study on the function of the pine needle and quality characteristics of rice cake added with the pine needle powder. *Ph D Dissertation Sejong University, Seoul.* p 61.

접 수: 2012년 1월 30일
 최종수정: 2012년 6월 26일
 채 택: 2012년 6월 27일