



단기 숙성 생햄의 저온 및 실온저장 과정 중 물리화학적 및 관능학적 품질 특성 변화

이근택* · 이연규 · 이정표¹ · 이정우² · 손세광²
강릉대학교 식품과학과 ¹(주)세이프케미컬, ²(주)에쓰푸드

Physicochemical and Sensory Evaluation of Cured and Short-Ripened Raw Hams During Storage at 10 and 25°C

Keun Taik Lee*, Youn Kyu Lee, Jung Pyo Lee¹, Jung Woo Lee², and Se Kwang Son²
Department of Food Science, Kangnung National University, Gangneung 210-702, Korea
¹Safe Chemicals Co., Ltd., ²S-Food Co., Ltd., Seoul 150-872, Korea

ABSTRACT

Twenty pork loins were processed for manufacturing raw hams according to a short-ripening procedure including dry- and wet-curing for 1 week each, followed by ripening for 2 weeks. Raw ham cuts were vacuum-packaged and stored in darkness at 10 and 25°C for 90 days, and their physicochemical and sensory quality characteristics were investigated. The sodium chloride content of raw hams stored at 10 and 25°C was maintained at approximately 5.1% throughout storage at either temperature. No significant changes in water, crude protein, crude fat and ash contents were observed in all samples regardless of storage temperature and storage length. Thiobarbituric acid and volatile basic nitrogen values increased continuously during the storage period. The changes in physicochemical characteristics including pH, water activity, texture, lipid oxidation and protein degradation, and sensory attributes appeared to be more pronounced at 25°C than at 10°C over the storage period. At prolonged storage periods, a significant quality loss in the aspect of texture changes including hardness, brittleness, elasticity, cohesiveness, gumminess, and adhesiveness was observed ($p < 0.05$). Based on sensory evaluation scores, it appeared that vacuum-packaged raw ham cuts stored at 10 and 25°C were not acceptable after 75 and 45 days, respectively.

Key words : raw ham, physicochemical and sensory quality, storage

서 론

생햄은 돼지 원료육의 특정 부위(등심, 안심 또는 엉덩이살)를 정형, 염지, 훈연, 건조와 숙성 등의 공정을 거쳐 생산하는 고급 육제품이다. 생햄은 제조 방법에 따라 다양한 종류가 있지만 스페인의 Iberian과 Serrano(Hamon) 햄, 이탈리아의 Parma 햄과 San Daniele Prosciuttos, 프랑스의 Bayonne 햄, 그리고 독일의 Schwarzwälderschinken 등이 유명하다(Prändl *et al.*, 1988; Toldrá, 2006). 생햄의 제조기간은 Lachsschinken처럼 1-2개월 정도 소요되는 단

기숙성제품부터 Hamon이나 Parma 햄처럼 1-2년 정도 소요되는 장기숙성제품도 있다. 일반적으로 고품질의 햄은 14-16의 온도에서 8개월 이상 숙성 과정을 거치면서 원하는 수분함량에 도달할 때까지 건조된다. 이에 반하여 저품질의 햄은 보다 강한 건조 과정(예를 들면, 25-28°C에서 수개월)을 거침으로써 단기간에 제조된다(Toldrá, 2006).

생햄 제품은 가축의 사육조건 및 성별, 원료육의 성분과 성상, 또는 pH를 포함한 사후조건(García-Reu *et al.*, 2004; Lebreu *et al.*, 2002; Pastorelli *et al.*, 2003; Tabilo *et al.*, 1999), 식염함량(Andrés *et al.*, 2004), 염지와 숙성의 방법, 기간 및 온도(Arnau *et al.*, 1997; Ruiz *et al.*, 1999) 등 다양한 요인에 의하여 그 품질과 저장수명에서 차이가 난다. 생햄은 숙성 기간이 오래 유지될수록 지방과 단백질의 분해가 많이 일어나고 독특한 풍미가 형성될 뿐 아니라 건조가 많이 진행되어 이에 따라 제품의 품질과 저

*Corresponding author : Keun Taik Lee, Department of Food Science, College of Life Science, Kangnung National University, 123 Jibyun-dong, Gangneung 210-702, Korea. Tel: 82-33-640-2333, Fax: 82-33-647-4559, E-mail: leekt@kangnung.ac.kr

장수명이 좌우된다(Buscailhon *et al.*, 1994) 생햄의 수분 함량은 일반적으로 60-67%정도이나 장기 건조숙성제품일 수록 수분함량이 낮아진다. 또한 훈연을 통한 풍미 개선과 표면 경화 및 살균 효과가 있다(Leistner, 1985a; Toldrá, 2006).

생햄은 비가열처리 제품이고 일반적으로 스타터를 첨가하지 않기 때문에 저장성을 유지시키기 위해서는 다른 육제품보다 여러 hurdle 조건들을 높여 생산하여야 한다. 예를 들어, 독일 생햄제품의 경우 수분활성도를 0.96이하로 낮추고, 식염함량은 최소한 4.5%이나 최고 6%까지 되기도 하며, 질산염은 최고 600 ppm(Kalium nitrate 기준) 첨가된다(Leistner, 1985a,b).

생햄은 서구에서는 오랫동안 소비되어 온 보편적인 제품이나 현재 국내에서는 일부 회사에서 소량 생산 중이고 수입 제품이 일부 유통되고 있는 등 아직은 시장 규모가 매우 작은 편이다. 그러나 최근 국민소득이 향상되고 생활 패턴이 다변화됨에 따라 고품질 육제품에 대한 소비자들의 기호와 선호도가 증가하고 있으며, 아울러 수입 대체를 위하여 이러한 제품들의 생산이 요구되고 있다. 또한 생햄은 고급 델리카 제품이고 돼지의 비인기부위를 고부가 가치화할 수 있으며 새로운 수요 창출이 가능한 장점이 있어 이의 개발 필요성이 크다. 그러나 국내 유통 여건에 적합한 이러한 제품들의 생산을 위해서는 공정과 recipe의 개발 및 표준화가 필요할 것이다.

지금까지 단기 숙성 생햄의 품질과 저장수명에 대하여 발표된 논문은 별로 찾아 볼 수 없다. 따라서 본 연구는 단기 숙성 방식으로 제조된 생햄의 냉장 및 실온 저장 조건 중 물리화학 및 관능학적인 품질 저하 양상을 조사하고 제품 생산 조건과 제품화 가능성을 검토하기 위해서 수행되었다.

재료 및 방법

공시 시료의 제조

생체중이 80-100 kg인 돼지를 상법으로 도살한 후 하룻밤 냉장한 다음 가공장에 수송된 지육 가운데 digital pH meter(720A, Orion, USA)를 이용하여 pH가 5.8-6.0 범위의 지육 총 10 마리를 시료육으로 선발하였다. 이러한 지육에서 돼지 등심부위를 정형하여 1주일간 건염(0-4°C, 60-70% R.H)한 후 0-4°C의 염지액에 담가 1주일간 습염하였다. 그 다음에 2-5°C의 온도와 70-80%의 상대습도 조건에서 2주일간 숙성시켰다. 숙성된 염지육을 수세한 다음 35°C에서 2-3시간 건조시킨 후 30에서 30분간 냉훈하였다. 그리고 16°C와 상대습도 70% 조건에서 2-3일간 건조시킨 다음 약 10 cm 길이로 잘라 nylon/polyethylene 포장재에 넣고 진공 포장하였다(Fig. 1).

제조된 시료들은 각각 10과 25°C의 저온인큐베이터에서

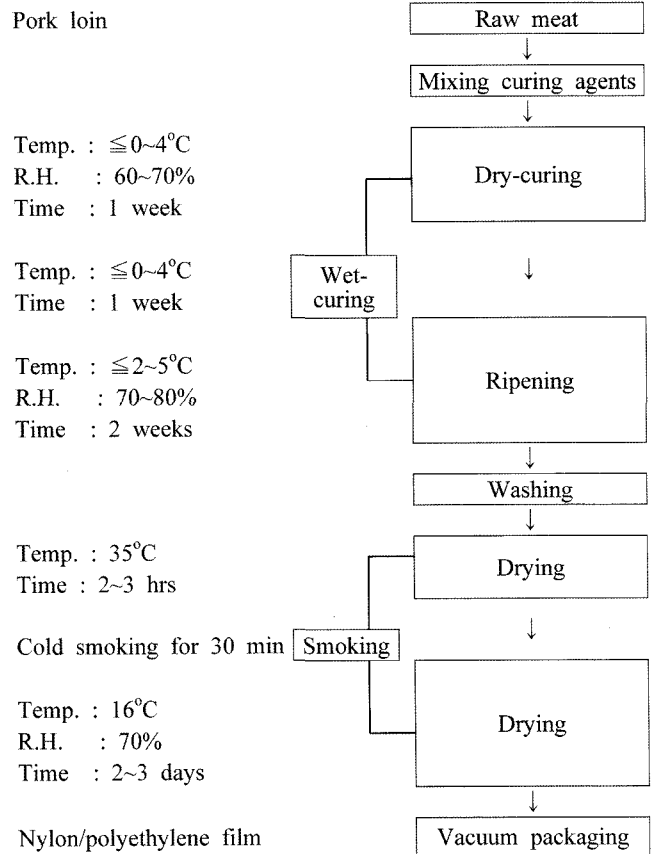


Fig. 1. Processing procedure of raw ham.

저장하면서 실험하였다. 저장 기간은 1, 10, 20, 30, 45, 60, 75와 90일이었다. 실험 항목으로 pH, aw(water activity), 일반성분, 식염함량, TBA 값(thiobarbituric acid value), VBN 값(volatilic basic nitrogen value), 색, 물성 및 관능학적 품질이 조사되었다.

물리화학적 특성 측정

pH는 시료 절단면과 수평방향으로 약 2 cm 간격으로 절단한 후 시료 당 3곳에서 각각 5 g을 채취하여 증류수 45 mL에 넣고 bio-mixer(Nissei, Japan)로 균질시킨 다음 digital pH meter(720A, Orion, USA)를 이용하여 측정하였다. aw는 시료를 pH 측정과 동일한 방법으로 채취한 후 마쇄하여 수분활성도 측정 컵에 약 2/3가량 채워 head space를 남긴 후 실온에서 10분간 방치한 다음 수분활성도 측정 장치(Aqua Lab CX-2, Decagon Device Inc., USA)를 이용하여 측정하였다. 일반성분, 식염함량, TBA, 그리고 VBN 값의 공시시료는 포장된 시료 전체를 bio-mixer로 마쇄하여 준비하였다. 일반성분은 AOAC(AOAC, 1984) 방법에 따라, 그리고 식염함량은 Mohr 법(Aurand *et al.*, 1987)법을 이용하여 정량하였다. TBA 값은 Witte 등(1970)의 방법에 따라 측정하여 1 kg 시료 당 mg malonaldehyde(MA)의 양으로 표시하였다. VBN 값은 Conway 미량확산법(高坂,

1975)으로 측정하였다. 색은 포장개봉 후 즉시 시료의 절단면을 Color Difference Meter(Minolta CR-300, Japan)을 사용하여 측정하였다. 이때 Hunter 'L*' +95.91, 'a*' 0.09, 그리고 'b*' 2.02인 백색 calibration plate로 calibration한 다음 Hunter 'L*', 'a*'와 'b*'를 측정하였다. 이 때 초기값을 각각 L_0 , a_0 , b_0 , 그리고 저장 중 측정값을 L_1 , a_1 , b_1 으로 보고 $\Delta E = \sqrt{(L_0-L_1)^2+(a_0-a_1)^2+(b_0-b_1)^2}$ 을 구하여 이를 변색도로 보았다. 물성 측정은 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Rheometer, Japan)의 adapter 7번(직경 1 cm)으로 경도(hardness), 부서짐성(brittleness), 탄성(elasticity), 점착성(cohesiveness), 점성(gumminess)과 부착성(adhesiveness)을 측정하여 숙성에 따른 물성 변화의 판단 자료로 삼았다. 시료는 절단면과 수평 방향으로 가로 2.5 cm, 세로 2.5 cm, 높이 2 cm로 잘라 침입거리가 1.2 cm가 되도록 준비하였다. Rheometer의 측정 조건으로 maximum load 10 kg, 침입거리 1.2 cm, T. speed 5 cm/min, 그리고 반복수는 3회였다.

관능검사

제품의 특성 및 변패 과정 등에 대하여 사전에 교육된 6-9명의 남, 여 패널 요원을 구성하여 냉장고에서 꺼내어 실온에 약 30분간 방치하였던 제품에 대하여 포장 개봉 전 육즙의 삼출 정도, 변색이나 가스 발생 등과 같은 외양에 대하여, 그리고 포장 개봉 후 0.5 mm 두께로 슬라이스한 시료의 이취(odor), 향미(flavour)와 조직감(texture) 등의 요소에 대하여 각각 5점 채점표에 따라 평가하였다. 이 때 시료와 육즙에서의 이취는 5점이 '전혀 없다', 1점이 '매우 심하다'로 평가되었고 나머지 항목에 대해서는 5점이 '매우 좋다', 1점이 '매우 나쁘다'로 평가되었다.

통계처리

본 실험은 개별적으로 제조된 3번의 batch에 대하여 각각 반복되었으며 이로부터 얻어진 결과에 대한 통계 분석은 SAS Package(SAS, 2001)를 이용하여 one-way ANOVA test를 실시하고 Duncan의 다중검정법으로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

저장 중 물리화학적 품질 변화

생햄을 10과 25°C에서 저장하면서 일반성분과 식염 함량의 변화를 1, 45 및 90일째 측정된 결과는 다음 Table 1과 같다. 일반 성분의 경우 저장 온도와 기간에 따른 시료 간 차이는 나타나지 않았다. 수분, 조단백질, 조지방 및 회분 함량은 각각 약 62.2-63.2, 26.5-26.7, 3.3-3.4 및 6.04-6.08% 수준이었다. 식염 함량은 저장 온도에 상관없이 약 5.1%의 수준이었으며 저장 기간에 따른 차이는 나타나지

Table 1. Changes in the values of sodium chloride content and approximate composition of raw ham after 1, 45 and 90 days stored at 10 and 25°C

Temp. (°C)	Parameter	Storage time (days)			
		1	45	90	
10	Sodium chloride (%)		5.11	5.08	5.10
	Approximate composition (%)	Water	63.21	62.60	62.36
		Crude protein	26.59	26.55	26.68
		Crude fat	3.38	3.37	3.37
		Ash	6.05	6.04	6.08
Sodium chloride (%)		5.11	5.07	5.12	
25	Sodium chloride (%)		5.11	5.07	5.12
	Approximate composition (%)	Water	63.21	62.17	62.52
		Crude protein	26.59	26.55	26.60
		Crude fat	3.38	3.39	3.34
		Ash	6.05	6.06	6.07

않았다. 이는 시료가 진공 포장되었기 때문에 저장 중 수분의 증발이 억제되었기 때문으로 판단된다. 최근 고혈압과 관련한 건강차원에서 생햄 제품의 식염함량을 낮추려는 시도가 이루어지고 있다(Andres *et al.*, 2004; Arnau *et al.*, 1997). 그러나 생햄 제품의 경우 식염함량이 낮을수록 제품이 부드러워지고 섬유상화되거나 반숙화되는 경향이 있기 때문에(Andres *et al.*, 2004; Garcia *et al.*, 2004) 제품의 특성을 고려하여 식염함량을 낮출 필요가 있다.

생햄의 저장 중 pH와 수분활성도의 변화는 다음 Fig. 2에 나타나 있다. 최초 pH 값은 5.73이었는데 10과 25°C 저장하는 동안 계속 증가하여 90일후에는 각각 5.92와 5.95로 증가하였다. 이는 단백질 분해에 의한 염기 물질의 축적에 기인한 것으로 판단된다. 이와는 반대로 수분활성도 값은 최초 0.94에서 저장 기간 중 계속 감소하는 경향을 보였는데 90일 후에 10°C 시료에서는 0.92, 25°C 시료에서는 0.91까지 계속 감소하였다. 생햄 제품은 진공포장되

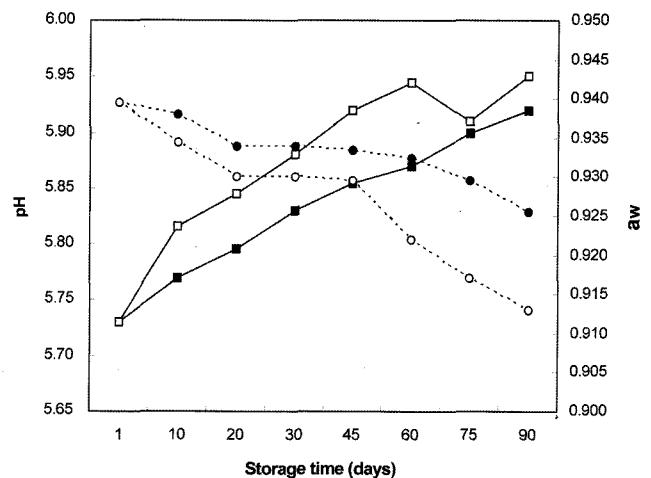


Fig. 2. Changes in pH and a_w values of raw ham during storage at 10 and 25°C (pH 10°C: —■—, 25°C: —□—; a_w 10°C: ...●..., 25°C: ...○...).

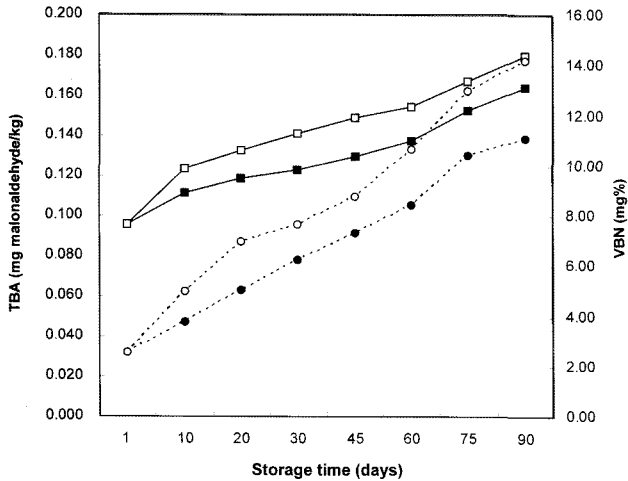


Fig. 3. Changes in TBA and VBN values of raw ham during storage at 10 and 25°C (TBA 10°C: —■—, 25°C: —□—; VBN 10°C: ...●..., 25°C: ...○...).

어 있어 저장기간 중 수분활성도의 변화는 크지는 않았으나 저장기간이 길어질수록 다소 감소한 것은 수분함량의 감소 및 가용물질이 제품 표면으로 확산됨에 기인한 것으로 추측된다.

생햄의 저장 중 TBA와 VBN값의 변화는 다음 Fig. 3과 같다. TBA와 VBN값은 최초 0.096 mg MA/kg과 2.56 mg%였으나 저장기간 중 계속 증가하여 지방과 단백질의 분해가 진공포장한 상태에서도 지속적으로 이루어졌다는 것을 알 수 있었다. 또한 TBA와 VBN값 모두 10°C에서 보다 25°C에서 지방의 산패와 단백질의 분해가 더 활발하게 이루어졌다. 저장 말기인 90일 후 TBA값은 10과 25°C에서 각각 0.16과 0.18 mg MA/kg이었다. Greene와 Cumuze(1982)는 비경험자의 경우 TBARS(thiobarbituric acid reactive substances)값이 0.5 mg/kg 이상이 되어야 시료로부터 이취가 나는 것을 감지할 수 있다고 하였다. 한편 90일 후 VBN값은 10°C와 25°C에서 각각 11.12와 14.19 mg%였다. 高坂(1975)에 따르면 육제품에서 VBN값은 30 mg% 이상이 될 경우 단백질 분해에 의한 이취가 감지된다고 하였다. 이러한 점을 감안하면 본 실험에서 조사된 생햄은 지방과 단백질의 분해에 의한 관능학적 문제는 크게 야기되지 않은 상태였던 것으로 추측된다. 이는 생햄이 진공포장되었기 때문에 산소에 의한 산패 및 부패가 억제되었기 때문인 것으로 판단된다.

생햄의 저장 중 색의 변화는 Fig. 4와 같다. 저장 10일까지 'L*'은 다소 증가하고 'a*'와 'b*'은 다소 감소하는 경향을 보인 후 나머지 저장 기간 동안 다소의 증감은 나타났으나 뚜렷한 변화 추세는 보이지 않았다. 25°C에 저장된 시료는 10°C 시료에서 보다 저장 후 45일까지 'L*'이 높은 경향을 보였으나 'a*'과 'b*'에서는 큰 차이를 보이지 않았다. E(색차)값은 저장 45일째까지 증가 추세를 보였으나 60일 이후부터는 큰 증감이 이루어지지 않음으로서 색

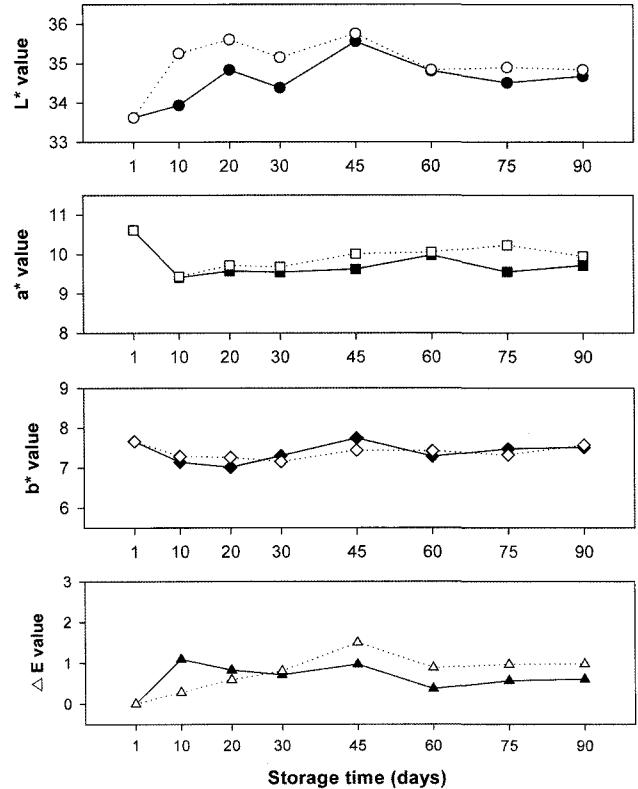


Fig. 4. Changes in color of raw ham during storage at 10 and 25°C ('L*' 10°C: —●—, 25°C: ...○...; 'a*' 10°C: —■—, 25°C: ...□...; 'b*' 10°C: —◆—, 25°C: ...◇...; ΔE 10°C: —▲—, 25°C: ...△...).

의 변화가 미미하게 이루어졌음을 나타내었다. 전체적으로 저장 중 생햄 제품에서의 색의 변화는 크지 않았는데 이는 생햄이 진공포장되었고 색의 측정이 시료의 절단면에 대하여 이루어졌기 때문이었던 것으로 판단된다.

Table 2는 생햄의 저장 중 물성학적 변화를 나타낸 것이다. 90일까지 저장되는 동안 경도, 부서짐성(brittleness), 탄성(elasticity), 집착성(cohesiveness), 검성(gumminess)와 부착성(adhesiveness)는 계속 감소하는 경향을 나타내어 조사된 모든 제품의 물성 특성이 저장 기간 중 계속 저하됨을 나타내었다. 이러한 경향은 10°C에서보다 25°C에서 더 심하게 나타났다.

저장 중 관능학적 변화

Table 3은 생햄의 10과 25°C 저장 중 외양, 이취, 풍미 및 조직감에 대한 관능학적 평가 결과이다. 관능학적 평가 시 3.0을 상품성을 잃는 기준 점수로 판단하였을 때 생햄의 저장 수명은 10과 25°C에서 각각 75와 45일 정도로 나타났다. 본 연구에 이용된 생햄 시료의 관능학적 저장 수명을 결정된 주요인은 표면색의 갈변, 신 냄새와 짙은 간장과 유사한 맛, 그리고 과도한 연화로 인한 조직감의 붕괴 등이었다. 생햄시료는 진공포장되었기 때문인 것으

Table 2. Change in rheology characteristics of raw ham during storage at 10 and 25°C

Temp. (°C)	Parameter	Storage time (days)							
		1	10	20	30	45	60	75	90
10	Hardness (kg)	1.46 ^e	1.43 ^c	1.36 ^d	1.34 ^d	1.27 ^c	1.22 ^b	1.19 ^b	1.12 ^a
	Brittleness (kg)	1.25 ^f	1.21 ^e	1.11 ^d	1.08 ^d	1.01 ^c	0.95 ^b	0.90 ^a	0.96 ^b
	Elasticity (mm)	91.87 ^e	91.45 ^e	90.86 ^d	90.62 ^d	89.69 ^e	89.01 ^b	88.64 ^{ab}	88.10 ^a
	Cohesiveness	92.66 ^f	92.26 ^f	91.37 ^e	91.15 ^{de}	90.66 ^d	89.54 ^c	88.39 ^b	87.74 ^a
	Gumminess (kg)	1.36 ^f	1.32 ^f	1.22 ^e	1.19 ^e	1.13 ^d	1.07 ^c	0.99 ^b	0.92 ^a
	Adhesiveness (cm ²)	17.67 ^c	17.00 ^{ab}	17.00 ^{ab}	16.67 ^b	16.33 ^b	16.33 ^b	15.33 ^a	14.67 ^a
25	Hardness (kg)	1.46 ^f	1.43 ^f	1.35 ^e	1.31 ^e	1.25 ^d	1.16 ^c	1.06 ^b	0.96 ^a
	Brittleness (kg)	1.25 ^g	1.20 ^f	1.11 ^e	1.07 ^e	0.99 ^d	0.92 ^c	0.85 ^b	0.77 ^a
	Elasticity (mm)	91.87 ^f	91.14 ^{ef}	90.85 ^e	90.58 ^e	89.46 ^d	88.10 ^c	87.23 ^b	85.69 ^a
	Cohesiveness	92.66 ^g	92.02 ^f	91.73 ^f	90.92 ^e	89.66 ^d	87.99 ^c	87.39 ^b	86.24 ^a
	Gumminess (kg)	1.36 ^h	1.30 ^g	1.22 ^f	1.18 ^e	1.10 ^d	1.05 ^c	0.96 ^b	0.87 ^a
	Adhesiveness (cm ²)	17.67 ^f	17.00 ^{ef}	16.67 ^{de}	16.00 ^{cd}	15.67 ^c	15.33 ^{bc}	14.67 ^{ab}	14.33 ^a

^{a-h} Means with different small letter superscript in the same row represented significant difference at $p < 0.05$.

Table 3. Sensory evaluation scores of raw ham stored at 10 and 25°C

Temp. (°C)	Parameter	Storage time (days)							
		1	10	20	30	45	60	75	90
10	Appearance ¹⁾	5.0 ^g	4.7 ^f	4.2 ^c	3.9 ^d	3.5 ^c	3.4 ^c	3.2 ^b	3.0 ^a
	Texture ¹⁾	5.0 ^g	4.6 ^f	4.1 ^c	3.6 ^d	3.4 ^c	3.2 ^b	3.0 ^{ab}	2.9 ^a
	Flavor ¹⁾	5.0 ^g	4.7 ^f	4.0 ^e	3.6 ^d	3.4 ^c	3.3 ^c	3.1 ^b	2.9 ^a
	Off-odor ²⁾	5.0 ^g	4.7 ^f	4.0 ^e	3.6 ^d	3.4 ^c	3.2 ^{bc}	3.1 ^b	2.9 ^a
25	Appearance	5.0 ^g	4.5 ^f	4.1 ^e	3.6 ^d	3.1 ^c	2.9 ^{bc}	2.7 ^{ab}	2.6 ^a
	Texture	5.0 ^f	4.6 ^e	4.0 ^d	3.4 ^c	3.1 ^b	3.0 ^b	2.6 ^a	2.5 ^a
	Flavor	5.0 ^f	4.5 ^e	3.9 ^d	3.5 ^c	3.0 ^b	2.9 ^b	2.6 ^a	2.6 ^a
	Off-odor	5.0 ^f	4.5 ^e	4.0 ^d	3.5 ^c	3.1 ^b	2.9 ^b	2.7 ^a	2.6 ^a

¹⁾ Means based on a 5 - point scale (1: extremely undesirable, 5: extremely desirable).

²⁾ Means based on a 5 - point scale (1: abundant off-odor, 5: no off-odor).

^{a-g} Means with different small letter superscript in the same row represented significant difference at $p < 0.05$.

로 판단되지만 냄새 및 향미에 대한 평가에서 저장 말기 까지 산패취보다는 산취에 의하여 관능학적 품질에서 낮은 평가를 받게 되었다. 생햄에서 산취가 발생하는 것은 주로 유산균과 *Staphylococcus* spp.의 번식에 기인한다고 보고되었다(Hechelmann, 1985). 부패가 되기 전인 저장 중기 시점의 생햄 시료에서는 오히려 숙성된 깊은 풍미를 느낄 수 있었다. 이는 생햄 내 단백질과 지방의 숙성에 따른 분해의 결과에 기인한 것으로 추측된다.

육안으로 관찰하였을 때 90일 저장된 슬라이스되지 않은 시료의 경우 25°C 시료의 표면은 10°C에서 저장되었던 시료에 비해 다소 어두운 색으로 변색이 되었고, 육즙 배출로 인하여 더 물기가 많아 보였다. 한편 60일 저장된 생햄을 슬라이스하여 관찰한 결과 저장 온도 차이에 따른 시료의 색 및 조직 등은 큰 차이를 나타내지 않았다. 저장되었던 생햄시료에서는 가끔 절단면에서 무지개빛 무늬가 나타났다. 이는 미생물 성장에 의한 것이라기 보다는 염지육 절단면에 빛이 산란되면서 발생하는 물리적 현상에 기인한다고 보고된 바 있다(Swatland, 1984). 이러한 현

상을 방지하려면 우선 생햄의 염지시 가수량을 줄여야 하나 현실적으로 어렵기 때문에 아직까지는 그 해결 방법을 찾지 못 하고 있는 실정이다.

요 약

20개의 돼지 등심육을 각각 1주일씩 건염과 습염을 한 다음 2주일간 숙성하여 생햄을 제조한 후 진공포장하여 10과 25°C에서 90일간 저장하면서 물리화학적 및 관능학적 품질을 조사하였다. 생햄의 10과 25°C에서 저장 중 식염 함량은 모두 약 5.1% 수준을 유지하였다. 그리고 수분, 조단백질, 조지방 및 회분 등 일반성분의 함량에 있어서 저장 온도와 기간에 따른 시료 간 차이는 나타나지 않았다. TBA와 VBN값은 저장기간 중 계속 증가함으로써 지방과 단백질의 분해가 진공포장한 상태에서도 지속적으로 이루어졌다는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서 조사된 pH, 수분활성도, 물성, TBA와 VBN값, 그리고 관능학적 품질 변화는 10°C에서보다 25°C에 저장된 시료에서 더 크

게 일어나는 경향을 보였다. 저장 기간이 연장될수록 경도, 부서짐성, 탄성, 응집성, 검성 및 점착성 등과 같은 조직감에서의 유의적인 품질 저하가 관찰되었다($p < 0.05$). 색은 10과 25°C 시료 간, 그리고 저장구간별 큰 차이가 없었다. 관능검사 결과에 따른 생햄의 저장 수명은 10과 25°C에서 각각 75와 45일로 추정되었다.

감사의 글

본 논문은 (주)에쓰푸드의 연구비 지원으로 이루어졌으므로 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Andrés, A., Cava, R., Ventanas, J., Thovar, V., and Ruiz, J. (2004) Sensory characteristics of Liberian ham: Influence of salt content and processing conditions. *Meat Science* **68**, 45-51.
- AOAC (1984) Official methods of analysis. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC, USA.
- Arnaud, J., Guerrero, L., and Gau, P. (1997) Effect of temperature during the last month of ageing and salting time on dry-cured ham aged for six months. *J. Sci. Food Agric.* **74**, 193-198.
- Aurand, L. W., Woods, A. E., and Wells, M. R. (1987) Food composition and analysis. An AVI Book Publ., Van Nostrand Co., NY, pp. 608.
- Buscaillon, S., Gandemir, G., and Monin, G. (1994) Time-related changes in intramuscular lipids of french dry-cured ham. *Meat Science* **37**, 245-255.
- García-Reu, R. M., García-Garrido, J. A., Quiles-Zafra, R., Tapiador, J., and Luque de Castro, M. D. (2004) Relationship between pH before salting and dry-cured ham quality. *Meat Science* **67**, 625-631.
- Greene, B. E. and Cumuze, T. H. (1982) Relationship between TBA numbers and inexperienced panelist's assessments of oxidized flavour in cooked beef. *J. Food Sci.* **47**, 52-58.
- Hechelmann, H. (1985) Mikrobiell verursachte Fehlfabrikaten. In: Mikrobiologie und Qualität von Rohwurst und Rohschinken. Federal Meat Research Institute, Kulmbach, Germany, pp. 103-127.
- Lebret, B., Massabie, P., Granier, R., Juin, H., Mourot, J., and Chevillon, P. (2002) Influence of outdoor rearing and indoor temperature on growth performance, carcass, adipose tissue, and technological and eating quality of dry-cured hams. *Meat Science* **62**, 447-455.
- Leistner, L. (1985a) Empfehlungen für sichere Produkte. In: Mikrobiologie und Qualität von Rohwurst und Rohschinken. Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, Germany, pp. 219-244.
- Leistner, L. (1985b) Allgemeines über Rohwurst und Rohschinken. In: Mikrobiologie und Qualität von Rohwurst und Rohschinken. Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, Germany, pp. 1-29.
- Pastorelli, G., Magni, S., Rossi, R., Pagliarini, E., Baldini, P., Dirnick, P., Van Opstalaele, F., and Corino, C. (2003) Influence of dietary fat, on fatty acid composition and sensory properties of dry-cured Parma ham. *Meat Science* **65**, 571-580.
- Prändl, O., Fischer, A., Schmidhofer, T., and Sinell, H. J. (1988) Fleisch: Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, pp. 518-549.
- Ruiz, J., Ventanas, J., Cava, R., Andrés, A., and García, C. (1999) Volatile compounds of dry-cured Iberian ham as affected by the length of the curing process. *Meat Science* **52**, 19-27.
- SAS (2001) SAS User's Guide. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Swatland, H. J. (1984) Optical characteristics of natural iridescence in meat. *J. Food Sci.* **49**, 685-686.
- Tabilo, G., Flores, M., Fiszman, S. M., and Toldra, F. (1999) Postmortem meat quality and sex affect textural properties and protein breakdown of dry-cured ham. *Meat Science* **51**, 255-260.
- Toldrá, F. (2006) The role of muscle in dry-cured meat products with different drying conditions. *Trends Food Sci. Technol.* **17**, 164-168.
- Witte, V. C., Krause, G. F., and Bailey, M. E. (1970) A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.* **35**, 582-590.
- 高坂和久 (1975) 畜産物の鮮度保持と測定. *食品工業* **18**, pp. 105.

(2006. 8. 20. 접수/2007. 1. 10. 채택)