

속 분말 첨가와 원료육 등급이 돼지고기 햄의 저장성에 미치는 영향

정인철¹ · 강세주² · 김영길³ · 현재석⁴ · 문윤희^{5*}

¹대구공업대학 식음료조리과, ²축산물등급판정소
³동아대학교 식품과학부, ⁴제주산업정보대학 관광식품산업계열
⁵경성대학교 식품공학과

Effect of Addition of Mugwort Powder and Carcass Grade on the Storage Stability of Pork Ham

In-Chul Jung¹, Se-Ju Kang², Young-Kil Kim³, Jae-Suk Hyon⁴ and Yoon-Hee Moon^{5*}

¹Dept. of Food Beverage and Culinary Arts, Daegu Technical College, Daegu 704-721, Korea

²Animal Products Grading Service, Gyonggi-do 435-010, Korea

³Faculty of Food Science, Dong-A University, Busan 604-714, Korea

⁴Dept. of Tourism Industry, Jeju College of Technology, Jeju 690-714, Korea

⁵Dept. of Food Science and Technology, Kyungshung University, Busan 608-736, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of addition mugwort powder and carcass grade on the shelf life of pork ham. Pork ham was prepared by four type such as grade B pork ham (B₀), grade B pork ham containing mugwort powder (B₊), grade E pork ham (E₀) and grade E pork ham containing mugwort powder (E₊). The surface color, pH, residual nitrite, VBN (volatile basic nitrogen), TBARS (2-thiobarbituric acid reactive substances) and total bacterial counts of the samples were determined during storage for 8 weeks at 4°C. The L* value of B₀ and B₊ ham showed higher at the latter period of 8 weeks, that of E₀ ham was the highest on at the storage of 2nd week and that of E₊ ham was not different during 8 weeks storage. The L* value of B grade ham was higher than that of E grade ham and the a* value of E grade ham was higher than that of B grade ham. The pH of all ham decreased during storage, but increased from 8 weeks. The residual nitrite of all ham highly decreased until storage for 2 weeks, the addition of mugwort powder was affected in the reduction of residual nitrite of pork ham. The VBN contents were 6.90~7.90 mg% in the early period of storage, was 14.07~14.83 mg% on the storage of 8th week. The TBARS of pork ham were increased gradually during storage and pork ham containing mugwort powder showed lower value than pork ham non added mugwort powder during 4th and 6th weeks storage. The total bacterial counts of pork ham were increased gradually during storage and the addition of mugwort powder was not effective.

Key words: mugwort powder, carcass grade, color, residual nitrite, storage stability

서 론

돼지고기 가공품은 2002년 기준으로 약 12만 9천톤이 생산되었는데, 이 중에서 햄류가 46.6%로 가장 많고, 다음이 소시지류 31.3%, 베이컨 1.5%, 통조림 및 기타제품이 20.6%를 차지하였다(1). 특히 햄이나 소시지 등은 등심, 뒷다리 등 비인기 부위를 주로 이용하기 때문에 이들의 소비증가는 비인기 부위의 소비측면에서 고무적인 일이고, 같은 비인기 돼지고기인 저등급육도 다양한 식품첨가물을 이용하여 우수한 제품이 개발된다면 저등급육의 소비도 원활해질 것이다. 돼지고기 중 저등급인 E등급육(경산모돈, 종모돈)의 생산량은 많지 않지만 조리하여 이용하기에는 부적당하기 때문에 가공

품으로 이용할 수 있는 제품의 개발로 소비를 촉진시키는 것이 필요하다.

돼지고기를 포함한 육제품은 가공시 품질향상과 저장성을 위하여 식품첨가물을 이용하는데 합성식품첨가물의 사용이 육제품의 소비에 부정적인 영향을 미치고 있으며, 소비자들은 합성식품첨가물을 대체하여 천연에서 얻어진 식품첨가물의 사용을 요구하고 있다. 육제품에 사용되는 합성식품첨가물은 안전성 및 기호성 확보를 위하여 인체의 위해를 최소화하는 범위 내에서 잔류 허용치를 보존료 20 g/kg, 발색제 0.07 g/kg 이하를 사용하도록 하고 있으며, 육제품에 사용할 수 있는 합성식품첨가물 중에서 보존료로는 sorbic acid, 산화방지제로는 erythorbic acid, 발색제로는 potassium nitrite 및

*Corresponding author. E-mail: yhmoon@ks.ac.kr
Phone: 82-51-620-4711, Fax: 82-51-622-4986

sodium nitrite로 한정하고 있다(2). 현재 합성식품첨가물을 대체할 수 있는 천연의 식품첨가물에 대한 연구가 꾸준히 이루어져 일부의 천연 식품첨가물이 상품화되어 육제품에 이용되고 있기는 하지만 가격이 높아 이용에는 한계가 있는 것 같다. 따라서 천연에 존재하는 성분을 이용하여 육제품을 제조하려면 유효성분만을 추출하여 이용하기보다는 대상 식물을 직접 첨가하는 것이 생산단가를 낮추면서 식물이 가지고 있는 식유섬유의 이용 측면에서 더 의미 있는 일일 것이다.

현재까지 밝혀진 연구결과에 의하면 식물에 존재하는 flavonoid류, tannin류, phenol 화합물, 유기산, 아스כול빈산 등이 항산화, 항균 및 아질산염 제거 작용에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(3-7). 식물류 중에서 쑥은 지혈, 신경통, 친식, 부인병 등에 약리효과가 있어서 오래 전부터 한약재로 이용되고 있으며(8), 독특한 향기와 맛으로 인하여 돼지고기의 냄새제거에도 효과적일 것으로 생각된다. 쑥의 유효성분에 대한 연구는 많이 이루어졌는데, 대부분이 물 또는 알코올을 이용한 추출물의 효과에 관한 것(9-11)으로 쑥을 직접 육제품에 첨가하여 제품의 품질이나 저장성을 연구한 것은 드물다. 따라서 쑥을 육제품 제조에 직접 첨가하여 쑥이 육제품의 저장성에 미치는 영향을 규명하는 것은 매우 의의있는 일이라 생각된다.

본 연구는 규격돈(B등급육) 및 경산모돈(E등급육)의 등심살을 원료로 하여 쑥 분말을 첨가하거나 첨가하지 않은 등심햄을 제조한 후 냉장하면서 저장 안정성에 대하여 실험한 결과를 분석하여 원료육의 등급과 쑥의 첨가에 의한 영향을 규명하고자 하였다.

재료 및 방법

햄의 제조

본 실험에 사용한 원료육은 120 kg의 규격돈에서 얻은 등심살(B등급육)과 경산모돈의 등심살(E등급육)을 이용하였다. 원료육은 20일 정도 동결한 것을 제품을 제조하기 전에 $15 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 자연 해동한 후 이용하였다. 육제품 제조에 이용한 쑥(*Artemisia montata*) 분말은 (주)MSC에서 동결 건조한 것을 구입하여 이용하였다. 쑥 분말의 첨가는 염지제에 0.3%를 첨가하여 이용하였다.

햄의 제조는 (주)진주햄에 의뢰하여 제조하였는데, 해동한 원료육을 4°C 에서 24시간 보관한 다음 염지액을 주입기로 주입, 염지하고 텀블링하였는데, 텀블링 조건은 좌우 각각 10분씩, 정지 10분씩 총 18시간 하였다. 텀블링한 원료육을 48시간 숙성시킨 다음 100 g씩 성형하였다. 그 후 50°C 에서 35분간, 60°C 에서 35분간 각각 건조하였고, 70°C 에서 15분, 75°C 에서 10분 훈연한 다음, 80°C 의 열탕으로 60분 가열 후 60°C 에서 10분간 건조한 것을 진공포장(AG 800 Multipac Packing, Korea)하여 8주 동안 $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 냉장저장하면서 실험에 이용하였다.

염지제는 물 81.71 kg에 NaCl 3.53 kg, nitrite pickling salt

0.7 kg, polymixer 0.95 kg, sugar 2.12 kg, nucleic acid 0.6 kg, red powder N 0.12 kg, soya 6.0 kg, black pepper 0.2 kg, garlic powder 0.35 kg, onion powder 0.35 kg, carrageenan 0.6 kg, sodium erythorbate 0.17 kg, potassium sorbate 0.6 kg을 함유하고 있다.

표면색깔 및 pH

햄의 색깔은 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. 그리고 pH는 pH meter(ATI Orion 370, USA)를 이용하여 측정하였는데, 시료 5 g을 잘게 썰어 혼합한 후 25 mL의 증류수로 균질하고 여과하여 시험용액으로 하였다.

아질산 잔류량

아질산 잔류량의 측정은 식품공전(2)에 준하여 실험하였다. 즉 시료 10 g으로 시험용액을 조제하고 공시험 용액과 함께 20 mL 취하여 sulfanyl amide 용액 1 mL를 혼합한 후 naphthyl ethylene diamine 용액 1 mL와 증류수를 넣어 25 mL로 정용하고 발색시켜 20분간 방치한 다음 540 nm에서 흡광도를 측정하고 미리 작성된 표준용액의 검량선에 따라 잔존하는 아질산 잔류량을 구하였다.

VBN

휘발성염기질소의 측정은 conway unit를 이용한 미량 확산법으로 하였다(2). 즉 시료 2 g에 증류수와 20% perchloric acid를 넣고 균질한 후 3,000 rpm에서 원심분리하여 얻은 상정액을 50% K_2CO_3 와 함께 conway unit의 외실에 넣고, 내실에는 10% 붕산 흡수제를 가한 후 37°C 에서 80분 동안 방치한 다음 0.01 N HCl로 적정하여 구하였다.

TBARS

햄의 TBARS 측정은 malonaldehyde량을 2-thiobarbituric acid로 비색정량하는 Buege와 Aust(12)의 방법을 이용하였다. 즉 시료 2 g을 perchloric acid 용액 18 mL, BHA 50 μL 와 함께 균질화하고 여과하여 얻어진 여과물 2 mL에 TBA 시약 2 mL를 가하고 531 nm에서 흡광도를 측정하고 시료 kg 당 반응물 mg malonaldehyde으로 계산하였다.

총균수 및 통계처리

총균수 측정은 plate count agar를 이용한 표준평판법으로 37°C 에서 48시간 배양하여 colony수를 계측하였고(2), 얻어진 자료에 대한 통계분석은 SAS program을 이용하여 Duncan의 다중검정법으로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다(13).

결과 및 고찰

저장 중 색깔의 변화

규격돈(B등급육)과 경산모돈(E등급육) 등심육을 원료로

하여 숙 분말을 첨가하거나 첨가하지 않고 제조한 네 종류의 햄을 냉장하면서 표면색깔의 변화를 실험하고 그 결과를 Table 1에 나타내었다. 햄을 제조한 직후의 L*값(명도)은 B 등급 햄(B₀), 숙 분말을 첨가한 B등급 햄(B₁), E등급 햄(E₀) 및 숙 분말을 첨가한 E등급 햄(E₁)이 각각 65.9, 63.3, 56.7 및 56.8로 B등급육으로 제조한 햄이 E등급육으로 제조한 것보다 높았고, B₀ 및 B₁ 햄은 저장 후기의 L*값이 높았으며, E₀ 햄은 저장 2주째 가장 높았고, E₁ 햄은 저장 중 변화가 없었다. 적색도를 나타내는 a*값은 저장 중 일률적인 변화를 보이지 않았고, B등급육으로 제조한 햄이 E등급육으로 제조한 것보다 a*값이 낮게 나타났다. 황색도(b*)의 경우 B₀ 및 E₀ 햄은 저장중 변화가 없었으나, 숙 분말을 첨가한 B 및 E등급육은 저장 중 변화를 보였는데 이는 숙 분말에 함유되어 있는 chlorophyll이 물리화학적 작용에 의하여 갈색화가 복합적으로 작용하여 나타난 결과로 생각된다.

육제품의 색깔은 myoglobin의 변성에 의하여 나타나게 되는데, 가열육의 경우는 globin이 떨어져 나가고 heme의 위치가 바뀌어 색깔이 변하게 된다(14). 저장 중 육제품의 색깔 변화는 일률적이지 않다고 보고한 연구결과들이 있는데, 이에 대하여 Brewer 등(15)은 돈육 소시지 저장 중 pH의 상승이 oxymyoglobin의 형성으로 L* 및 a*값을 변화시킨다고 하였으며, Osburn과 Keeton(16)은 돈육 소시지에 첨가되는 첨가제의 종류와 가열에 의한 카라멜 반응이 영향을 미친다고 하였다. 본 연구는 숙 분말의 첨가가 햄 저장 중 색의 변화에 영향을 미치지 않은 것 같고, E등급육으로 제조한 햄의 a*값이 높고, B등급육으로 제조한 햄의 L*값이 높은 것은 E등급육이 B등급육보다 myoglobin의 함량이 높은데서 오는 결과로 사료된다(17).

저장 중 pH의 변화

돼지고기 햄의 저장 중 pH의 변화는 Table 2와 같다. B₀

햄은 저장 2주 째에 pH 6.03으로 감소하다 저장 4주부터 증가하였으며, B₁ 햄은 저장 4주 째에 pH 6.21로 감소하다 저장 6주부터 증가하는 경향이었다. 그리고 E₀ 햄과 E₁ 햄은 저장 6주 째에 각각 pH 6.20 및 6.26으로 감소하다가 저장 8주에는 증가하였다.

육제품의 pH는 저장 중 일률적인 변화를 보이지 않는데 Keeton(18) 및 Jung 등(19)은 돈육 patty 및 돈육 소시지를 저장할 때의 pH는 저장 중 감소하다가 저장 후기로 가면서 증가한다고 보고하여서 본 연구의 결과와 유사하였는데, 이는 미생물의 성장과 이로 인한 젖산의 생성에 기인한다고 하며, pH의 증가는 저장기간의 경과로 미생물의 수가 증가하면서 염기성 물질들이 축적되어 젖산보다 많은 양이 존재하면서 나타난 결과(19)로 판단된다.

저장 중 아질산 잔류량의 변화

숙 분말의 첨가가 돼지고기 햄의 저장 중 아질산 잔류량에 미치는 영향을 실험하고 그 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 제조직후의 아질산 잔류량은 B₀, B₁, E₀ 및 E₁ 햄이 각각 28.2, 21.1, 35.8 및 24.6 ppm이었으나 저장 2주까지 급격히 감소한 후 저장 8주까지 완전히 감소하여 각각 3.6, 3.0, 6.8 및 5.8 ppm까지 감소하였다. 숙 분말을 첨가하였을 경우의 아질산 잔류량은 첨가하지 않은 돼지고기 햄보다 낮아 숙 분말의 첨가가 아질산 잔류량에 영향을 미쳤으며, 저장기간의 경과도 아질산 잔류량의 감소에 촉매 역할을 한 것으로 판단된다.

아질산 잔류량에 영향을 미치는 성분으로서 Lee와 Choi (20)는 식물에 함유되어 있는 flavonoid류라고 하였으며, Lee 등(21)은 ascorbic acid 및 phenol 화합물 등의 환원력을 갖는 물질이 영향을 미친다고 하였는데, 본 연구의 숙 분말을 첨가한 돼지고기 햄의 아질산 잔류량이 낮은 것도 대부분의 식물에 함유되어 있는 flavonoid류, phenol 화합물, ascorbic acid 등이 작용하여 나타난 결과로 판단된다. 아질산염은 육

Table 1. Changes in surface color of pork ham containing mugwort powder during cold storage

Surface color	Pork ham	Storage period (weeks)				
		0	2	4	6	8
L*	B ₀ ³⁾	65.9±3.4 ^{1) b2)}	70.2±2.3 ^{ab}	70.3±2.7 ^a	72.6±1.0 ^a	70.4±1.6 ^a
	B ₁ ⁴⁾	63.3±4.6 ^b	58.8±4.5 ^c	71.1±3.2 ^a	68.7±5.7 ^a	72.5±1.4 ^a
	E ₀ ⁵⁾	56.7±2.6 ^b	61.1±3.0 ^a	58.3±2.0 ^{ab}	56.4±2.1 ^b	57.2±1.5 ^b
	E ₁ ⁶⁾	56.8±2.7 ^a	58.7±1.6 ^a	55.1±2.2 ^a	58.7±5.7 ^a	56.2±1.0 ^a
a*	B ₀	8.8±1.6 ^a	7.9±0.5 ^{ab}	7.9±1.4 ^{ab}	6.4±0.7 ^b	7.6±0.6 ^{ab}
	B ₁	9.1±0.9 ^a	10.2±2.8 ^a	5.4±1.0 ^c	7.0±1.3 ^b	6.9±0.5 ^{bc}
	E ₀	11.9±1.9 ^b	12.0±0.8 ^b	13.3±1.9 ^{ab}	14.6±1.0 ^a	14.4±0.6 ^a
	E ₁	12.5±1.4 ^b	14.3±0.4 ^a	14.6±1.3 ^a	14.5±1.1 ^a	15.0±0.8 ^a
b*	B ₀	11.9±1.2 ^a	12.0±0.5 ^a	12.0±0.4 ^a	11.6±0.2 ^a	11.8±0.2 ^a
	B ₁	11.9±1.0 ^b	10.6±1.1 ^c	12.9±0.7 ^a	12.4±0.2 ^{ab}	11.6±0.3 ^b
	E ₀	10.9±0.9 ^a	10.9±1.2 ^a	1.3±0.9 ^a	10.8±0.6 ^a	11.2±0.3 ^a
	E ₁	11.0±0.8 ^b	12.6±0.5 ^a	11.7±0.9 ^b	11.3±0.5 ^b	11.4±0.3

¹⁾ Mean ± SD (n=5).

²⁾ Values with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

³⁾ Grade B pork ham. ⁴⁾ Grade B pork ham added mugwort powder 0.3%.

⁵⁾ Grade E pork ham. ⁶⁾ Grade E pork ham added mugwort powder 0.3%.

Table 2. Changes in pH of pork ham containing mugwort powder during cold storage

Pork ham	Storage period (weeks)				
	0	2	4	6	8
B ₀ ³⁾	6.53±0.02 ^{1)a2)}	6.03±0.02 ^c	6.15±0.02 ^d	6.35±0.01 ^c	6.42±0.01 ^b
B ₊ ⁴⁾	6.51±0.02 ^b	6.61±0.06 ^a	6.21±0.03 ^d	6.38±0.03 ^c	6.46±0.01 ^b
E ₀ ⁵⁾	6.35±0.09 ^c	6.61±0.03 ^a	6.26±0.04 ^d	6.20±0.02 ^d	6.54±0.04 ^b
E ₊ ⁶⁾	6.33±0.04 ^c	6.61±0.07 ^a	6.47±0.03 ^b	6.26±0.05 ^d	6.52±0.06 ^b

¹⁾Mean±SD (n=3).

²⁾Values with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05).

³⁻⁶⁾As in Table 1.

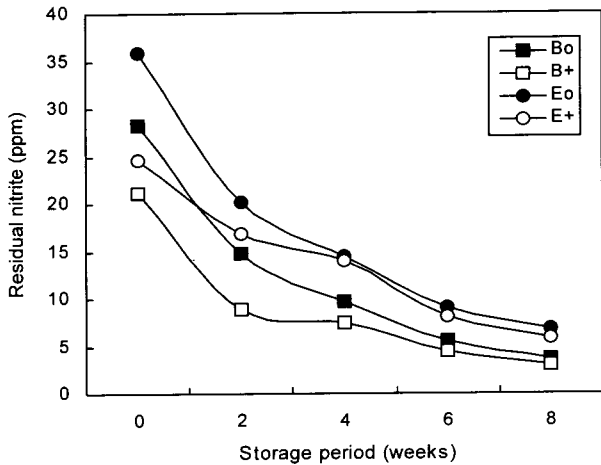


Fig. 1. Changes in residual nitrite content of pork ham containing mugwort powder during storage at 4°C.

B₀: grade B pork ham.

B₊: grade B pork ham mugwort powder 0.3%.

E₀: grade E pork ham.

E₊: grade E pork ham mugwort powder 0.3%.

제품의 발색을 위하여 첨가되는 합성식품첨가물로서 발색 이외에도 항산화, 이취제거, 풍미형성, botulinus 독소생성 억제 등의 효과(22,23)가 있는데, 인체에 미치는 영향을 고려하여 잔류량을 70 ppm 이하로 규제(2)하고 있다. 따라서 속 분말을 첨가하지 않더라도 아질산염에 대한 법적 기준치는 지켜지지만 속 분말을 첨가한다면 아질산염의 잔존량을 줄일 수 있으며, 저장 중에도 잔류량을 낮게하는 효과가 있기 때문에 속 분말은 육제품 제조에 매우 유용한 식물로 판단되며, 여기에 대한 깊이 있는 연구가 지속적으로 이루어져 아질산염의 최초 사용량을 규명하는 것은 매우 의미있는 일일 것이다.

저장 중 VBN의 변화

원료육의 등급을 다르게 하고 속 분말을 첨가한 것과 첨가하지 않은 햄의 저장 중 VBN 함량을 실험하고 그 결과를 Fig. 2에 나타내었다. 햄 제조 후 VBN 함량은 B₀, B₊, E₀ 및 E₊ 햄이 각각 7.90, 6.90, 7.70 및 7.18 mg%로 속 분말을 첨가한 것이 다소 낮은 경향이었으나 유의한 차이는 아니었으며, 저장기간이 경과하면서 모든 햄의 VBN 함량은 증가하여 저장 8주 후에는 각각 14.07, 13.87, 16.18 및 15.37 mg%를 나타내어 B등급 햄이 E등급보다 낮고, 속 분말의 첨가가 유의성은 없었지만 VBN을 다소 낮게 하는 것으로 나타났다. 그러

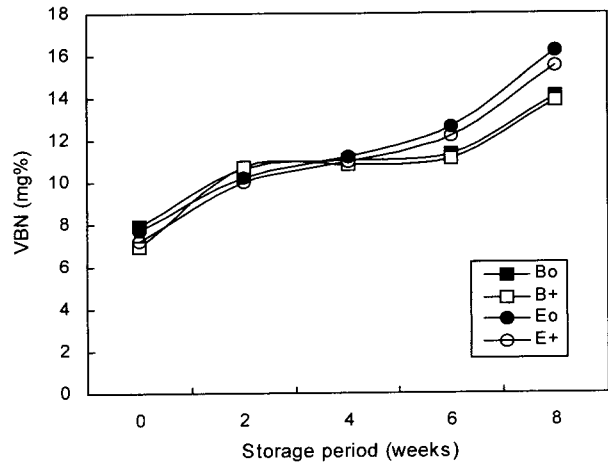


Fig. 2. Changes in volatile basic nitrogen (VBN) of pork ham containing mugwort powder during storage at 4°C.

B₀, B₊, E₀ and E₊: As in Fig. 1.

나 식품공전(2)에서 규정하고 있는 20 mg% 이하를 유지하고 있어서 저장 8주까지는 안전하였다.

저장 중 TBARS의 변화

Fig. 3은 저장기간에 따른 돼지고기 햄의 TBARS의 변화를 나타낸 것이다. 그 결과 제조직후의 TBARS는 B₀, B₊, E₀

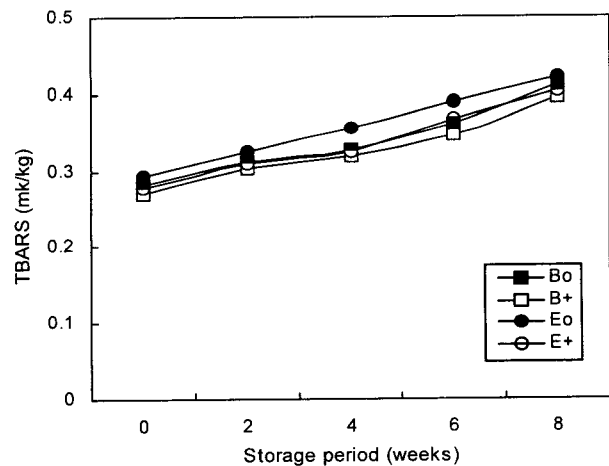


Fig. 3. Changes in thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) of pork ham containing mugwort powder during storage at 4°C.

B₀, B₊, E₀ and E₊: As in Fig. 1.

및 E₀ 햄이 각각 0.281, 0.269, 0.293 및 0.277 mg/kg이던 것이 저장기간이 경과하면서 증가하기 시작하여 저장 8주 때에는 각각 0.411, 0.395, 0.421 및 0.403 mg/kg까지 증가하였다. 저장 중 TBARS의 변화는 썩 분말을 첨가하여 제조한 돼지고기 햄이 썩 분말을 첨가하지 않은 것보다 대체로 낮은 경향이 었으나 유의한 차이는 아니었으며, 저장 4주와 6주 쯤에 썩 분말의 첨가효과가 있는 것으로 나타났다. 그리고 도체등급에 의한 TBARS의 차이는 없는 것으로 나타났다.

TBARS 함량에 따른 지방의 산패정도는 가식권이 0.46 mg/kg이고, 완전히 산패된 정도는 1.2 mg/kg으로 알려져 있는데(24), 본 연구에 이용된 돼지고기 햄은 저장 8주까지 위생적으로 안전한 상태를 유지하고 있었다. Faure 등(25)은 식물계에 존재하는 lignan류 및 flavonoid류가 항산화 활성을 나타낸다고 하였으며, Zhou와 Zheng(4)는 phenol 화합물이 항산화 작용을 한다고 하였다. 본 연구에서도 썩 분말 첨가구의 TBARS값이 첨가하지 않은 것보다 낮은 것은 식물계에 광범위하게 존재하는 lignan류, flavonoid류, phenol 화합물 등이 썩에도 존재하고, 썩을 첨가한 햄의 TBARS값이 낮았던 원인인 것 같다.

저장 중 총균수의 변화

도체등급에 따라 그리고 썩 분말 첨가유무에 따라 돼지고기 햄을 제조하고 8주 동안 냉장하면서 총균수의 변화를 관찰한 결과는 Fig. 4와 같다. 모든 햄의 총균수는 저장기간이 경과하면서 증가하였으나, 썩 분말의 첨가나 도체등급이 총균수의 변화에는 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. 썩을 포함한 많은 식물에는 유기산류, 알콜류, 페놀화합물 등이 함유되어 있는 것으로 알려져 있는데(26), 이들이 항균작용을 나타내어 총균수를 낮게 할 것으로 판단하였지만 썩 분말 0.3%의 첨가는 총균수에 영향을 미치지 않을 정도의 양인 것으로 사료된다. 미생물 수에 의한 신선도를 판단하는 기준으로 Lamkey 등(27)은 10⁶ cfu/g 이상일 때에 부패단계라고

하였는데, 본 연구의 저장 중 햄의 총균수 변화는 저장 8주까지 안전하였다.

이상에서 알 수 있었던 것은 썩 분말 0.3%의 첨가는 위생적 안정성에 크게 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. 그러나 TBARS의 경우는 저장 중 일부 항산화 효과가 있었고, 특히 아질산 잔류량을 낮게 하는 효과는 컸다. 본 연구를 위한 예비실험에서 썩 분말을 3%까지 첨가하였었는데 관능적 색깔을 나쁘게 하여 썩 분말을 0.3% 첨가하게 되었다. 그러나 색을 제외한 부분들은 양호한 품질을 유지하였다. 따라서 썩 분말의 색을 탈색시키든가 아니면 썩 분말의 첨가량을 더 세분화하여 항산화 및 항균작용을 나타낼 수 있는 양을 규명하는 연구가 지속적으로 이루어져야 하겠다.

요 약

썩 분말의 첨가와 원료육 등급이 돼지고기 햄의 저장성에 미치는 영향을 검토하기 위하여, 규격돈(B등급) 및 경산모돈(E등급)에 썩 분말을 첨가한 것과 첨가하지 않은 네 종류의 돼지고기 햄을 제조하였다. L*값은 B₀ 및 B₊ 햄은 저장 후기가 높았으며, E₀ 햄은 저장 2주째 가장 높았고, E₊ 햄은 저장 중 변화가 없었다. 그러나 B등급육 햄의 L*값이 E등급육 햄보다 높았으며, a*값은 E등급육 햄이 높았다. 햄의 pH는 저장 중 감소하다가 저장 8주까지 증가하였다. 아질산 잔류량은 저장 2주까지 급격히 감소하였으며, 썩 분말의 첨가는 아질산 잔류량의 감소에 영향을 미쳤다. VBN 함량은 저장초기 6.90~7.90 mg%이던 것이 저장 중 증가하여 8주 쯤에는 14.07~14.83 mg%를 나타내었다. TBARS는 저장 중 증가하였으며, 썩 분말을 첨가한 것이 첨가하지 않은 것보다 저장 4주와 6주 쯤에 더 낮았다. 총균수는 모든 햄이 저장 중에 증가하였으며, 썩 분말의 첨가는 총균수에 영향을 미치지 않았다.

문 헌

1. Korea Meat Industries Association. 2003. The Meat Journal. p 119-122.
2. Korean Food & Drug Administration. 2002. Food Code. Moonyoungsa, Seoul. p 220.
3. Takahama U. 1983. Suppression of lipid photoperoxidation by quercetin and its glycosides in spinach chloroplasts. Photochem Photobiol 38: 363-367.
4. Zhou YC, Zheng RL. 1991. Phenolic compounds and an analog as superoxide anion scavengers and antioxidants. Biochemical Pharmacology 42: 1177-1179.
5. Buchanan RL, Golden MH, Whiting RC. 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.
6. Wagner MK, Moberg LJ. 1989. Present and future use of traditional antimicrobials. Food Technol 43: 143-147.
7. Helser MA, Hotchkiss JH. 1984. Comparison of tomato phenolic acid and ascorbic acid fractions on the inhibition

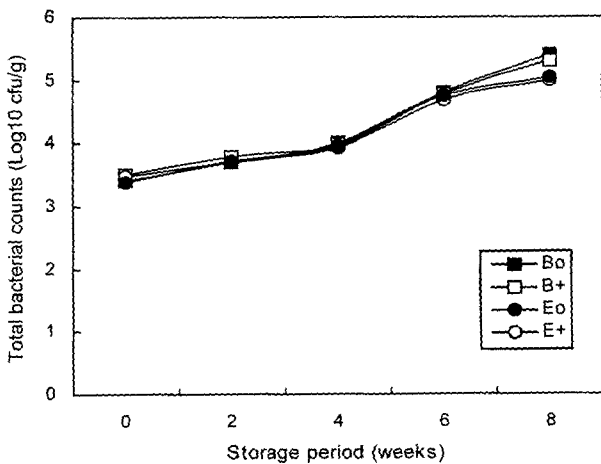


Fig. 4. Changes in total bacterial counts of pork ham containing mugwort powder during storage at 4°C. B₀, B₊, E₀ and E₊: As in Fig. 1.

- of N-nitroso compound formation. *J Agric Food Chem* 42: 129-132.
8. Nam JH, Song HI, Park CK, Moon YH, Jung IC. 2000. Quality characteristics of pork patties prepared with mugwort, pine needle and fatsia leaf extracts. *Korean J Life Sci* 10: 326-332.
 9. Kang YH, Park YK, Oh SR, Moon KD. 1995. Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. *Korean J Food Sci Technol* 27: 978-984.
 10. Lee GD, Kim JS, Bae JO, Yoon HS. 1992. Antioxidative effectiveness of water extract and ether extract in wormwood (*Artemisia montata* Pampan). *J Korean Soc Food Nutr* 21: 17-22.
 11. Kim KS, Lee MY. 1996. Effects of *Artemisia selengensis* methanol extract on ethanol-induced hepatotoxicity in rat liver. *J Korean Soc Food Nutr* 25: 581-587.
 12. Buege AJ, Aust SD. 1978. Microsomal lipid peroxidation. In *Methods in enzymology*. Gleischer S, Parker L, eds. Academic Press Inc., New York. Vol 52, p 302-310.
 13. SAS. 1988. *SAS/STAT User's Guide*. Release 6.03 edition SAS Institute, INC., Cary, NC, USA.
 14. Ang CYW, Huang YW. 1994. Color changes of chicken leg patties due to end-point temperature, packaging and refrigerated storage. *J Food Sci* 59: 26-29.
 15. Brewer MS, McKeith F, Martin SE, Dallmier AW, Meyer J. 1991. Sodium lactate on shelf-life, sensory, and physical characteristics of fresh pork sausage. *J Food Sci* 56: 1176-1178.
 16. Osburn WN, Keeton JT. 1994. Konjac flour gel as fat substitute in low-fat prerigor fresh pork sausage. *J Food Sci* 59: 484-489.
 17. Moon YH, Kang SJ, Hyon JS, Kang HG, Jung IC. 2001. Comparison of the palatability related with characteristics of beef carcass grade B2 and D. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 1152-1157.
 18. Keeton JT. 1983. Effect of fat and NaCl/phosphate levels on the chemical and sensory properties of pork patties. *J Food Sci* 48: 878-881.
 19. Jung IC, Kim YK, Moon YH. 2002. Effects of addition of perilla leaf powder on the surface color, residual nitrite and shelf life of pork sausage. *Korean J Life Sci* 12: 654-661.
 20. Lee JH, Choi JS. 1993. Influence of some flavonoids on N-nitrosoproline formation *in vitro* and *in vivo*. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 266-272.
 21. Lee SJ, Chung MJ, Shin JH, Sung NJ. 2000. Effect of natural plant components on the nitrite-scavenging. *J Fd Hyg Safety* 15: 88-94.
 22. Gray JI, MacDonald B, Pearson AM, Morton ID. 1981. Role of nitrite in cured meat flavor: A review. *J Food Prot* 44: 302-312.
 23. Sato K, Hegarty GR. 1971. Warmed-over flavor in cooked meats. *J Food Sci* 36: 1098-1102.
 24. Turner EW, Paynter WD, Montie EJ, Basserk MW, Struck GM, Olson FC. 1954. Use of 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity of frozen pork. *Food Technol* 8: 326-330.
 25. Faure M, Lissi E, Torres RT, Videla LA. 1990. Antioxidant activities of lignans and flavonoids. *Phytochemistry* 29: 3773-3775.
 26. Shelef LA, Naglik OA, Bogen DW. 1980. Sensitivity of some common food borne bacteria to the spices sage, rosemary, and allspice. *J Food Sci* 45: 1042-1044.
 27. Lamkey JW, Leak FW, Tuley WB, Johnson DD, West RL. 1991. Assessment of sodium lactate addition to fresh pork sausage. *J Food Sci* 56: 220-223.

(2003년 7월 23일 접수; 2003년 11월 14일 채택)