

들깨잎 분말 첨가가 돈육소시지의 표면색깔, 아질산 잔류량 및 저장성에 미치는 영향

정인철* · 김영길¹ · 문윤희²

*대구공업대학 식음료조리과
¹동아대학교 식품과학부
²경성대학교 식품공학과

Effects of Addition of Perilla Leaf Powder on the Surface Color, Residual Nitrite and Shelf Life of Pork Sausage

In-Chul Jung*, Young-Kil Kim¹ and Yoon-Hee Moon²

**Dept. of Food Beverage and Culinary Arts, Taegu Technical College, Taegu 704-721, Korea*

¹Faculty of Food Science, Dong-A University, Busan 604-714, Korea

²Dept. of Food Science and Technology, Kyungsung University, Busan 608-736, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of addition of perilla leaf(PL) powder and carcass grade on the surface color, residual nitrite and shelf-life of pork sausage. Pork sausage was prepared by four type such as grade B pork sausage(A sausage), grade B pork sausage containing perilla leaf(B sausage), grade E pork sausage(C sausage) and grade E pork sausage containing perilla leaf(D sausage) and the surface color, residual nitrite, pH, volatile basic nitrogen(VBN), thiobarbituric acid reactive substances(TBARS) and total bacterial counts of the samples were determined during storage at 4°C. L* value of pork sausage showed the highest early stage of storage, pork sausage containing PL was lower than pork sausage without PL. The a* value of A sausage had the lowest on the storage of 8th week, B sausage had the highest on the storage of 4th week, and the a* value of C and D sausage were not significantly different during storage. The a* value of pork sausage containing PL was lower than pork sausage without PL, the b* value was higher than pork sausage without PL. The residual nitrite of pork sausage containing PL highly decreased until storage for 2 weeks, pork sausage without PL highly decreased until storage for 4 weeks, therefore addition of PL was affected in the reduction of residual nitrite of pork sausage. The pH of A and B sausage decreased until storage at 4 weeks, but increased from 6 weeks. The VBN contents were 6.7~8.4 mg% in the early stage of storage, was 16.1~19.5 mg% on the storage of 8th weeks. The TBARS of pork sausage were increased gradually during storage. Pork sausage containing PL showed lower value than pork sausage non added PL during storage. The total bacterial counts of pork sausage were increased gradually during storage, pork sausage containing PL was lower than that of free PL during storage.

Key words – perilla leaf(PL), carcass grade, residual nitrite, shelf-life

*To whom all correspondence should be addressed

Tel : 053-560-3854, Fax : 053-560-3852

E-mail : inchul3854@hanmail.net

서 론

식생활 습관의 변화로 동물성 식품의 섭취가 증가하면서 생육 및 육제품의 소비가 증가하고 있다. 소비자들의 육제품 구입 횟수는 햄이 가장 많고 그 다음이 소시지가 많았으며, 육제품에 첨가되는 첨가물의 경우 전혀 사용되지 않거나 한다거나 사용하더라도 아주 적은 양을 사용해야 한다. 즉 소비자들이 전체의 78% 정도를 차지하였고, 따라서 합성 식품첨가물의 사용이 육제품에 대한 불신으로 이어지고 있다고 한다[24]. 합성 식품첨가물의 인체에 대한 유해성은 우려 수준이지 우려에 대한 결과는 밝혀진 것이 흔하지는 않지만 소비자들이 합성 식품첨가물을 거부하고 있기 때문에 합성 식품첨가물을 사용하지 않든지 천연물에서 추출한 천연 식품첨가물들이 많이 개발되어야 한다. 식품가공의 가장 큰 목적은 저장성 향상이기 때문에 첨가물을 사용하지 않는 것은 가공식품의 품질을 저하시키고 저장기간을 짧게 할뿐만 아니라 가격인상 등 소비자에게 돌아오는 피해도 클 것이다. 그러므로 합성 식품첨가물의 사용에 대하여 소비자들을 안심시킬 수 있는 홍보가 이루어져야 하겠고, 현재 많이 진행되고 있기는 하지만 독성이 없는 많은 종류의 천연 식품첨가물의 개발이 빨리 이루어져야 하겠다.

육제품은 미생물에 의한 부패, 지방의 산화로 인한 품질 저하를 억제하기 위하여 보존료로 sorbic acid를 사용하고, 산화방지제로 erythorbic acid를 사용하며, 육색의 고정, 안정, 선명하게 하여 발색을 촉진시키는 potassium nitrite, sodium nitrite를 사용하고 있다[11]. 그러나 식품의 저장성과 기호성을 위하여 첨가되는 합성 식품첨가물들은 돌연변이를 유발시키거나 발암물질을 형성하는 등의 식품의 안전성을 해치기도 한다[5,17]. 이러한 인체에 대한 유해성을 방지하기 위하여 오래 전부터 천연물에 존재하는 항균, 항산화 및 아질산염 소거작용에 대한 연구가 이루어져 일부의 천연 식품첨가물이 상품화되어 유용하게 이용되고 있다. 천연에 광범위하게 존재하는 유기산들은 미생물의 성장을 억제하며[3,23], flavonoid류, tannin류, phenol 화합물 등은 항산화 작용을 하고[21,25], polyphenol 화합물, ascorbic acid 등은 nitrosamine 생성 억제작용[9]이 있다. 특히 천연물 중에서 들깨잎은 식육을 가공 및 조리하여 식용할 경우 많이 이용하고 있는 채소 중의 하나인데, 깻잎에는 항암, 항산화, 항돌연변이, 항균 효과가 있는 것으로 알려져 있다[14].

이전부터 천연물의 항균, 항산화 및 아질산염 소거작용에 관한 기초 연구가 많이 이루어져 원인 물질을 추출하고 규명하는 기초 실험이 이루어졌지만, 이들을 육제품에 직접 첨가하여 육제품의 항균, 항산화 및 아질산염의 소거작용에 미치는 영향을 연구한 것은 드물다. 따라서 본 연구는 저장 중 돈육소시지의 품질 및 저장성에 미치는 들깨잎의 첨가 및 도체 등급에 관한 영향을 검토하기 위하여 돈육소시지에 0.3%의 들깨잎 분말을 첨가하였으며, 도체 등급을 B 및 E로 판정 받은 원료 등심을 이용하여 돈육소시지를 제조하고 저장 중의 표면색깔, 아질산 잔류량의 변화, 저장성 등을 실험하였기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 들깨잎(*Perilla frutescens* Britton)은 동결건조하여 분쇄한 것을 경남 양산의 (주)명신화성에서 구입하여 이용하였다. 돈육소시지 제조에 이용된 원료육은 B 및 E 등급 판정을 받은 동결 돈육 등심으로서 경남 양산의 상원축산에서 공급받았다. 돈육소시지 제조를 위하여 동결 등심육은 15±1℃에서 자연 해동 후 염지하였으며, 염지제는 들깨잎 분말이 0.3% 첨가된 것과 첨가되지 않은 것 2 종류로 하였다. 염지는 4±1℃에서 48 시간 하였으며, 염지된 돈육은 진공 믹스기로 20분간 혼합한 후 20 g씩 성형하고 혼연 및 가열하였다. 혼연은 70℃에서 15분, 75℃에서 10분간한 후 80℃에서 60분간 가열하였으며, 20 g짜리 5개를 한 묶음(100 g)으로 진공포장한 후 4±1℃에서 8주 동안 냉장하면서 실험하였다.

표면색깔 측정

냉장 중 돈육소시지의 표면색깔은 색차계(Chromameter CR-200b, Minolta Camera Co., Japan)를 이용하여 측정하고 L*(명도), a*(적색도) 및 b*(황색도)값으로 나타내었으며, 색차계의 색보정을 위하여 사용된 표준백색판의 L*, a* 및 b*값은 각각 97.5, -6.0 및 7.3이었다.

아질산 잔류량 측정

돈육소시지에 함유되어 있는 아질산 잔류량은 10 g의 시료를 이용하여 시험용액을 조제하고, 20 ml를 취하여 sulf-

anyl amide 용액 1 ml를 혼합한 후 naphthyl ethylene diamine 용액 1 ml와 증류수를 넣어 25 ml로 하고 발색시켜 20분간 방치한 다음 540 nm에서 흡광도를 측정하고 미리 작성된 표준용액의 검량선에 따라 잔존하는 아질산 잔류량을 구하였다[11].

pH 측정

돈육소시지의 pH 측정은 시료 5 g을 마쇄한 후 25 ml의 증류수를 가하고 균질화한 뒤 여과하여 시험용액으로 하였으며, pH meter(ATI Orion 370, USA)로 측정하였다.

휘발성염기질소(volatile basic nitrogen: VBN) 측정

휘발성염기질소의 측정은 conway unit를 이용한 미량화산법으로 하였다[11]. 즉 돈육소시지 2 g에 증류수와 20% perchloric acid를 넣고 균질화시킨 후 3,000 rpm에서 원심 분리하여 얻은 상정액을 50% K₂CO₃와 함께 conway unit의 외실에 넣고, 내실에는 10% 봉산흡수제를 가한 후 37°C에서 80분 동안 방치한 다음 0.01 N HCl로 적정하여 구하였다.

TBARS(thiobarbituric acid reactive substances) 측정

돈육소시지의 TBARS 측정은 malondialdehyde량을 2-thiobarbituric acid로 비색정량하는 Buege와 Aust[4]의 방법을 이용하였다. 즉 시료 2 g을 perchloric acid 용액 18 ml, BHT 50 μ l와 함께 균질화하고 여과하여 얻어진 여과물 2 ml에 TBA 시약 2 ml를 가하고 531 nm에서 흡광도를 측정하고 시료 kg 당 반응물 mg으로 계산하였다.

총균수 및 통계처리

총균수는 plate count agar를 이용한 표준평판법으로 37 \pm 1°C에서 48시간 동안 배양한 다음 균수를 계측하였고[11], 얻어진 자료에 대한 통계분석은 SAS program을 이용하여 Duncan의 다중검정법으로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다[18].

결과 및 고찰

저장 중 표면색깔의 변화

도체 등급을 B와 E로 판정받은 돈육 등심을 원료로 하여

들깨잎을 첨가하거나 하지않고 제조한 4 종류의 돈육소시지를 냉장하면서 표면색깔의 변화를 실험하고 그 결과를 Table 1에 나타내었다. 돈육소시지를 제조한 직후의 L*값(명도)은 B 등급 돈육소시지(A), 들깨잎을 첨가한 B 등급 돈육소시지(B), E 등급 돈육소시지(C) 및 들깨잎을 첨가한 E 등급 돈육소시지(D)가 각각 74.6, 69.2, 69.7 및 65.2로 전 저장기간 중 가장 높게 나타났으며, 저장 2주 째에는 모든 돈육소시지의 L*값이 유의하게 감소하는 경향이였다. 그리고 등급이 높은 B 등급 원료육을 이용한 돈육소시지의 L*값은 저장 중에도 E 등급 돈육소시지보다 유의하게 높았다. 또한 B 및 E 등급 돈육소시지 모두 들깨잎을 첨가함으로써 L*값이 감소하였으며, 이러한 경향은 저장 중에도 같은 변화를 보였다.

적색도(a*)는 B 등급 돈육소시지가 저장 6주까지 유의한 변화가 없다가 저장 8주 째에 감소하였으며, 들깨잎을 첨가한 B 등급 돈육소시지는 저장 4주 째에 가장 높았다. 그리고 E 등급 돈육소시지는 들깨잎의 첨가유무에 관계없이 저장 중 유의한 변화가 없었고, B 및 E 등급 돈육소시지 모두 들깨잎을 첨가함으로써 a*값은 감소하였으며, 이러한 차이는 저장 중에도 계속되었다. 황색도(b*)의 경우 B 등급 돈육소시지는 저장 중 변화가 없었으나, 들깨잎을 첨가한 B 등급 돈육소시지는 제조직후에 높다가 저장 2주 째에 낮아졌으며, 저장 4주 째에 높아진 후 8주까지는 변화가 없었다. E 등급 돈육소시지의 b*값은 저장 6주 째에 가장 높았으며, 들깨잎을 첨가한 E 등급 돈육소시지는 저장 4주 째에 증가하여 그 후 저장 8주까지는 유의한 변화가 없었다. 그리고 들깨잎의 첨가는 황색도를 증가시키는 것으로 나타났다.

육제품의 색깔은 관능성에 중요한 영향을 미치는데, 색소는 대부분의 myoglobin과 약간의 hemoglobin이 관여하며, myoglobin의 변성으로 인한 색의 변화는 여러 가지 요인이 있겠지만 가열육의 경우 myoglobin의 globin이 떨어져 나가고 heme의 위치가 바뀌어 색깔이 변화하게 되며, 가열 온도가 색깔의 변화에 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[1]. 육제품의 색깔 변화를 관찰한 연구자들은 저장 중 색깔의 변화가 일률적이지 않았다고 보고하였는데, 이러한 결과에 대하여 Brewer 등[2]은 저장 중의 pH 상승이 myoglobin의 산화에 의한 oxymyoglobin의 형성으로 Hunter L* 및 a*값을 변화시킨다고 하였으며, Osburn과 Keeton[16]은 육제품 제조시 첨가되는 첨가제의 종류와 가

Table 1. Changes in surface color of pork sausage containing perilla leaf powder during cold storage

Surface color	Pork Sausage	Storage period(weeks)				
		0	2	4	6	8
L*	A	74.6±0.4 ^{aw}	73.8±0.7 ^{bcw}	73.3±0.5 ^{cw}	73.5±0.4 ^{cw}	74.2±0.6 ^{abw}
	B	69.2±0.6 ^{ax}	67.9±0.4 ^{bcy}	68.1±0.3 ^{by}	67.3±0.4 ^{cy}	68.2±0.4 ^{by}
	C	69.7±0.7 ^{ax}	68.6±0.6 ^{cx}	69.3±0.7 ^{abx}	68.6±0.7 ^{bcx}	69.0±0.8 ^{abcx}
	D	65.2±0.6 ^{ay}	64.0±0.4 ^{bz}	63.9±0.2 ^{bz}	63.9±0.4 ^{bz}	64.4±0.6 ^{bz}
a*	A	7.4±0.2 ^{abx}	7.7±0.6 ^{ax}	7.6±0.3 ^{abx}	7.6±0.3 ^{abx}	7.3±0.4 ^{bx}
	B	1.2±0.3 ^{abz}	0.7±0.1 ^{cz}	1.3±0.2 ^{az}	0.9±0.2 ^{bcz}	1.0±0.2 ^{abcz}
	C	9.9±0.2 ^{aw}	10.0±0.1 ^{aw}	10.0±0.1 ^{aw}	10.0±0.3 ^{aw}	10.0±0.3 ^{aw}
	D	3.7±0.3 ^{ay}	3.5±0.1 ^{ay}	3.7±0.3 ^{ay}	3.8±0.1 ^{ay}	3.9±0.1 ^{ay}
b*	A	14.8±0.2 ^{ay}	15.5±0.7 ^{ax}	14.8±0.2 ^{ay}	15.2±0.1 ^{ay}	15.1±0.2 ^{ay}
	B	18.1±0.6 ^{bw}	15.5±0.7 ^{ax}	18.3±0.2 ^{abw}	18.7±0.3 ^{aw}	18.7±0.2 ^{aw}
	C	14.4±0.2 ^{cy}	14.4±0.2 ^{bcy}	14.8±0.1 ^{aby}	15.0±0.1 ^{ay}	14.5±0.1 ^{bcz}
	D	16.7±0.8 ^{bx}	16.8±0.2 ^{bw}	17.1±0.2 ^{abx}	17.4±0.1 ^{ax}	17.3±0.2 ^{ax}

Mean ±SD(n=5).

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

¹⁻⁴Values with different superscripts in the same column are significantly different(p<0.05).

A: Grade B pork sausage.

B: Grade B pork sausage containing perilla leaf powder.

C: Grade E pork sausage.

D: Grade E pork sausage containing perilla leaf powder.

열시 발생하는 카라멜 반응이 영향을 미친다고 보고하였다. 본 연구에서는 저장 중 산 및 알칼리성 물질의 생성에 의한 pH의 변화(Fig. 2)가 L* 및 a*값에 영향을 미친 것으로 판단된다. 그리고 Hunter 색체계에 의하면 +a는 적색도, -a는 녹색도, +b는 황색도, -b는 청색도를 나타내는데[6], a값이 감소하면 녹색이, b값이 감소하면 청색이 강하기 때문인 것으로 해석할 수 있다. 따라서 들깨잎을 첨가함으로써 a*값이 낮아지고, b*값이 높아지는 것은 들깨잎의 녹색부분과 가열, 산, 금속 등에 의하여 들깨잎에 함유되어 있는 chlorophyll의 갈색화가 복합적으로 작용하여 나타난 결과로 생각된다.

저장 중 아질산 잔류량의 변화

들깨잎 첨가가 냉장 돈육소시지의 아질산 잔류량에 미치는 영향을 검토하고 그 결과를 Fig. 1에 나타내었다. B 등급(A) 및 E 등급(C) 돈육소시지는 제조직후 각각 31.94 및 32.02 ppm이었으나 저장 4주 후에 각각 16.24 및 15.04 ppm으로 큰 폭 감소하였고, 그 후 완만한 감소를 보여 저장 8주 후에는 각각 14.12 및 13.17 ppm까지 감소하였다. 들깨잎을 첨가한 B 등급(B) 및 E 등급(D) 돈육소시지는 제

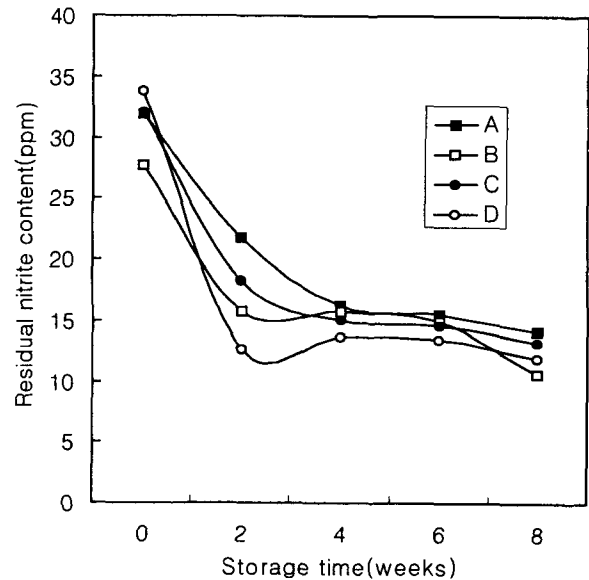


Fig. 1. Changes in residual nitrite content of pork sausage containing perilla leaf powder during storage at 4°C.

A: Grade B pork sausage.

B: Grade B pork sausage containing perilla leaf powder.

C: Grade E pork sausage.

D: Grade E pork sausage containing perilla leaf powder.

조식후 27.67 및 33.80 ppm이었으나 저장 2주 째에 큰 폭으로 감소하여 15.75 및 12.64 ppm을 나타낸 후 저장기간이 경과하면서 완만한 감소를 보이다가 저장 8주 째에 10.65 및 11.97 ppm까지 감소하였다. 아질산 잔류량 실험에서 도체 등급은 잔류량에 영향을 미치지 않았으나, 저장 기간의 경과가 아질산 잔류량을 감소시킨 것으로 나타났으며, 들깨잎을 첨가함으로써 단기간에 큰 폭의 감소를 나타내었다. Lee와 Choi[13]는 catechin, chlorogenic acid, morin, luteolin, naringenin 등의 flavonoid가 아질산염 소거에 크게 영향을 미친다고 하였으며, Lee 등[15]은 아질산염 소거 작용에 비타민 C 및 phenol 화합물 같은 환원력을 갖는 물질이 영향을 미친다고 보고하였는데, 본 연구의 들깨잎 첨가 돈육소시지의 아질산 잔류량이 적은 것도 들깨잎에 함유되어 있는 flavonoid류, phenol 화합물, 비타민 C 등의 작용에 의하여 나타난 결과로 생각된다.

육제품 제조시 첨가되는 아질산염은 발색을 목적으로 이용되지만, 항산화 효과, 이취제거, 풍미형성, botulinus 독소 생성억제 등의 효과[8,19]과 있다. 그러나 인체에 대한 위해를 방지하거나 억제하기 위하여 육제품에서의 잔류량을 70 ppm 이하로 규제[11]하고 있기 때문에 인체에 대한 아질산염의 위해는 없거나 미미하다고 판단되지만 육제품의 품질유지를 고려하여 아질산염을 반드시 사용하여야 한다면 천연물을 이용하여 아질산염의 잔류량을 낮게 하는 것은 매우 의의가 있는 일이기 때문에 여기에 대한 연구는 계속적으로 이루어져야 하겠다.

저장 중 pH의 변화

돈육소시지의 저장 중 pH의 변화는 Fig. 2와 같다. B 등급 돈육소시지와 들깨잎을 첨가한 B 등급 돈육소시지의 pH는 저장 4주까지 감소하다가 저장 6주부터 증가하였으며, E 등급 돈육소시지는 저장기간이 경과함에 따라 계속 증가하는 경향이였다. 그리고 들깨잎을 첨가한 E 등급 돈육소시지는 저장 2주까지 감소하다가 그 후 저장 8주까지 증가하였다.

Keeton[10]은 돈육 patty를 저장할 때의 pH는 감소하다가 저장 말기에는 증가한다고 보고하였으며, 이는 미생물의 성장과 젖산의 생성에 기인한다고 하였는데, 본 연구에서도 저장 중 pH의 감소는 젖산균의 작용에 의하여, pH의 증가

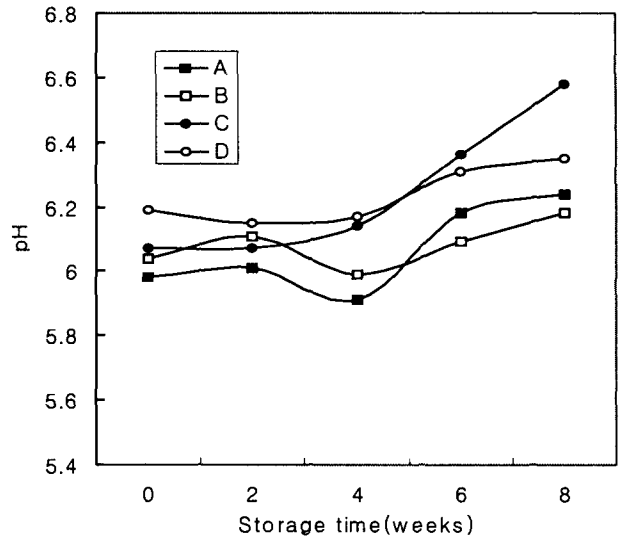


Fig. 2. Changes in pH of pork sausage containing perilla leaf powder during storage at 4°C. A, B, C and D: Refer to the legend of Fig. 1.

는 여러 미생물들이 생산한 혐기성 물질들이 젖산보다 많은 양이 존재하면서 나타난 결과로 생각된다.

저장 중 VBN의 변화

Fig. 3은 등급을 달리하고 들깨잎 첨가유무에 따라 제조한 돈육소시지의 저장 중 VBN 함량의 변화를 나타낸 것이

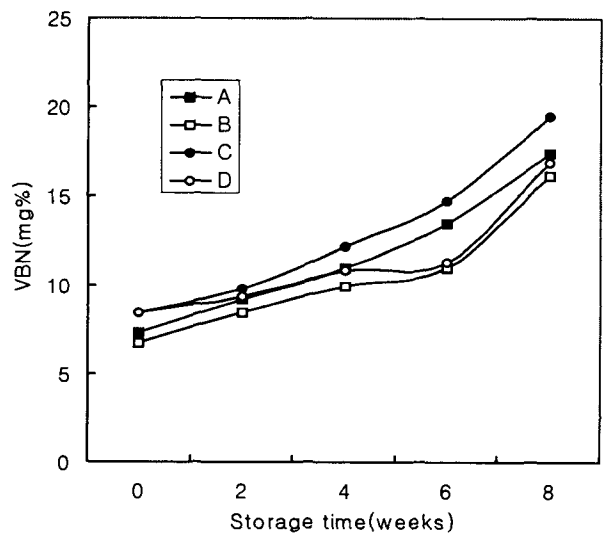


Fig. 3. Changes in volatile basic nitrogen(VBN) of pork sausage containing perilla leaf powder during storage at 4°C. A, B, C and D: Refer to the legend of Fig. 1.

다. 모든 돈육소시지의 VBN 함량은 제조직후 6.7~8.4 mg%를 나타낸 후 저장기간의 경과와 함께 증가하기 시작하여 저장 8주 때에는 B 등급 돈육소시지(A), 들깨잎을 첨가한 B 등급 돈육소시지(B), E 등급 돈육소시지(C) 및 들깨잎을 첨가한 E 등급 돈육소시지(D)가 각각 17.4, 16.1, 19.5 및 16.9mg%를 나타내었다. 본 연구의 저장 중 VBN 함량은 등급에 따른 영향보다는 초기에 생성된 VBN 함량이 영향을 미치는 것 같고, 들깨잎의 첨가는 VBN의 생성을 다소 억제하는 것 같다. 우리 나라 식품공전[11]에서는 원료육 및 포장육에 한하여 VBN 함량을 20 mg%로 규정하고 있어서, 본 연구의 돈육소시지들은 VBN 함량으로 보아 저장 8주까지 신선한 상태를 유지하고 있는 것으로 나타났다.

저장 중 TBARS의 변화

저장기간에 따른 돈육소시지의 TBARS의 변화는 Fig. 4에서 보는바와 같이 제조직후에는 A, B, C 및 D 돈육소시지가 각각 0.278, 0.259, 0.298 및 0.281 mg/kg이었으나, 저장기간이 경과하면서 TBARS값도 서서히 증가하여 저장 8주 때에는 각각 0.457, 0.421, 0.468 및 0.455 mg/kg으로 증가하였다. 전체적인 TBARS의 변화는 B 등급 돈육소시지가 C 등급보다 낮았는데, 이는 초기에 생성된 TBARS의 양이 영향을 미친 것이고, 들깨잎을 첨가한 돈육소시지는 첨가하지 않은 것보다 저장 중 낮은 TBARS값을 보였는데, 저장 6주까지는 들깨잎의 첨가에 의한 TBARS의 억제 효과가 크게 나타나서 단기간 저장할 경우는 들깨잎에 의한 항산화 효과가 크지만 8주 이상 저장할 때는 그 영향은 미미할 것으로 판단된다.

육제품의 TBARS는 지방의 산화정도를 나타내는 척도로 많이 이용되고 있는데, Turner 등[22]은 TBARS값이 0.46 mg/kg 이하까지 가식권이고, 1.2 mg/kg 이상일 때는 완전히 부패한 것이라고 하여서, 본 연구에 이용된 돈육소시지는 저장 8주까지 산패에 대하여서는 안전하였다. 그리고 들깨잎을 첨가한 돈육소시지의 TBARS값이 낮은 것은 식물계에 광범위하게 존재하는 lignan류, flavonoid류, phenol 화합물 등이 항산화작용[7]을 하기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 TBARS값이 높고 낮은 것만으로 부패나 신선도를 판단하기에는 부족하며, 다른 항목들도 고려하여 종합적으로 판단하는 것이 바람직하다.

저장 중 총균수의 변화

돈육소시지 저장 중 총균수는 Fig. 5에 나타난 것과 같이 저장 기간에 따라 모든 돈육소시지에서 증가하는 경향을 보였으며, 들깨잎을 첨가한 돈육소시지는 첨가하지 않은 것보다 총균수는 낮았다. 등급에 의한 돈육소시지의 총균수 변화는 등급의 차이보다는 저장 초기 오염에 의하여 좌우되는 것이며, 들깨잎을 첨가한 돈육소시지의 총균수가 낮은 것은 식물에 함유된 유기산류, 알콜류, 페놀화합물들의 항균작용[20]에 의한 것으로 판단된다. 그리고 본 연구에 나타난 저장 중의 총균수 증가는 Lamkey 등[12]이 미생물수가 10^8 log cfu/g 이상일 때 부패단계라는 보고와 비교하였을 때 저장 8주까지는 안전하며, 들깨잎의 첨가는 미생물의 성장을 억제시켜 저장기간을 더 연장시킬 수 있는 것으로 사료된다.

이상의 결과에서 도체 등급이 육제품에 미치는 영향은 초기오염이 저장 중 품질저하 요인으로 작용하며, 들깨잎의 첨가는 아질산염 잔류량을 낮게 유지할 뿐만 아니라 저장 중 위생적인 안전성을 연장하는 것으로 나타났기 때문에 들깨잎에서 이러한 유효성분들을 추출하여 천연의 항산화제나 항균제를 대량으로 얻을 수 있는 방법들이 연구되어야 하겠고, 또 다른 식물들도 육제품 제조에 직접적으로 사용하여 육제품에 대한 천연 첨가물로서 적합성을 확인하는 연구가 계속적으로 진행되어야 하겠다.

요 약

본 연구는 들깨잎 첨가와 도체 등급이 돈육소시지의 저장성에 미치는 영향을 검토하기 위하여, B 및 E 등급 원료육에 들깨잎을 첨가한 것과 첨가하지 않은 것 4 종류의 돈육소시지를 제조하였다. 돈육소시지의 L*값은 제조직후가 가장 높았으며, 들깨잎을 첨가한 것이 낮게 나타났다. B 등급 돈육소시지의 a*값은 저장 8주 때에 가장 낮았고, 들깨잎을 첨가한 B 등급 돈육소시지는 저장 4주 때에 가장 높았으며, E 등급 및 들깨잎을 첨가한 E 등급 돈육소시지는 저장 중 현저한 변화가 없었다. 그리고 들깨잎을 첨가한 것이 첨가하지 않은 것보다 a*값이 낮았으며, b*값은 들깨잎을 첨가한 돈육소시지가 높았다. 들깨잎을 첨가한 돈육소시지의 아질산 잔류량은 저장 2주까지 큰 폭으로 감소하였으나, 첨가하지 않은 것은 4주까지 큰 폭으로 감소하여서 들깨잎의 첨

가가 아질산 잔류량의 감소에 영향을 미쳤다. B 등급 및 들깨잎을 첨가한 B 등급 돈육소시지의 pH는 4주까지 감소하다가 6주부터 증가하였다. VBN 함량은 저장초기 6.7~8.4 mg%이던 것이 저장 중 증가하여 8주 쯤에는 16.1~19.5 mg%를 나타내었다. 돈육소시지의 TBARS는 저장 중 증가하였으며, 들깨잎을 첨가한 것이 첨가하지 않은 것보다 저장 중 더 낮았다. 총균수는 모든 돈육소시지가 저장기간에 따라 증가하였으며, 증가폭은 들깨잎을 첨가한 것이 낮았다.

참 고 문 헌

- Ang, C. Y. W. and Y. W. Huang. 1994. Color changes of chicken leg patties due to end-point temperature, packaging and refrigerated storage. *J. Food Sci.* **59**, 26-29.
- Brewer, M. S., F. McKeith, S. E. Martin, A. W. Dallmier and J. Meyer. 1991. Sodium lactate on shelf-life, sensory, and physical characteristics of fresh pork sausage. *J. Food Sci.* **56**, 1176-1178.
- Buchanan, R. L., M. H. Golden and R. C. Whiting. 1993. Differentiation of the effects of pH and lactic or acetic acid concentration on the kinetics of *Listeria monocytogenes* inactivation. *J. Food Prot.* **56**, 474-478.
- Buege, A. J. and S. D. Aust. 1978. Microsomal lipid peroxidation, In *Methods in enzymology*, Gleischer, S. and Parker, L. (ed.), pp 302-310, Academic Press Inc., New York, Vol. 52.
- Cassens, R. G. 1995. Use of sodium nitrite in cured meats today. *Food Technol.* **49**, 72-80.
- deMan, J. M. 1980. *Principles of food chemistry*. pp 189-210, AVI Pub. Co. Inc. Westport.
- Faure, M., E. Lissi, R. T. Torres and L. A. Videla. 1990. Antioxidant activities of lignans and flavonoids. *Phytochemistry* **29**, 3773-3775.
- Gray, J. I., B. Macdonald, A. M. Pearson and I. D. Morton. 1981. Role of nitrite in cured meat flavor: A review. *J. Food Prot.* **44**, 302-312.
- Helser, M. A. and J. H. Hotchkiss. 1984. Comparison of tomato phenolic acid and ascorbic acid fractions on the inhibition of N-nitroso compound formation. *J. Agric. Food Chem.* **42**, 129-132.
- Keeton, J. T. 1983. Effect of fat and NaCl/phosphate levels on the chemical and sensory properties of pork patties. *J. Food Sci.* **48**, 878-881.
- Korean Food and Drug Administration. 2002. *Food Code*. pp 217-225, Moonyoungsa, Seoul.
- Lamkey, J. W., F. W. Leak, W. B. Tuley, D. D. Johnson and R. L. West. 1991. Assessment of sodium lactate addition to fresh pork sausage. *J. Food Sci.* **56**, 220-223.
- Lee, J. H. and J. S. Choi. 1993. Influence of some flavonoids on N-nitrosoproline formation *In vitro* and *In vivo*. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **22**, 266-272.
- Lee, K. I., S. H. Rhee, J. O. Kim, H. Y. Chung and K. Y. Park. 1993. Antimutagenic and antioxidative effects of perilla leaf extracts. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **22**, 175-180.
- Lee, S. J., M. J. Chung, J. H. Shin and N. J. Sung. 2000. Effect of natural plant components on the nitrite-scavenging. *J. Food Hyg. Safety* **15**, 88-94.
- Osburn, W. N. and J. T. Keeton. 1994. Konjac flour gel as fat substitute in low-fat prerigor fresh pork sausage. *J. Food Sci.* **59**, 484-489.
- Reddy, D., J. R. Jr. Lancaster and D. P. Cornforth. 1983. Nitrite inhibition of *Clostridium botulinum*: Electron spin resonance detection of iron-nitric oxide complexes. *Science* **221**, 769-770
- SAS: *SAS/STAT User's Guide*. 1988. Release 6.03 edition, SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.
- Sato, K. and G. R. Hegarty. 1971. Warmed-over flavor in cooked meats. *J. Food Sci.* **36**, 1098-1102.
- Shelef, L. A., O. A. Naglik and D. W. Bogen. 1980. Sensitivity of some common food borne bacteria to the spices sage, rosemary, and allspice. *J. Food Sci.* **45**, 1042-1044.
- Takahama, U. 1983. Suppression of lipid photoperoxidation by quercetin and its glycosides in spinach chloroplasts. *Photochem. Photobiol.* **38**, 363-367.
- Turner, E. W., W. D. Paynter, E. J. Montie, M. W. Basserkt, G. M. Struck and F. C. Olson. 1954. Use of 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity of frozen pork. *Food Technol.* **8**, 326-330.
- Wagner, M. K. and L. J. Moberg. 1989. Present and future use of traditional antimicrobials. *Food Technol.* **43**, 143-147.
- Yoon, M. H. and I. S. Choe. 2001. Consumption pattern of meat products in Korea. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **21**, 18-23.
- Zhou, Y. C. and R. L. Zheng. 1991. Phenolic compounds and an analog as superoxide anion scavengers and antioxidants. *Biochemical Pharmacology* **42**, 1177-1179.

(Received September 23, 2002; Accepted November 18, 2002)