

## 매실의 첨가가 돼지 막창의 저장특성에 미치는 영향

오남궁 · 정재현 · <sup>†</sup>최응규  
한국교통대학교 식품공학과

### Changes in Quality Characteristics of Pork Rectum by Addition of *Maesil (Prunus mume Sieb. et Zucc.)*

Nam-Goong Oh, Jae-Hyun Jeong and <sup>†</sup>Ung-Kyu Choi

Dept. of Food Science & Technology, Korea National University of Transportation, Chungbuk 368-701, Korea

#### Abstract

This study was conducted to investigate the quality change of pork rectum by addition of *maesil*. pH of the pork rectum was decreased by the addition of *maesil* in a dose dependent manner. The changes in the L and a color values of both raw pork rectum and cooked pork rectum by storage were negligible. The b color value of raw pork rectum was certainly increased in the early stage of storage. The b value of cooked pork rectum, which was slightly dropped by addition of *maesil*, was decreased as storage progressed. In both raw and cooked pork rectum, thiobarbituric acid value (TBA) was significantly decreased in a dose dependent manner up to 5% addition of *maesil*. The volatile basic nitrogen (VBN) content in the ground pork rectum was conspicuously decreased by the addition of *maesil*. Consequently, the storage time of both raw and cooked pork rectum was extended more than 4 days by the 5% addition of *maesil*.

Key words: pork rectum, *maesil*, thiobarbituric acid value, volatile basic nitrogen

#### 서 론

육제품의 저장성 향상에 대한 연구는 국내·외에서 활발히 진행되고 있으며, 그 결과 저장성 향상을 위한 다양한 첨가물이 개발되고 있다. Choi 등(2003)에 의하면 녹차의 첨가는 돈육소시지의 아질산염 잔류량을 감소시킬 뿐만 아니라, 저장성을 크게 훼손하지 않고 아질산염의 사용을 줄일 수 있는 효과가 있으며, 마늘즙의 첨가는 유탕형 소시지의 저장 중 산화 및 미생물의 성장 억제 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Park & Kim 2009). 돈육소시지의 가공시 인산염을 대체하여 굴 패각을 첨가할 경우, 가공특성 및 저장성을 향상시킬 수 있는 것으로 보고되어 있다(Lee 등 2011). 하지만 돼지 막창의 저장성에 관한 연구는 아직 보고되지 않고 있는 실정이다. 매화나무(*Prunus mume* Sieb. et Zucc.)는 다년생 식물의 낙엽

교목으로 우리나라의 전국 각지에서 식용, 약용 및 관상수로 널리 애용되고 있다. 매화나무의 과실인 매실은 당분과 무기질이 풍부할 뿐만 아니라, 각종 유기산이 다량 함유되어 있어 신맛이 강하고, 사람의 인체에 매우 이롭게 작용하여 전통적으로 약재 및 치료용으로 사용되어져 왔다(Shim 등 1989, Son 등 2003). 특히 말린 매실은 오메라 하여 한방에서 해독 및 구충 등의 약제로 활용되고 있기도 하며(Lim 1999), 혈청 지질성분(Youn 1989), 흰쥐의 간장장애와 당뇨병(Sheo 등 1990a, Shoe 등 1990b), 식중독 유발세균의 증식 억제에 효능이 있는 것(Bae & Kim 1999)으로 보고되고 있다. 또한, 청매 추출물은 항균 활성이 우수할 뿐만 아니라(Han 등 2001), 항돌연변이 활성(Dogasaki 등 1992)이 있다는 보고가 있다. 그리고 매실로부터 유기산인 succinic acid, citric acid, malic acid, tartaric acid(Lee 등 1972)와 flavonoid인 naringenin 등(Hasegawa 1959)

<sup>†</sup> Corresponding author: Ung-Kyu Choi, Dept. of Food Science & Technology, Korea National University of Transportation, Chungbuk 368-701, Korea. Tel: +82-43-820-5242, Fax: +82-43-820-5240, E-mail: ukchoi@ut.ac.kr

과 amyl alcohol이 분리 보고되었으며, 그 외에도 피로 회복, 정장 작용, 식욕 증진, 해독, 항균활성 등(Kameoka & Kitagawa 1976)과 같은 다양한 기능성이 보고되어 있다.

매실은 가공 전용 과실로서, 생식으로는 거의 소비되지 않으며, 국내에서 생산되는 대부분이 가공용으로 소비되고 있다. 매실을 이용한 식품 개발에 관한 연구로 Bae 등(2000)은 매실을 새로운 기능성 음료로 개발하여 각종 압세포주에 미치는 영향과 실제 운동선수에게 섭취시 혈액내 전해질의 농도와 삼투압의 변화를 조사한 바 있고, Lee 등(2002)은 매실 착즙액 3%를 첨가하여 발효시킨 호상요구르트에 당에 절인 매실 과육을 첨가하여 품질특성을 보고한 바 있다. Jung 등(2000)은 매실즙이 두부의 저장성을 연장시키는 결과가 있음을 보고하였고, Lee 등(2001)과 Park 등(2003)은 매실 추출물 또는 매실 과육을 빵에 첨가한 결과 반죽의 안정도는 낮았으나, 기호성은 높아 기능성 소재로 이용 가능하다고 보고한 바 있다. Lee 등(2003)은 매실 착즙액을 생국수에 첨가할 경우 품질, 기호도의 향상 효과와 저장성의 연장 효과가 있음을 보고한 바 있으나, 매실을 식육 부산물의 가공 및 보존에 활용한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 막창의 저장성 연장에 관한 연구의 일환으로 항산화 활성이 우수한 매실을 막창에 첨가하여 냉장 저장 중 pH, 항산화 활성, 미생물의 변화 등을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

실험에 사용된 돼지 막창은 경북 군위군의 (주)동아LPC에서 도살 후 1~2시간이 경과한 신선한 암돼지의 막창 부위를 구입하여 사용하였으며, 실험에 사용한 매실은 경북 칠곡 지역에서 수확된 매실로 (주)송광매원에서 구입한 후  $-20 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 의 저장고에서 저장하여 두고 사용 시기마다 일정량을 꺼내어 분쇄하여 사용하였다. Thiobarbituric acid는 Sigma사 제품을 사용하였고, 분석에 사용한 시약은 모두 특급시약을 사용하였다.

### 2. 돼지막창의 전처리

신선한 암돼지 막창 부위의 지방을 제거한 다음, 분쇄기로 잘게 분쇄하여 가열하지 않은 것과  $100^\circ\text{C}$ 의 autoclave에서 10분간 가열한 것으로 나누어 각각의 막창에 분쇄한 매실을 막창 중량에 대해 1%, 5% 및 10%가 되게 첨가하였다. 그리고 polyethylene film으로 1차 포장한 후 알루미늄 호일로 2차 포장한 다음  $5^\circ\text{C}$ 로 고정된 냉장고에서 저장하면서 매 2일마다 샘플을 채취하였다.

### 3. pH 측정

시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 냉각한 homogenizer로 10,000 rpm에서 1분간 균질화시킨 후 pH meter(DP-215M, DMS, Korea)로 측정하였다.

### 4. 색도 측정

막창의 저장온도별 색도는 Chromameter CR 300 (Minolta, Japan)으로 Hunter의 L값, a값, b값을 측정하였다. 표준판은 L=97.51, a=-0.18, b=+1.67의 값을 가진 백색판을 사용하였다.

### 5. TBA가 측정

TBA(thiobarbituric acid value)는 Witte 등(13)의 방법에 의하여 측정하였다. 조제한 실험용 10 g에 20% trichloroacetic acid가 포함된 phosphoric acid 용액 25 mL를 가하여 냉장된 homogenizer로 10,000 rpm에서 1.5분 동안 균질화시킨 다음 혼합물을 50 mL volumetric flask에 옮겨 증류수 20 mL를 가하여 희석시키고 교반하여 균질화시켰다. 이 반응용액 50 mL를 시험관에 옮긴 다음 0.005 M의 2-thiobarbituric acid 용액 5 mL를 첨가하고, 실온의 어두운 곳에서 15시간 동안 방치한 다음 분광광도계를 사용하여 530 nm에서 O.D.값을 측정하여 아래의 식에 의해 계산한 후 TBA가로 하였다

$$\text{TBA (mg MA/Kg)} = \text{Absorbance} \times 5.2$$

### 6. 휘발성 염기질소 측정

단백질의 변패 정도를 조사하기 위하여 휘발성 염기질소(volatile basic nitrogen: VBN)를 Conway 확산법(高板 1975)을 이용하여 측정하였다. 즉, 시료 5 g에 증류수 45 mL를 가하여 8,000 rpm에서 1분간 균질화시킨 후 균질액을 Whatman No. 4 여과지로 여과시켰다. 여과액을 1 mL 취하여 Conway unit의 외실 한쪽에 넣고, 내실에 0.01 N  $\text{H}_3\text{BO}_3$  1 mL와 지시약(0.066% bromocresol green in ethanol : 0.066% methyl red in ethanol = 1:1) 3방울 넣은 후 빨리 뚜껑을 닫는다. 그 후 뚜껑을 미끄러지게 열고 외실에 50%  $\text{K}_2\text{CO}_3$  1 mL를 넣고 다시 밀폐시켰다. 용기를 수평으로 회전하여 외실의 시료와  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 가 반응하게 하고, 이때 내실의 붕산과 지시약이 외실의 시료와  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 가 섞이지 않게 한다. 이후  $37^\circ\text{C}$  incubator에서 90분간 활성시킨 후 붕산용액을 0.02 N  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 로 신속히 적정하였다. 공식험구는 외실에 50%  $\text{K}_2\text{CO}_3$  가하지 않은 것의 적정치로 하였다.

$$\text{VBN mg\%} = \frac{(a-b) \times F \times 0.28014 \times d \times 100 \times 100}{(\text{mg}/100 \text{ g}) \quad S}$$

S: 막창 시료의 무게

- a: 본실험 0.02 N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 적정 소비량 (mℓ)  
 b: 공실험 0.02 N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 적정 소비량 (mℓ)  
 F: 0.02 N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 표준화 지수 = 0.28014 : 0.02 N-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 1 mℓ 소모하는데 필요한 N의 양 즉, 0.02×14.007

## 7. 통계처리

모든 실험은 3회 반복으로 행하여 평균치로 나타내었으며, 유의성 검증은 SPSS(statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software package(version 12)를 이용하여  $p < 0.05$  수준으로 Duncan's multiple range test(Lee 등, 1998)로 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. pH의 변화

매실 액기스를 첨가한 막창을 5°C에서 저장하면서 pH의 변화를 측정된 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 가열하지 않은 생육의 경우, 대조구와 분쇄한 매실의 1%, 5% 및 10% 첨가구의 pH는 매실의 첨가에 따라 낮아짐을 확인할 수 있었다. 이는 원료 매실의 pH가 매우 낮았는데 기인하는 것으로 사료된다. 저장기간에 따른 pH의 변화는 가열하지 않은 막창(생막창)의 경우 1%의 매실 첨가구에서 저장 초기에 pH가 가파르게 상승한 후 그 수준을 지속적으로 유지하였으며, 그 이상의 첨가농도에서는 초기의 pH 수준을 유지하는 것으로 나타났다. 5% 매실 첨가구에서는 저장 8일째까지 낮은 pH를 유지하다가 저장 10일째에 pH가 상승하였으며, 10% 매실 첨가구에서는 pH가 5.1~5.8 사이로 12일째까지 유지되는 것으로 확인되었다.

100°C에서 10분 동안 가열한 막창(가열막창)의 경우, 매실

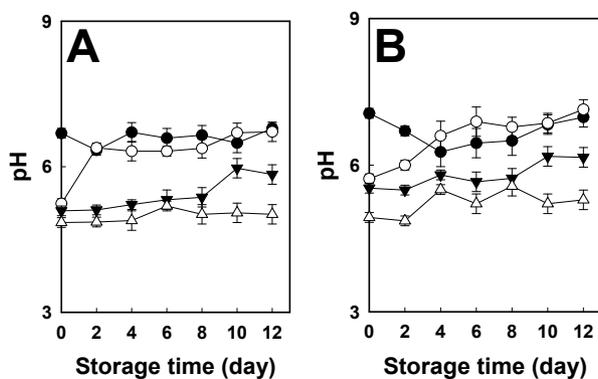


Fig. 1. Effect of *maesil* extract on the pH of pork rectum during storage at 5°C. A: raw pork rectum, B: cooked pork rectum, ●-●: Control, ○-○: 1% *maesil* extract, ▼-▼: 5% *maesil*, △-△: 10% *maesil*

의 첨가농도에 따른 pH 감소는 생막창의 pH 변화 패턴과 매우 유사하였다. 즉, 매실 1% 첨가구에서는 초기 pH가 5.7로 나타났으나, 저장 초기부터 pH가 점차 상승하여 저장 6일째에 6.9를 나타낸 후 큰 변화 없이 유지되었으며, 5% 첨가구의 경우 저장 8일째까지는 큰 변화를 보이지 않았으나, 10일째에 약간 상승하는 것으로 확인되었다. 10% 첨가구의 경우는 저장기간에 따른 pH 변화는 적은 것으로 확인되었다.

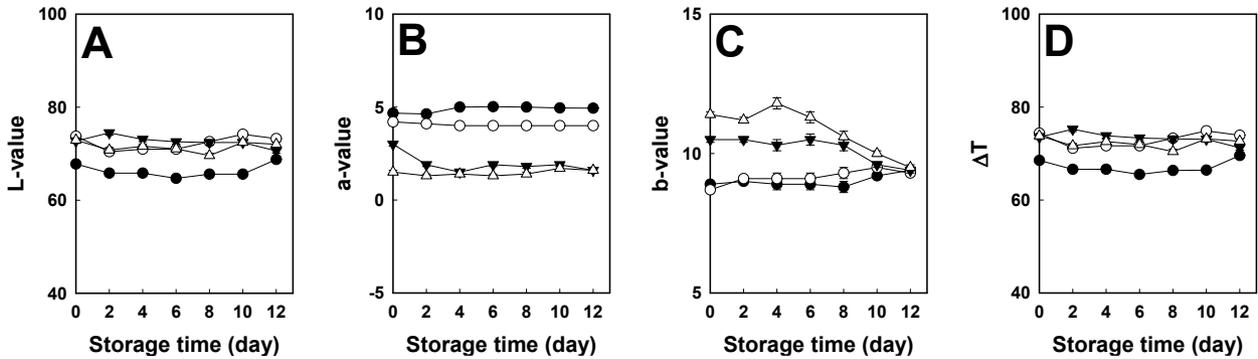
### 2. 색도 변화

분쇄한 매실을 1%, 5% 및 10%의 농도로 첨가한 돼지막창을 5°C에서 저장하면서 매 2일마다 색도의 변화를 측정된 결과는 Fig. 2에서와 같다. 생막창의 경우, L값은 64.7~68.8로 나타났으며, 저장기간에 따른 큰 변화는 확인되지 않았다. 매실을 첨가한 생막창의 L값은 69.6~73.7를 나타냈으며, 농도에 따른 차이와 저장기간에 따른 L값의 변화는 미미한 것으로 확인되었다. 가열막창의 경우, L값은 75.2~76.5로 나타났으며, 생막창과 마찬가지로 저장기간에 따른 큰 변화는 확인되지 않았다. 매실 첨가에 따른 가열 막창의 L값 변화는 생막창에 비해 상당히 적은 것으로 나타났는데, 이는 가열막창 대조구의 L값이 생막창의 매실 첨가구와 비슷하게 나타났기 때문인 것으로 판단된다. a값도 L값의 변화와 비슷한 패턴을 나타내었다. 가열막창의 경우 매실의 첨가에 따라 점차 낮아짐을 확인할 수 있었으며, 저장기간에 따른 차이는 크지 않은 것으로 확인되었다. 매실을 첨가하지 않은 가열막창의 a값은 1.9~2.1로, 생막창의 매실 10% 첨가구의 색도(1.3~1.7)와 비슷한 값을 나타내었으며, 매실첨가에 따른 색도의 급격한 변화는 확인되지 않았다. 생막창의 b값은 저장 초기에는 매실의 첨가에 따른 상승이 확인하였으나, 저장기간이 지속됨에 따라 그 차이가 점점 좁혀져 저장 8일째에는 차이를 보이지 않았다. 가열막창의 경우 매실의 첨가에 따른 b값이 약간 낮아졌으며, 저장기간에 따라 약간 감소하는 경향을 나타내었으나, 차이는 미미한 것으로 확인되었다. ΔT 값은 생막창과 가열막창 모두 L값과 거의 유사한 패턴을 보였는데, 이는 a값과 b값의 변화가 미미하여 L값이 가장 큰 영향을 미쳤기 때문이다.

### 3. TBA가 변화

매실을 1%, 5% 및 10%로 농도를 달리하여 첨가한 후 돼지막창의 저장기간에 따른 TBA를 살펴본 결과는 Fig. 3에서와 같다. 생막창의 경우, 저장 0일째 TBA는 0.1 mg/kg이었으나, 저장기간이 경과함에 따라 급격히 증가하여 저장 12일 후에는 0.39 mg/kg을 나타내었다. TBA는 매실의 첨가농도에 비례하여 점차 낮아졌으며, 매실을 10% 첨가할 경우 저장 12일째의 TBA는 0.28 mg/kg을 나타내었다. 가열막창의 경우도 매실의 첨가는 생막창과 유사한 패턴을 보였다. 즉, 매

Raw pork rectum



Cooked pork rectum

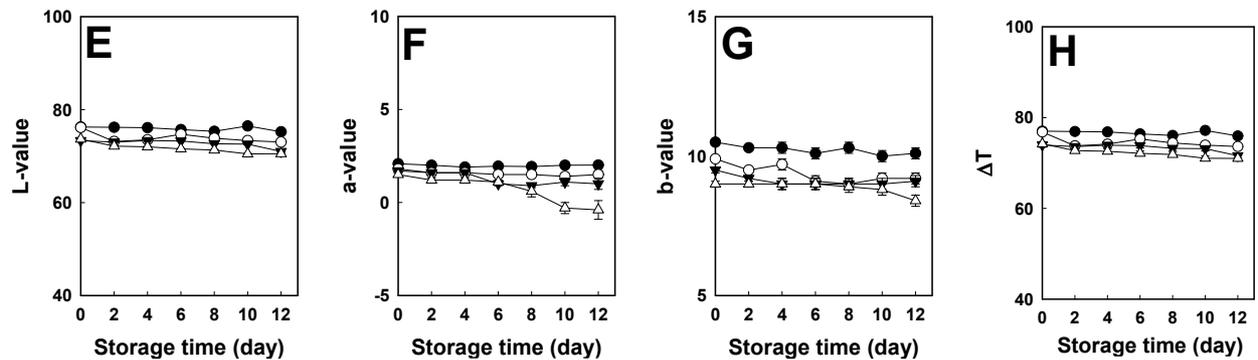


Fig. 2. Effect of *maesil* extract on the color of pork rectum during storage at 5°C. A: L-value of raw pork rectum, B: a-value of raw pork rectum, C: b-value of raw pork rectum, D:  $\Delta T(\sqrt{L^2+a^2+b^2})$  value of raw pork rectum, E: L-value of cooked pork rectum, F: a-value of cooked pork rectum, G: b-value of cooked pork rectum, H:  $\Delta T(\sqrt{L^2+a^2+b^2})$  value of cooked pork rectum, ●-●: Control, ○-○: 1% *maesil* extract, ▼-▼: 5% *maesil* extract, △-△: 10% *maesil* extract

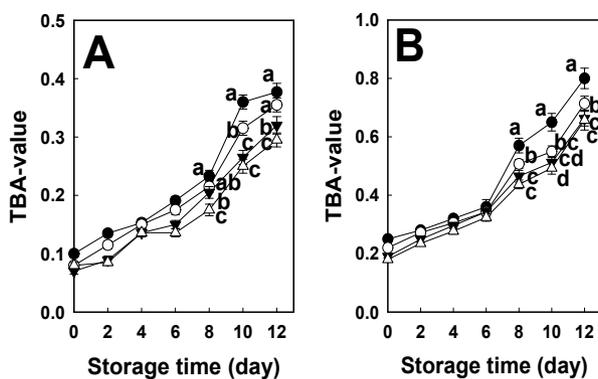


Fig. 3. Effect of *maesil* extract on the thiobarbituric acid value of pork rectum during storage at 5°C. A: raw pork rectum, B: cooked pork rectum, ●-●: Control, ○-○: 1% *maesil* extract, ▼-▼: 5% *maesil* extract, △-△: 10% *maesil* extract, Means with different letters in the row and column are significantly different according to Duncan's multiple range test ( $P < 0.05$ )

실의 첨가량에 비례하여 TBA가 유의적으로 낮아짐을 확인할 수 있었는데, 매일 5% 첨가구와 10% 첨가구는 거의 TBA가에서 차이가 없는 것으로 확인되어 5% 이상의 첨가는 효율적이지 못한 것으로 판단된다. 육제품 등의 산패 정도를 측정하는데 널리 사용되는 TBA값은 저장기간, 저장온도, 지방산 조성, 산소 활성, 항산화제 등의 여러 요인에 의해 영향을 받으며(Chen & Wailmaleongorack 1981), 가공제품과 가열제품의 경우 가열에 의해서 영향을 받기 때문에 그 결과치가 생육에 비해 높은 경우가 많다(Kim 등 2008). 본 연구 결과에서도 생막창보다 가열 막창의 TBA가 2배 정도 높게 나타난 것은 이러한 이유 때문인 것으로 판단된다.

#### 4. VBN가 변화

매실을 1%, 5% 및 10%로 농도를 달리하여 첨가한 후 돼지 막창의 저장기간에 따른 VBN가를 살펴본 결과는 Fig. 4에서와 같다. 생막창의 VBN가는 저장 4일째부터 급격히 증가하여 저장 8일째에 18.6 mg%를 나타내었으며, 그 후에도 완만한

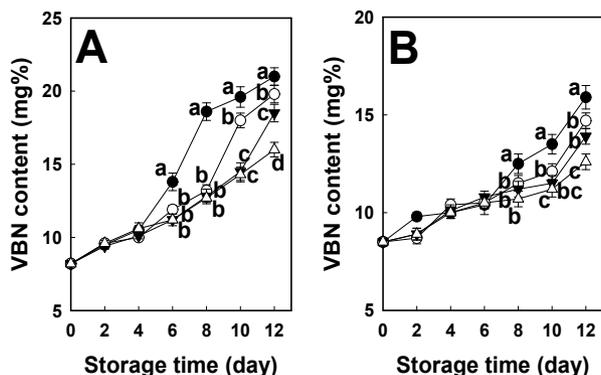


Fig. 4. Effect of *maesil* extract on the volatile basic nitrogen value of pork rectum during storage at 5°C. A: raw pork rectum, B: cooked pork rectum, ●-●: Control, ○-○: 1% *maesil* extract, ▼-▼: 5% *maesil* extract, △-△: 10% *maesil* extract, Means with different letters in the row and column are significantly different according to Duncan's multiple range test ( $P < 0.05$ )

증가를 나타내어 저장 12일 때에는 21.0 mg%를 나타내었다. 매실의 첨가는 생막창의 VBN가를 첨가농도에 비례하여 유의적으로 감소시키는 것으로 확인되었다. 즉, 1%의 매실 첨가는 저장 8일째까지 생막창의 VBN값 상승을 8 mg% 이상 현저하게 억제하였으며, 5% 첨가시는 저장 10일째까지, 10% 첨가시는 저장 12일째까지 유의적으로 억제하는 것을 확인할 수 있었다. 삶은 막창의 경우 저장 6일째까지는 VBN가에서 큰 차이를 발견할 수 없었으나, 저장 6일 이후에는 매실의 첨가농도에 비례하여 VBN가가 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. VBN 값은 단백질의 변패 정도를 나타내는 척도로서 식품의 저장성 설정시 지표로 사용된다. 돼지막창의 저장에 따른 VBN 값에 대한 보고는 현재까지 이루어지지 않고 있는 것으로 조사되었다. 유사한 보고로서 Jinn 등(2002)은 돼지 신장의 초기 VBN 값은 17.93 mg%에서 저장 8일차에 40.12 mg%를 나타내었으며, 간은 초기 30.26 mg%에서 저장 8일차에 50.82 mg%에 도달한다고 보고한 바 있다. 또한, VBN 값의 관점에서 있어서 가식권의 한계는 생육의 경우 30 mg%이고, 어육의 경우에는 18~35 mg%라는 보고가 있다(Jinn 등 2002). 우리나라 식품공전에는 생육 및 포장육에 한하여 VBN 값을 20 mg% 이하로 규정하고 있으나, 이를 성분 함량간의 차이가 큰 축산 부산물 모두에게 적용하기는 힘들 것으로 판단되며, 식육부산물의 VBN에 대한 새로운 지표설정이 필요할 것으로 사료된다. 본 연구에서는 막창의 냉장 저장시 VBN값의 변화에 관한 최초의 보고로서 생막창의 경우 저장 8일째에 20 mg%에 근접하였으며, 매실을 5%의 첨가할 경우 이를 4일 이상 지연시킬 수 있는 것으로 확인되었다.

## 요 약

본 연구에서는 매실의 첨가에 따른 돼지막창의 품질특성 변화를 확인하였다. 가열하지 않은 막창(생막창)과 100°C에서 10분 동안 가열한 막창(가열막창)의 pH는 매실의 첨가에 따라 낮아졌다. L값과 a값은 생막창과 가열막창 모두 저장기간에 따른 변화는 미미한 것으로 확인되었다. 생막창의 b값은 저장 초기에는 매실의 첨가에 따른 상승이 확인하였으나, 저장기간이 지속됨에 따라 그 차이가 점점 줄어들었다. 가열막창의 b값은 매실의 첨가에 따른 b값이 약간 낮아졌으며, 저장기간에 따라 약간 감소하는 경향을 나타내었다. ΔT 값은 생막창과 가열막창 모두 L값과 거의 유사한 패턴을 보였다. 생막창과 가열막창 모두에서 TBA는 매실의 첨가농도에 비례하여 유의적으로 낮아졌으며, 매실 5% 첨가구와 10% 첨가구는 거의 TBA가에서 차이가 없었다는 것으로 확인되었다. VBN는 매실을 첨가할 경우 생막창과 가열막창 모두에서 VBN의 증가속도는 대조구에 비해서 낮은 것으로 확인되었다. 저장 6일째부터 매실의 첨가농도에 비례하여 VBN가가 낮아졌으며, 매실을 5% 첨가할 경우 저장을 4일 이상 지연시킬 수 있는 것으로 확인되었다.

## References

- Bae JH, Kim KJ, Kim SM, Lee WJ, Lee SJ. 2000. Development of the functional beverage containing the *Prunus mume* extracts. *Korean J Food Sci Technol* 32:713-719
- Bae JH, Kim KJ. 1999. Effect of *Prunus mume* extract containing beverages on the proliferation of food borne pathogens. *J East Asian Diet Life* 9:214-222
- Chen TC, Wailmaleongoraek C. 1981 Effect of pH on TBA values of ground raw poultry meat. *J Food Sci* 46:1946-1958
- Choi SH, Kwon HC, An DJ, Park JR, Oh DH. 2003. Nitrite contents and storage properties of sausage added with green tea powder. *Korean J Food Sci Ani Resour* 23:299-308
- Dogasaki C, Murakami H, Nisijima M, Yamamoto K, Miyazaki T. 1992. Antimutagenic activities of *Prunus mume* Sieb. et Zucc. *Yakugaku Zasshi* 112:577-584
- Han JT, Lee SY, Kim KN, Baek NI. 2001. Rutin, antioxidant compound isolated from the fruit of *Prunus mume*. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 44:35-37
- Hasegawa M. 1959. Flavonoids of various *Prunus* species. *J Org Chem* 24:408-409
- Jinn SK, Kim IS, Hur SJ. 2002. Changes in microbe, pH, VBN

- of exportation by-products of pork and establishment of shelf-life during storage at 4°C. *Korean J Intl Agri* 14:58-64
- Jung GT, Ju IO, Choi JS, Hong JS. 2000. Preparation and shelf-life of soybean curd coagulated by fruit juice of *Schizandra chinensis* Ruprecht (omija) and *Prunus mume* (maesil). *Korean J Food Sci Technol* 32:1087-1092
- Kameoka H, Kitagawa C. 1976. Constituents of the fruits of *Prunus mume* Sieb. et Zucc. *Nippon Nogei Kagaku Kaishi* 50:389-393
- Kim TB, Jeon KH, Lee NH, Lee HJ, 2008. Quality changes during storage of spreadable liver product. *Korean J Food Sci Ani Resour* 28:32-38
- Lee DS, Woo SK, Yang CB. 1972. Studies on the chemical composition of major fruit in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 4:134-139
- Lee EH, Nam ES, Park SI. 2002. Characteristics of curd yogurt from milk added with *maesil* (*Prunus mume*). *Korean J Food Sci Technol* 34:419-424
- Lee HA, Nam ES, Park SI. 2003. Effect of *maesil* (*Prunus mume*) juice on antimicrobial activity and shelf-life of wet noodle. *Korean J Food Culture* 18:428-436
- Lee JJ, Park SH, Choi JS, Kim JH, Lee SH, Choi SH, Choi YI, Jung DS. 2011. Effect of syster shell powder on quality properties and storage stability on emulsion-type pork sausages. *Korean J Food Sci Ani Resour* 31:469-476
- Lee KH, Park HC, Her ES. 1998. Statistics and Data Analysis Method. Hyoil Press. pp. 253-296. Seoul. Korea
- Lee YH, Shin DH. 2001. Bread properties utilizing extracts of *mume*. *Korean J Food Nutr* 14:305-310
- Lim JW. 1999. Studies on the antibacterial and physiological activities of *Prunus mume*. MS thesis, Kyunghee Uni. Suwon, Korea
- Park SI, Hong KH. 2003. Effect of Japanese apricot (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) flesh on baking properties of white breads. *Korean J Food Culture* 18:506-514
- Park WY, Kim YJ. 2009. Effect of garlic and onion juice addition on the lipid oxidation, total plate count and residual nitrite contents of emulsified sausage during cold storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 29:612-618
- Sheo HJ, Ko EY, Lee MY. 1990a. Effect of *Prunus mume* extracts on the gastric secretion in rats and carbon tetrachloride induced liver damage of rabbits. *J Korean Soc Food Nutr* 16:41-47
- Sheo HJ, Lee MY, Chung DL. 1990b. Effect of *Prunus mume* extracts on the gastric secretion in rats and carbon tetrachloride induced liver damage of rabbits. *J Korean Soc Food Nutr* 19:21-26
- Shim KH, Sung NK, Choi JS, Kang KS. 1989. Changes in major components of Japanese apricot during ripening. *J Korean Soc Food Nutr* 18:101-108
- Son SS, Ji WD, Chung HC. 2003. Optimum condition for alcohol fermentation using *mume* (*Prunus mume* Sieb. et Zucc) fruit. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32:539-543
- Witte VC, Krausen GF, Bailey MA. 1970. A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during atorage. *J Food Sci* 35:582-585
- Youn MS. 1989. Effect of *maesil* extracts ligestion on blood lactate density and serum lipid components. MS. Thesis, Kyungnam Uni. Masan. Korea
- 高坂知久. 1975. 肉製品の鮮度保持と測定. 食品工業. 18, 105

접 수 : 2013년 3월 11일  
 최종수정 : 2013년 9월 2일  
 채 택 : 2013년 9월 4일