

## 저온 저장에 의한 양념 돈육의 물리적 특성변화

하경희 · 안종남 · 진상근<sup>1</sup> · 김일석<sup>1</sup> · 박구부<sup>2</sup> · 주선태<sup>2\*</sup>

농촌진흥청 축산연구소, <sup>1</sup>전주산업대학교 동물소재공학과, <sup>2</sup>경상대학교 동물자원과학부

### 서 론

수출부위는 육질측면에서 가공적성이 뛰어난 살코기가 많은 부분육임에도 불구하고 햄, 소시지, 돈가스 등 일부 즉석가공제품 외에 용도가 없으며 특히 이들을 이용한 기능성 돼지고기 반찬제품 개발의 산업화가 절대적으로 필요함에도 불구하고 이에 대한 개발 기술은 매우 미약한 상태이다. 국내 소비자들이 수출 부위를 꺼려하는 이유인 구울 때 딱딱하고 단단하며 다즙성 없는 단점을 해결한다면 그 소비는 촉진될 수 있을 것이다. 현재 돼지고기의 조미형태는 각종 양념류를 이용한 주물럭 혹은 구이 형태로 일부 조리·가공되고 있는 실정이지만, 그 종류가 다양하지 못하고 개발된 제품에 대해서도 종합적인 품질 연구가 매우 미약한 상태이다. 양념육에 주로 이용되고 있는 전통 발효식품은 필수아미노산 및 지방산, 유기산, 미네랄, 비타민류 등의 영양소를 보충해 줌으로써 영양학적으로도 중요한 기능을 가지며 생리활성도 갖고 있어서 점차 그 효과에 대한 학술적 규명노력이 증대되고 있고 이들을 이용한 양념육에 대한 연구도 진행되고 있지만 단편적인 연구만이 진행되었을 뿐이다. 따라서 본 연구는 수출부위와 전통장류를 이용한 양념육을 개발하여 저온 저장하면서 양념육의 물리적인 특성변화를 측정하였다.

### 재료 및 방법

돼지를 도축 후 24시간 냉장된 지육 중에서 농림부가 고시한 가공기준에 준하여 등심을 채취하여 과다한 지방을 제거하였다. 준비한 시료들을 5×15×5 cm 크기로 자른 후 Table 1 과 같은 배합비의 양념액과 육을 1:1로 혼합한 후 플라스틱 박스에 넣어 1±1℃에서 28일간 숙성시키면서 실험 재료로 공시하였다. pH는 pH-meter(Mettler MA235, USA)로 측정하였으며, 전단가는 Instron(Model 3343, England)를 이용하여 측정하였다. 보수력은 원심분리법을 이용하여 측정하였으며, 근원섬유 소편화 지수(MFI)는 Olson 등1)의 방법을 응용하여 측정하였다. 이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS2)의 GLM(General Linear Model) 방법으로 분석하였고 처리 평균간의 비교를 위해 Duncan의 Multiple Range Test를 이용하였다.

Table 1. Formula of seasoned pork with Korean traditional sauces (Unit : %)

Ingredients	Treatment *		
	T1	T2	T3
Pork	50	50	50
Soy sauce	11		
Red pepper paste		21.5	-
Raw soybean paste		-	15
Ground onion	5	-	5
Ground radish	2.5	-	4.5
Ground garlic	3.5	3	4
Ground ginger	1	-	1
Corn syrup	16	11.5	11.5
Water	11	14	9
Total	100	100	100

\* T1: Seasoned pork with soy sauce base, T2: Seasoned pork with red pepper sauce base, T3: Seasoned pork with soybean sauce base.

## 결과 및 고찰

### pH의 변화

저온 저장에 의한 양념육의 pH 변화는 Fig. 1과 같다. T1은 다른 처리구들에 비해 숙성 1일부터 월등히 낮은 pH를 나타내었으며, 전 숙성기간 동안 낮은 상태를 유지하였고, T3는 숙성 1일부터 높은 pH를 나타내었으며, 숙성 14일에 다소 낮게 숙성 28일에는 다시 높은 pH를 나타낸 반면 T2는 숙성 14일에 다소 높은 pH를 나타내었으나 숙성 28일에는 숙성 초기와 큰 차이를 나타내지 않았다. 염을 첨가한 육제품들은 일반적으로 pH가 높게 유지되는데 이에 대해 Barbut 등3)은 첨가된 염이 알카리성으로 육의 등전점 pH를 상승시키게 되고 근육 단백질의 용해성을 증가시켜 준다고 보고하였다.

### 전단가의 변화

저온 저장에 의한 양념육의 전단가의 변화는 Fig. 2와 같다. 단백질은 염용성단백질로서 어느 정도 이상의 염이 존재하였을 때 용해되는 성질을 가지고 있으며, 식육의 저장 중에 자가효소의 작용4) 및 세포내의 Ca<sup>2+</sup>에 의해 일부의 단백질이 분해되어 식육의 연도가 향상된다고 알려져 있다5). T2와 T3는 전 숙성기간 동안 전단가가 감소한 반면 T1은 숙성기간이 증가함에 따라 전단가는 증가하였는데, 이는 양념의 낮은 pH가 육에 작용하여 육내의 pH를 등전점 부근까지 내려가게 하게 하여 근간 등전하를 형성하게 하고 이로 인해 육은 수축되어 전단가가 높게 되며 육내의 공간은 줄어들어 보수력이 약해지고 유리수가 증가하게 되는 결과를 가져오게 된 것으로 판단된다.

### 보수력의 변화

저온 저장에 의한 양념육의 보수력의 변화는 Fig. 3과 같다. 일반적으로 식육의 보수력은 pH와 밀접한 관계가 있으며 근육의 pH가 myosin과 actomyosin 단백질의 등전점이 pH 5.0에 근접할수록 보수력이 가장 낮은 것으로 알려져 있으며(6), 본 실험에서 T1은 숙성 1일부터 다른 처리구에 비해 낮은 보수력을 나타내었으며, 모든 처리구에서 숙성기간에 따라 보수력이 감소하였는데, 이는 T1의 pH가 등전점 부근인 5.2였기 때문에 낮은 보수력을 가진 것이라 판단된다. 일부 논문에서 염지시간의 경과에 따른 보수력의 상승은 근육조직의 팽창과 간장내 염의 침투에 기인한다고 하였으며, 첨가된 소금이 육의 pH를 상승시키고 보수력을 높인다고 하였으나 본 논문에서는 그 숙성기간이 길어 육의 수분 보유능력이 감소하여 단백질이 변성되고 이로 인해 보수력이 저하된 것으로 생각된다.

### 근원섬유 소편화지수의 변화

저온 저장에 의한 양념육의 근원섬유 소편화지수의 변화는 Fig. 4와 같다. 숙성 1일 다소 낮게 나타났던 T3구가 숙성 기간이 증가하면서 높은 값을 나타낸 반면 T1은 전 숙성기간 동안 다른 처리구에 비해 가장 낮은 소편화도를 나타내었다. 본 실험에서는 T1보다 T2와 T3에서 소편화도가 높게 나타났는데 이것은 단순히 소편화도만을 측정한 것으로 이들 양념에 첨가된 여러 부재료와의 상호작용에 관한 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

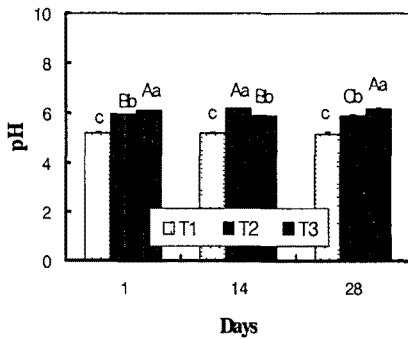


Fig. 1 Changes in pH of seasoned pork with Korean traditional sauces during aging at  $1\pm 1^\circ\text{C}$ .

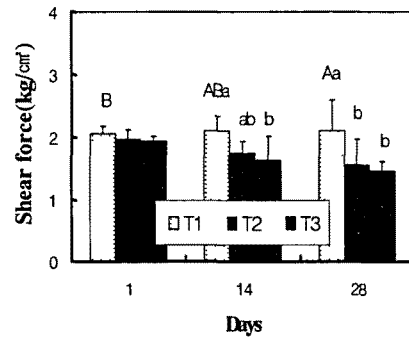


Fig. 2 Changes in shear force of seasoned pork with Korean traditional sauces during aging at  $1\pm 1^\circ\text{C}$ .

Treatments are the same as in Table 1.

<sup>A,B,C</sup> Means with different superscripts within a storage differ ( $p < 0.05$ ).

<sup>a,b,c</sup> Means with different superscripts within a treat differ ( $p < 0.05$ ).

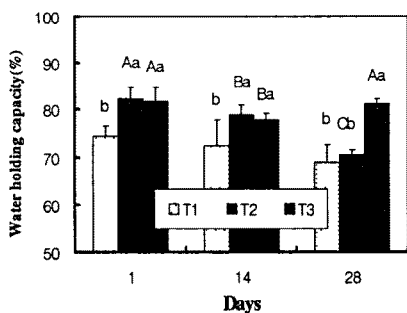


Fig. 3 Changes in water holding capacity of seasoned pork with Korean traditional sauces during aging at 1±1°C.

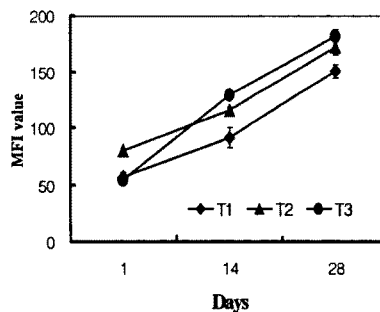


Fig. 4 Changes in MFI(myofibrillar fragmentation index) value of seasoned pork with Korean traditional sauces during aging at 1±1°C.

Treatments are the same as in Table 1.

<sup>A,B,C</sup> Means with different superscripts within a storage differ ( $p < 0.05$ ).

<sup>a,b</sup> Means with different superscripts within a treat differ ( $p < 0.05$ ).

## 요 약

본 연구는 도축 후 24시간 냉장된 지육에서 등심부위를 채취하여 5×15×5cm 크기로 잘라 양념액과 육을 1:1로 혼합하여 1±1°C에서 28일간 숙성시키면서 저장성을 분석한 결과는 다음과 같다. pH는 T1이 다른 처리구에 비해 월등히 낮은 pH를 나타내었으며 저장기간에 따른 pH의 변화는 나타나지 않았다. 전단가는 T2와 T3는 전 숙성기간 동안 전단가가 감소한 반면 T1은 숙성기간이 증가함에 따라 전단가는 증가하였고 보수력은 T1이 숙성 1일부터 낮은 보수력을 나타내었으며, 모든 처리구에서 숙성기간에 따라 보수력이 다소 감소하였다. 근원섬유소편화지수는 숙성 1일 다소 낮게 나타났던 T3구가 숙성 기간이 증가하면서 높은 값을 나타낸 반면 T1은 전 숙성기간 동안 다른 처리구에 비해 가장 낮은 소편화도를 나타내었다.

## 참 고 문 헌

1. Olson, D. G. et al. (1976) J. Food. Sci., 41, 1036.
2. SAS. (1999) Statistical analysis system institute, Inc., Cary, NC.
3. Barbut, S. and Mittal, G. S. (1991) Poultry Sci., 70, 2538.
4. Suzuki, A. et al. (1996) Adv. Biophys., 33, 53.
5. Fritz, J. D. and Greaser, M. L. (1991). J. Food Sci., 56, 607.
6. Pearson, A. M. and Young, R. B. (1989) Muscle and Meat Biochemistry. Academic Press. San Diego.