

## 가열 양념돈육의 품질 및 기호성에 미치는 적포도주 숙성효과

박경숙 · 이경수<sup>1</sup> · 최영준 · 박현숙 · 문윤희<sup>2</sup> · 정인철<sup>†</sup>

대구공업대학 호텔외식조리계열, <sup>1</sup>영남이공대학 식음료조리계열,  
<sup>2</sup>경성대학교 식품생명공학과

### Aging Effect of Red Wine on the Quality Properties and Sensory Score of Cooked Seasoned Pork

Kyung-Sook Park, Kyung-Soo Lee<sup>1</sup>, Young-Jun Choi, Hyun-Suk Park,  
Yoon-Hee Moon<sup>2</sup> and In-Chul Jung<sup>†</sup>

*Division of Hotel Culinary Arts, Daegu Technical College*

<sup>1</sup>*Division of Food, Beverage and Culinary Arts, Yeungnam College of Science and Technology*

<sup>2</sup>*Department of Food Science and Biotechnology, Kyungsoo University*

#### Abstract

This study was conducted to investigate the effect of red wine on the quality properties and sensory score of seasoned pork meat. Pork meat was treated with 25% water (control), 20% water and 5% red wine (RW5), 15% water and 10% red wine (RW10), or 10% water and 15% red wine (RW15). The moisture, crude protein, crude fat, L\* value, springiness, cohesiveness, gumminess, chewiness, and VBN content were not significantly different among the samples. Cooking yield, moisture retention, and fat retention were significantly higher in the RW5, RW10, and RW15 ( $p < 0.05$ ) compared to those in the control. The a\* value of RW5 was the highest among the samples, and the b\* value increased significantly in the control and RW5 ( $p < 0.05$ ). The hardness of the control was the highest among all samples ( $p < 0.05$ ). The pH was significantly lower in RW5, RW10 and RW15 ( $p < 0.05$ ) compared to that in the control. The TBARS value and total bacteria were significantly lower in RW5, RW10, and RW15 ( $p < 0.05$ ) compared to those in the control. Adding red wine altered the fatty acid and free amino acid of cooked seasoned pork. These results suggest the possibility that red wine could be used an additive to improve the quality of cooked seasoned pork.

Key words : cooked seasoning pork, red wine, quality properties, sensory score

---

<sup>†</sup>Corresponding : In-Chul Jung, Division of Hotel Culinary Arts, Daegu  
Technical College, 831 Bon-dong, Dalseo-gu, Daegu 704-721,  
Korea  
Tel : 82-53-560-3854  
Fax : 82-53-560-3859  
E-mail : inchul3854@naver.com

## I. 서론

돈육은 우리나라 국민들이 선호하는 식육이지만 지방함량이 높은 삼겹살, 목살, 갈비 등이 구이, 수육 등 신선육으로 많이 소비되고 있고, 지방함량이 낮은 등심, 앞다리, 뒷다리 등의 비선호 부위는 프레스 햄, 소시지, 패티, 육포, 돈가스 등의 가공품으로 많이 이용되고 있다. 그러나 이들이 부가가치가 높은 가공품으로 이용되는 것은 극히 일부이고, 대부분이 동결 저장하였다가 분쇄하여 만두, 전, 빈대떡, 탕수육 등 조리 원료의 일부로 이용된다(Park KS 등 2011, Seong PN 등 2010). 비선호 부위는 지방이 적고 단백질 함량이 높아 성인병이나 비만의 문제점을 어느 정도 해소할 수 있고 값이 싸기 때문에 최근 메스컴을 통한 소비촉진 운동도 벌어지고 있다. 그러나 소비방법에 대한 방안은 구체적으로 제시되지 못하고 있다. 그러나 일부 연구자들에 의하여 제시된 것이 우리나라 전통양념을 이용한 다양한 양념육의 개발이다. 이때 사용되는 양념은 기호성 향상, 연육효과, 조직감 부여, 보수력 증진, 이취제거 등의 효과가 있다(Jeon MS 등 2002, Oh DH 1986). Choi WS와 Lee KT(2002)는 간장과 고추장 양념돈육의 냉장 중 품질변화와 저장 수명에 대하여, Hah KH 등(2005)은 전통장류로 제조한 양념육의 숙성 중 맛 성분변화를 연구하여 각각의 레시피를 제시하였다. 그러나 양념육은 고유의 품질을 유지하기 위하여 합성식품첨가물을 이용할 수 있고, 이것은 유해 가능성이 언급된 이후 합성식품첨가물의 사용은 소비자에게 의하여 외면되고 있다. 이런 문제점들을 의식한 일부 연구자들은 생리활성기능이 확인된 천연의 물질들을 첨가하여 기능성 양념육의 제조에 대한 가능성을 모색하고 있다. Lee SH 등(2009)은 양념돈육에 산사와 현초를 첨가하였을 경우 항산화 효과, 저장성과 보수력 증진, 육색 개선 등의 효과가 있다고 하였으며, Kim HJ 등(2010)은 소리쟁이 추출물을 첨가한 양념돈육은 지방산패가 억제되었다고 하여서 항산화 능력이 있는 식물 추출물의 첨가로 기능성 양념육의 가능성을 제시하였다. 이외에도 생리활성 기능을 가진 물질들이 다양하게 보고되고 있다. 그 중에서 적포도주는 식육의 조리나 조리육의 소스로 이용되고 있으면서 다양한 생리활성기능이나 약리작용이 있는 것으로 알려져 있다(Choi SK 등 2008, Sun Y 등 2008). 그리고 건강에 유익하다는 것이 밝혀지고, 그로

인한 소비 증가로 가격이 낮은 제품들이 유통되고 있기 때문에 양념육의 첨가제로 사용하여 품질특성이나 기호성에 미치는 영향을 밝히는 것은 중요한 의미를 갖는다.

적포도주는 많은 생물학적인 활성 화합물들을 함유하고 있기 때문에 천연 항산화제로서 관심을 끌고 있다. 이들의 생리활성은 LDL-cholesterol 산화억제(Frankel EN 등 1993), 심장질환 억제(Modun D 등 2008), 동맥경화 억제(Feijóo O 등 2008), 알츠하이머나 파킨슨 같은 신경계질환 억제(Bastianetto 등 2000), 항암작용(Pignatelli p 등 2006), 항산화작용(Alonso AM 등 2002), 혈소판 응고 억제, 항염증 작용(Opie LH와 Lecour S 2007), 항균작용(Daglia M 등 2010) 등이 있다. 그리고 포도주는 약 80-90%의 물, 약 12%의 알코올, 당, carboxylic acid, tannin, 아미노산, 수용성 비타민, 무기질, 무기산 등으로 구성되어 있어 영양적 가치도 뛰어나다(Zhang YL 등 2010). 이렇게 적포도주의 생리활성기능들이 입증되어 육제품의 항산화제나 보존료 같은 첨가제로서의 대체이용이 가능할 것으로 판단되지만 육제품에 적포도주를 첨가한 연구는 드물다. Jung 등(Jung IC 등 2007)은 적포도주가 돈육 patty의 지방산화를 억제하고 기호성을 증진시킨다고 하였으며, Lee 등(2008)은 우육포의 단백질 변패와 미생물 수를 억제한다고 보고하여서 적포도주를 이용한 기능성 육제품의 제조 가능성을 시사하였다. 본 연구는 간장을 이용한 양념돈육에 적포도주를 첨가하여 숙성한 비가열 양념돈육의 품질이 우수한 것을 확인하였으나(Park KS 등 2011) 가열한 후에도 같은 결과가 적용되는 지를 검토하기 위하여 가열 양념돈육의 품질 및 관능특성을 실험하였다.

## II. 재료 및 방법

돈육은 시중의 대형마트에서 동결상태로 유통되는 등심부위를 구입하여 4℃에서 24시간 해동하고 5×15×0.5 cm로 자른 후 과도하게 붙어있는 지방을 제거하였다. 양념돈육 제조의 기준은 간장 50%, 설탕 20%, 대파 2%, 마늘 1.5%, 생강 0.5%, 참기름 1%에 대조군은 물 25%, RW5는 물 20%와 적포도주 5%, RW10은 물 15%와 적포도주 10%, 그리고 RW15는 물 10%와 적포도주 15%를 첨가하였다. 여기에 사용된 간장((주)삼화식품, 대구, 한국)은 혼합간장으로 양조건

장 20%, 산분해 간장 80%이었고, 설탕은 CJ제일제당(주)(서울, 한국), 적포도주는 알코올 함량 11.5%인 Carlo Rossi California Red (California, USA)였다. 그리고 향신료로 사용된 야채는 대구의 재래시장에서 구입하였으며, 양념돈육은 4℃에서 48시간 숙성한 후 중심온도가 75℃가 되게 200℃의 가열 팬 위에서 가열하고 가열 후 저장하였을 경우의 품질 및 기호성을 관찰하고자 4℃에서 72시간 저장한 후 실험에 이용하였다.

## 1. 일반성분

가열한 양념돈육의 수분함량은 상압가열건조법(KFDA 2002), 조단백질은 단백질분석기(Tecator Kjeltac Auto 1030 Analyzer, Sweden)로 분석하였으며, 조지방은 지방분석기(Soxtec system 1046, Sweden)를 이용하였고, 조회분은 직접 회화법(KFDA 2002)으로 분석하였다.

## 2. 수율, 수분보유율 및 지방보유율 측정

수율(Berry BW 1994)은 가열 전 양념돈육 무게에 대한 가열 후 양념돈육 무게의 백분율로 나타내었으며, 수분보유율(EI-Magoli 등 1996)은 가열 전 양념돈육에 함유된 수분함량에 대한 가열 후 함유된 수분함량의 백분율로 나타내었고, 지방보유율(Berry BW 1994)은 가열 전 양념돈육에 함유된 지방함량에 대한 가열 후 함유된 지방함량의 백분율로 나타내었다. 계산식은 다음과 같이 하였다.

$$\text{Cooking yield(\%)} = \frac{\text{Cooked pork meat weight (g)}}{\text{Raw pork meat weight(g)}} \times 100$$

$$\text{Moisture retention(\%)} = \frac{\text{Cooking yield(\%)} \times \text{Moisture in pork meat(\%)}}{100}$$

$$\text{Fat retention(\%)} = \frac{\text{Cooked weight (g)} \times \text{Cooked fat(\%)}}{\text{Raw weight (g)} \times \text{Raw fat(\%)}} \times 100$$

## 3. 표면색깔

가열한 양념돈육의 색깔은 색차계(Chromameter CR-200b, Minolta Camera Co., Japan)를 이용하여 명도(lightness, L\* 값), 적색도(redness, a\*값) 및 황색도(yellowness, b\*값)를 측

정하였다. 이 때 색보정을 위하여 사용된 표준백색판의 L\*, a\* 및 b\*값은 각각 97.5, -6.1 및 7.4이었다.

## 4. 기계적 조직감 측정

조직감은 가열한 양념돈육을 근섬유와 평행하게 가로, 세로, 높이를 각각 40×15×5 mm로 자르고 rheometer (CR-200D, SUN Scientific Co., Japan)를 이용하여 측정하였다. 이때 경도(hardness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness)은 round adapter 25번을 이용하여 table speed 120 mm/min, graph interval 30 m/sec, load cell (Max) 2 kg의 조건으로 측정하였다. 뭉침성(gumminess)은 peak max × cohesiveness값으로, 저작성(chewiness)은 (peak max ÷ distance) × cohesiveness × springiness값으로 나타내었다.

## 5. pH, VBN 함량 및 TBARS값 측정

가열한 양념돈육의 pH 측정은 pH meter (ATI Orion 370, USA)를 이용하였으며, 분쇄한 시료 10 g을 취하여 증류수 40 mL와 함께 균질한 후 측정하였다. VBN(volatil basic nitrogen)함량은 Conway unit를 이용한 미량확산법(KFDA 2002)에 의하여 측정하였다. 즉 양념돈육 2 g을 증류수 16 mL와 20% perchloric acid 2 mL를 넣고 균질한 후 3,000 rpm에서 15분 동안 원심분리하여 상층액을 취하였다. 상층액 1 mL와 50% K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1 mL를 Conway unit 외실에 넣고, 내실에는 10% boric acid를 1 mL 가한 후 37℃에서 80분 동안 방치한 다음 0.01 N-NaOH 로 적정하여 구하였다. 그리고 TBARS(thiobarbituric acid reactive substances)값은 시료 2 g을 perchloric acid 18 mL 및 BHT 50 μL와 함께 균질하고 여과한 여과액 2 mL에 2-thiobarbituric acid 2 mL를 가하고 531 nm에서 흡광도를 측정하여 나타난 값을 시료 kg 당 반응물 mg malonaldehyde로 계산하였다(Buege AJ와 Aust SD 1978).

## 6. 지방산조성 분석

가열한 양념돈육의 지질은 Folch J 등(1957)의 방법으로 추출, 정제하고, 14% BF<sub>3</sub>-methanol 용액을 사용하여 methylation 시켜 이것을 GC (SRI 8610C, USA)로 분석하였다. 사용한 column은 Quadrex (30 m × 0.25 mm I.D., 0.25 μm film

thickness)이었다. 분석조건은 오븐의 초기온도를 180℃에서 시작하여 5℃/min의 속도로 220℃까지 온도를 올렸다. 이때 injector 및 detector의 온도를 각각 250℃ 및 280℃으로 하였다.

## 7. 유리아미노산 분석

가열한 양념돈육의 유리아미노산은 시료 0.2 g에 75% ethanol을 가하여 30분간 진탕시켜 10,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 얻어진 상층액을 취하고, 남은 잔사에 다시 75% ethanol을 가하여 얻어진 상층액과 함께 감압 농축하여 ethanol을 제거하였다. 이 여액에 25% trichloroacetic acid를 가하여 단백질을 제거하고 ethyl ether로 여액 중의 trichloroacetic acid를 제거한 다음 감압 농축하여 잔류한 ethyl ether를 제거하였다. 이 여액을 Amberlite IR120(H<sup>+</sup>) 수지가 충전된 칼럼에 통과시켜 아미노산을 흡착시킨 다음 pH 2.2인 0.2 N lithium citrate buffer로 용해시켜 여과하고, 아미노산분석기(Pharmacia LKB 4150 Alpha plus, Sweden)로 분석하였다. 사용된 column은 cation exchange column 4151 series II(200 × 4.6 mm)이었으며, lithium citrate hydrate buffer A(pH 2.85), lithium citrate hydrate buffer B(pH 4.2), lithium chloride buffer C (pH 3.3)를 이용하여 15 mL/min의 유속으로 용출시켰다(Hawer WD 등 1988).

## 8. 관능검사 및 통계처리

관능검사는 관능평가에 대한 전공 교과목을 이수한 식품전공 대학 및 대학원생 남 3명, 여 7명의 20~27세 10명을 평가원으로 하여 실시하였다. 양념돈육에 대한 검사원은 개인용 검사대에서 각각의 관능적 특성 평가를 검사원 1인이

무작위로 배치된 4개의 시료를 평가하도록 하였다. 검사원들은 계속적으로 새로운 시료를 평가하면서 필요에 따라 이전에 평가하였던 시료들의 점수를 고칠 수 있게 하였으며, 실험 시작 전 5회 물로 입을 가시도록 하였고, 시료를 평가하는 사이마다 정수된 물로 입을 가시도록 하였다. 맛, 풍미, 조직감, 다즙성 및 종합적인 기호도에 대하여 가장 좋다(like extremely)를 7점, 가장 나쁘다(dislike extremely)를 1점으로 하는 7점 기호척도법으로 하였다(Stone H와 Sidel ZL 1985). 통계처리를 위하여 모든 실험결과들은 3회 반복 측정된 평균값을 이용하여 평균±표준편차로 나타내었으며, 통계처리는 SPSS 14.0 (statistical package for social sciences, SPSS Inc., Chicago IL., USA)을 이용하였다. 실험군들 사이의 유의성은 p<0.05 수준에서 분산분석(ANOVA)을 실시한 후 유의한 차이가 있는 경우 p<0.05 수준에서 Duncan's multiple range test로 시료들 사이의 유의성을 검정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 일반성분, 수율, 수분보유율 및 지방보유율

양념돈육에 적포도주를 첨가하지 않은 대조군, 적포도주를 5% 첨가한 RW5, 10% 첨가한 RW10 및 15% 첨가한 RW15의 일반성분, 수율, 수분보유율 및 지방보유율을 측정된 결과는 Table 1과 같다. 수분함량은 62.31~63.52%, 조단백질은 28.55~28.95%, 조지방은 5.67~6.03%로 시료들 사이에 유의적인 차이가 없었지만 조회분은 대조군이 2.71%로 가장 높았다(p<0.05). 수율은 적포도주를 첨가한 양념돈육

Table 1. Chemical composition, cooking yield, moisture and fat retention of cooked seasoning pork

(%)

Traits	Cooked seasoning pork <sup>1)</sup>			
	Control	RW5	RW10	RW15
Moisture	62.31±1.05 <sup>2)</sup>	63.31±0.59	63.52±0.82	63.18±0.75
Crude protein	28.95±0.54	28.55±0.41	28.63±0.30	28.65±0.36
Crude fat	6.03±0.74	5.80±0.29	5.67±0.24	5.98±0.31
Crude ash	2.71±0.16 <sup>3)</sup>	2.34±0.11 <sup>b</sup>	2.18±0.09 <sup>b</sup>	2.19±0.21 <sup>b</sup>
Cooking yield	73.94±0.63 <sup>b</sup>	75.35±0.74 <sup>a</sup>	75.00±0.58 <sup>a</sup>	75.97±0.81 <sup>a</sup>
Moisture retention	46.07±0.41 <sup>b</sup>	47.70±0.39 <sup>a</sup>	47.64±0.54 <sup>a</sup>	48.00±0.39 <sup>a</sup>
Fat retention	63.24±0.61 <sup>b</sup>	66.62±0.55 <sup>a</sup>	66.81±0.45 <sup>a</sup>	65.56±0.71 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Control: water 25%, RW5: water 20%+red wine 5%, RW10: water 15%+red wine 10%, RW15: water 10%+red wine 15%.

<sup>2)</sup> Values are mean±SD.

<sup>3)</sup> Values with different superscripts within the same row are significantly different (p<0.05).

(75.00~75.97%)이 대조군(73.94%)보다 유의하게 높았으며, 수분보유율과 지방보유율도 적포도주를 첨가한 양념육이 대조군보다 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 그러나 적포도주를 첨가한 RW5, RW10 및 RW15 사이에는 수율, 수분보유율 및 지방보유율에 대하여 유의적인 차이가 없었다. 식육에 함유된 수분은 관능특성 중 씹는 성질에 영향을 미치기 때문에 식육의 수분보유율은 가열육의 중요한 품질요인이 된다(Yildiz-Turp G와 Serdaroglu M 2010). 그리고 지방보유율은 저장이나 조리 중 식육의 조직 내에 지방이 손실되지 않고 유지되는 것을 나타내는 것으로 다즙성, 조직감, 저작성 등의 관능특성에 영향을 미친다(Anderson ET와 Berry BW 2001). 따라서 적포도주의 첨가는 양념육의 수분 및 지방보유율을 유지함으로써 관능특성을 개선시킬 수 있으며, 이것은 적포도주에 함유된 유기산(Yoo KS 등 2008)이 양념돈육 표면의 단백질을 변성시켜 발생한 표면경화가 가열할 때 양념돈육의 내부에 존재하는 수분 및 지방 유출을 차단하여 나타난 결과로 생각된다.

2. 표면색깔

양념돈육의 색깔을 실험한 결과는 Table 2와 같다. 양념돈육의 밝기를 나타내는 L\*값은 시료들 사이에 유의적인 차이가 없었으나, 적색을 나타내는 a\*값은 RW5가 가장 높았고, 황색을 나타내는 b\*값은 대조군 및 RW5가 RW10 및 RW15보다 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 돈육의 색깔은 육색소인 myoglobin의 세 가지 유도체인 deoxymyoglobin, oxymyoglobin 및 metmyoglobin의 비율에 영향을 받으며, 이 세 가지 유도체의 상대적인 비율이 L\*, a\* 및 b\*값에 영향을 미친다(Lindahl G 등 2004). 특히 육제품의 색깔은 시각적인 관능성에 중요한 영향을 미치기 때문에 식육의 붉은색을 고

정하기 위하여 발색제인 질산염이나 아질산염을 사용하고 있지만(Sebranek JG와 Bacus JN 2007) 인체의 유해 가능성이 제기되고 있어 문제가 되고 있다. 그러나 적포도주에는 안토시아닌이 함유되어 있어 붉은색을 나타내기 때문에 발색제를 일부 대신할 수도 있지만 적포도주 제조과정에서 페놀화합물의 갈변에 의한 갈색물질도 함께 존재(Macheix JJ 등 1991)하기 때문에 적색도의 향상을 위해서는 적절한 첨가량이 설정되어야 한다. 따라서 본 연구의 결과 적포도주 첨가량이 5%일 때 적색도 향상을 위하여 가장 적절하며, 그 이상의 첨가는 갈색물질의 다량 유입으로 양념돈육의 색깔을 위해서는 적절하지 않는 것으로 판단된다.

Table 2. Surface color of cooked seasoning pork

Traits	Cooked seasoning pork <sup>1)</sup>			
	Control	RW5	RW10	RW15
L*	55.63±1.94 <sup>2)</sup>	55.77±0.35	56.63±0.91	54.53±0.97
a*	5.76±0.31 <sup>b3)</sup>	6.20±0.48 <sup>a</sup>	4.80±0.23 <sup>c</sup>	5.17±0.56 <sup>bc</sup>
b*	20.37±0.98 <sup>a</sup>	19.93±1.06 <sup>a</sup>	16.60±0.67 <sup>b</sup>	16.73±0.24 <sup>b</sup>

<sup>1-3)</sup> See the Table 1.

3. 기계적 물성

양념돈육의 경도, 탄성, 응집성, 뭉침성 및 저작성에 대한 결과는 Table 3과 같다. 경도는 대조군이 8.50 g/cm<sup>2</sup>으로 가장 높았으며, 적포도주의 첨가량을 달리한 RW5, RW10 및 RW15 사이에는 유의적인 차이가 없었다( $p < 0.05$ ). 그리고 탄성, 응집성, 뭉침성 및 저작성은 시료들 사이에 유의적인 차이가 없었다. 기계적 물성은 관능적으로 치아와 치아 사이에서 발생하는 성질들을 객관적으로 측정하는 방법이다. 본 연구의 대조군이 적포도주를 첨가한 양념육보다 경도가 높은 것은 Table 1의 수분 및 지방보유율의 결과에서 보듯이

Table 3. Rheological properties of cooked seasoning pork

Traits	Cooked seasoning pork <sup>1)</sup>			
	Control	RW5	RW10	RW15
Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	8.50±1.13 <sup>2)3)</sup>	6.95±0.68 <sup>b</sup>	6.45±1.01 <sup>b</sup>	7.49±1.25 <sup>ab</sup>
Springiness (%)	92.03±3.18	89.03±0.98	91.29±1.67	90.86±1.33
Cohesiveness (%)	83.38±3.56	82.38±1.94	82.59±1.92	82.02±2.09
Gumminess (kg)	1216.23±121.35	1044.10±24.92	1172.04±93.23	1239.25±11.98
Chewiness (g)	486.19±10.03	517.91±43.21	486.18±35.43	642.86±61.88

<sup>1-3)</sup> See the Table 1.

Table 4, pH, VBN content, TBARS value and total bacteria of cooked seasoning pork

Traits	Cooked seasoning pork <sup>1)</sup>			
	Control	RW5	RW10	RW15
pH	5.99±0.01 <sup>2)a3)</sup>	5.91±0.01 <sup>b</sup>	5.91±0.00 <sup>b</sup>	5.90±0.01 <sup>b</sup>
VBN mg% <sup>4)</sup>	29.97±1.98	29.13±2.11	28.99±1.05	30.53±1.22
TBARS (mg/kg) <sup>5)</sup>	0.39±0.02 <sup>a</sup>	0.28±0.03 <sup>b</sup>	0.23±0.02 <sup>c</sup>	0.21±0.02 <sup>c</sup>
Total bacteria (log CFU/g)	2.92±0.41 <sup>a</sup>	2.10±0.25 <sup>b</sup>	2.25±0.19 <sup>b</sup>	2.17±0.32 <sup>b</sup>

<sup>1-3)</sup> See the Table 1.

<sup>4)</sup> Volatile basic nitrogen.

<sup>5)</sup> 2-Thiobarbituric acid reactive substances.

조직 내의 수분이나 지방보유율이 낮아서 나타난 결과로 생각된다.

#### 4. pH, VBN함량, TBARS값 및 총균수

양념돈육의 pH, VBN함량, TBARS값 및 총균수는 Table 4에 나타내었다. 양념돈육의 pH는 적포도주를 첨가한 것이

대조군보다 유의하게 낮았으며(p<0.05), 적포도주를 첨가한 양념돈육 사이에는 유의적인 차이가 없었다. 양념돈육의 VBN함량은 28.99~30.53 mg%로 시료들 사이에 유의적인 차이가 없었다. 그러나 TBARS값은 적포도주를 첨가한 RW5, RW10 및 RW15가 첨가하지 않은 대조군보다 유의적으로 낮았으며(p<0.05), 총균수는 모든 시료가 3.0 log CFU/g으로 신선한 상태를 유지하고 있었다. 본 연구에서 대조구보다

Table 5, Fatty acid composition of cooked seasoning pork

(%)

Fatty Acid	Cooked seasoning pork <sup>1)</sup>			
	Control	RW5	RW10	RW15
C14:0	1.718±0.095 <sup>2)a3)</sup>	1.502±0.103 <sup>bc</sup>	1.341±0.087 <sup>c</sup>	1.611±0.112 <sup>ab</sup>
C14:1	0.039±0.025 <sup>b</sup>	0.038±0.009 <sup>b</sup>	0.033±0.018 <sup>c</sup>	0.043±0.021 <sup>a</sup>
C16:0	25.197±1.075	24.420±1.217	23.051±0.952	24.153±1.113
C16:1	3.185±0.492	3.366±0.816	2.723±0.577	2.555±0.398
C17:0	0.227±0.043	0.273±0.028	0.260±0.019	0.254±0.011
C17:1	0.253±0.037 <sup>b</sup>	0.310±0.021 <sup>a</sup>	0.259±0.017 <sup>b</sup>	0.226±0.025 <sup>b</sup>
C18:0	12.003±1.010	11.331±1.184	10.929±0.919	11.804±1.210
C18:1	45.877±1.851	46.328±1.547	44.973±2.091	45.718±1.729
C18:2	8.887±0.863 <sup>c</sup>	9.735±1.009 <sup>bc</sup>	12.926±0.958 <sup>a</sup>	10.601±0.914 <sup>b</sup>
C18:3	0.749±0.051	0.785±0.049	0.801±0.077	0.794±0.044
C20:0	0.769±0.039	0.732±0.061	0.862±0.074	0.733±0.058
C20:1	0.366±0.015 <sup>c</sup>	0.370±0.009 <sup>c</sup>	0.494±0.021 <sup>a</sup>	0.402±0.008 <sup>b</sup>
C20:2	0.112±0.005 <sup>b</sup>	0.107±0.008 <sup>b</sup>	0.159±0.005 <sup>a</sup>	0.157±0.003 <sup>a</sup>
C20:3	0.342±0.062 <sup>c</sup>	0.301±0.027 <sup>c</sup>	0.688±0.043 <sup>a</sup>	0.572±0.030 <sup>b</sup>
C20:4	0.019±0.001 <sup>b</sup>	0.032±0.001 <sup>a</sup>	0.019±0.002 <sup>b</sup>	0.030±0.002 <sup>a</sup>
C21:0	0.073±0.00 <sup>8</sup>	0.071±0.010	0.083±0.005	0.078±0.008
C23:0	0.072±0.006 <sup>b</sup>	0.080±0.003 <sup>b</sup>	0.122±0.005 <sup>a</sup>	0.104±0.006 <sup>a</sup>
C24:0	0.112±0.003 <sup>d</sup>	0.201±0.001 <sup>b</sup>	0.277±0.005 <sup>a</sup>	0.165±0.007 <sup>c</sup>
SFA <sup>4)</sup>	40.201±1.002 <sup>a</sup>	38.610±0.998 <sup>ab</sup>	36.925±1.172 <sup>b</sup>	38.902±1.216 <sup>ab</sup>
UFA <sup>5)</sup>	59.799±1.726 <sup>b</sup>	61.390±0.109 <sup>ab</sup>	63.075±1.552 <sup>a</sup>	61.098±1.226 <sup>ab</sup>

<sup>1-3)</sup> See the Table 1.

<sup>4)</sup> Saturated fatty acid.

<sup>5)</sup> Unsaturated fatty acid.

Table 6. Free amino acid content of cooked seasoning pork

(ppm)

Free amino acid	Cooked seasoning pork <sup>1)</sup>			
	Control	RW5	RW10	RW15
Phosphoserine	14.80±1.01 <sup>2(c3)</sup>	23.55±2.36 <sup>b</sup>	28.29±1.98 <sup>a</sup>	27.70±2.84 <sup>a</sup>
Taurine	55.35±3.11 <sup>d</sup>	89.67±1.87 <sup>b</sup>	79.81±2.98 <sup>c</sup>	109.83±3.64 <sup>a</sup>
Aspartic acid	39.19±0.99 <sup>f</sup>	67.51±2.91 <sup>b</sup>	65.45±1.76 <sup>b</sup>	71.48±2.74 <sup>a</sup>
Threonine	117.47±9.53 <sup>c</sup>	170.62±15.21 <sup>b</sup>	167.67±13.67 <sup>b</sup>	207.49±10.09 <sup>a</sup>
Serine	121.80±19.21 <sup>b</sup>	184.72±29.54 <sup>a</sup>	170.63±30.75 <sup>a</sup>	208.95±32.11 <sup>a</sup>
Glutamic acid	1005.12±72.19 <sup>b</sup>	1700.21±92.38 <sup>a</sup>	1686.87±101.55 <sup>a</sup>	1741.95±98.37 <sup>a</sup>
Proline	406.27±29.66 <sup>c</sup>	641.36±30.12 <sup>b</sup>	620.20±49.32 <sup>b</sup>	750.98±33.95 <sup>a</sup>
Glycine	115.96±11.39 <sup>b</sup>	179.98±19.18 <sup>a</sup>	163.52±22.64 <sup>a</sup>	196.08±18.95 <sup>a</sup>
Alanine	166.12±22.73 <sup>c</sup>	244.29±23.52 <sup>b</sup>	246.93±11.88 <sup>b</sup>	290.84±25.86 <sup>a</sup>
Citrulline	27.17±2.19	30.99±1.89	28.21±2.65	30.59±2.01
Valine	91.49±10.03 <sup>b</sup>	144.97±13.92 <sup>a</sup>	140.62±15.24 <sup>a</sup>	153.84±11.01 <sup>a</sup>
Isoleucine	96.37±9.42 <sup>b</sup>	140.66±11.99 <sup>a</sup>	142.02±13.27 <sup>a</sup>	149.10±11.53 <sup>a</sup>
Leucine	229.27±21.29 <sup>b</sup>	345.01±30.56 <sup>a</sup>	338.04±27.78 <sup>a</sup>	366.41±26.52 <sup>a</sup>
Tyrosine	85.86±6.71 <sup>b</sup>	129.92±11.36 <sup>a</sup>	122.11±8.92 <sup>a</sup>	131.19±9.37 <sup>a</sup>
Phenylalanine	160.30±29.75 <sup>b</sup>	237.99±33.12 <sup>a</sup>	237.98±19.76 <sup>a</sup>	238.62±23.93 <sup>a</sup>
Ornithine	5.46±1.11 <sup>ac</sup>	6.91±0.92 <sup>ab</sup>	7.46±1.23 <sup>a</sup>	4.29±1.04 <sup>c</sup>
Lysine	50.10±5.01 <sup>b</sup>	72.55±3.98 <sup>a</sup>	76.37±6.12 <sup>a</sup>	77.15±5.34 <sup>a</sup>
Histidine	22.87±2.19 <sup>c</sup>	35.09±3.07 <sup>a</sup>	29.58±2.86 <sup>b</sup>	28.80±1.99 <sup>b</sup>
Total	2810.97±173.01 <sup>b</sup>	4446.00±201.68 <sup>a</sup>	4351.76±337.29 <sup>a</sup>	4785.29±314.72 <sup>a</sup>

<sup>1-3)</sup> See the Table 1.

적포도주를 첨가한 양념돈육의 pH가 낮은 것은 포도주 발효과정에서 생성된 tartaric acid, malic acid, lactic acid, succinic acid 등의 유기산(Yoo KS 등 2008)이 영향을 미친 것으로 판단된다. 그리고 적포도주를 첨가한 양념돈육의 TBARS 및 총균수가 낮은 것은 적포도주에 함유되어 있는 procyanidine, anthocyanin, viniferine, resveratrol, gallic acid, catechin, epicatechin 등의 페놀화합물(Frankel EN 등 1993), 유기산 및 알코올(Yoo KS 등 2008) 등에 의한 것으로 판단되며, 이러한 결과는 Jung IC 등(2007)이 적포도주를 첨가한 돈육 patty의 pH 및 TBARS가 대조군보다 낮았다는 결과와 유사하였다.

## 5. 지방산조성

양념돈육의 지방산 조성은 Table 5와 같다. 양념돈육의 포화지방산 비율은 대조군, RW5, RW10 및 RW15가 각각 40.201%, 38.610%, 36.925% 및 38.902%로 대조군이 가장 높고 적포도주를 10% 첨가한 RW10이 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). 그리고 가장 많은 비율을 차지하는 포화지방산은 palmitic acid( $C_{16:0}$ )로 23.051~25.197%의 범위였으며, 불포화지방산은

oleic acid( $C_{18:1}$ )로 44.973~46.328%의 범위였는데, 이들은 시료들 사이에 유의한 차이가 없었다. 그 다음으로 많이 함유된 불포화지방산은 linoleic acid( $C_{18:2}$ )였는데, RW10이 12.926%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 대조군이 8.887%로 가장 낮았다( $p < 0.05$ ). 이와 같은 결과는 Jung IC 등(2007)이 적포도주를 첨가한 돈육 patty의 포화지방산이 35.85~37.76%이고, 불포화지방산은 62.24~64.205%로서 시료들 사이에 차이가 없다는 결과와 Park KS 등(2011)이 적포도주를 첨가한 비가열 양념돈육의 포화지방산이 37.646~39.105%이고 불포화지방산이 60.895~62.354%로 적포도주의 첨가 효과가 없었다는 결과와 일치하지 않았으며, 시료들 사이에 포화지방산과 불포화지방산의 비율이 다른 것은 불포화지방산이 포화지방산으로 산화되어 감소하는 과정에서 적포도주에 함유되어 있는 알코올 함량이 지방산의 대사형태를 다르게 한 것으로 사료된다.

## 6. 유리아미노산 함량

유리아미노산은 다양한 맛을 나타내고, 풍미를 발생시키는 전구물질(Mustafa A 등 2007)이며, 그 중에서 glutamic

Table 7. Sensory score of cooked seasoning pork

Traits	Cooked seasoning pork <sup>1)</sup>			
	Control	RW5	RW10	RW15
Taste	5.51±0.52 <sup>2)</sup>	5.87±0.33	5.84±0.42	5.69±0.47
Flavor	5.46±0.23	5.98±0.41	5.87±0.33	5.95±0.49
Texture	6.09±0.33	6.10±0.47	6.07±0.24	6.11±0.27
Juiciness	5.51±0.47	5.80±0.52	5.80±0.32	5.78±0.21
Palatability	5.51±0.32	5.98±0.50	5.84±0.47	5.84±0.32

<sup>1,2)</sup> See the Table 1.

acid, leucine, serine, phenylalanine은 육질과도 깊은 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다(Usborne WR 등 1968). 양념돈육의 유리아미노산 함량을 분석한 결과는 Table 6에 나타내었다. 가열 양념돈육의 유리아미노산의 전체 함량은 대조군이 2,810.97 ppm으로 적포도주를 첨가한 RW5 (4,446.00 ppm), RW10 (4,315.76 ppm) 및 RW15 (4,785.29 ppm)보다 유의하게 낮았다( $p < 0.05$ ). 가장 많은 부분을 차지하는 유리아미노산은 glutamic acid로 적포도주를 첨가한 양념돈육이 1,686.87~1,741 ppm으로 대조군의 1,005.12 ppm보다 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 그리고 대부분의 유리아미노산이 적포도주를 첨가함으로써 유의하게 증가하는 경향이였다. 이러한 결과는 적포도주에 함유된 알코올, 유기산, 무기산(Zhang YL 등 2010) 등이 가열하기 전 72시간 동안 숙성하는 과정에서 양념돈육의 단백질질을 변성시켜 단백질 분해효소의 작용이 용이하여 생성된 유리아미노산이 가열 후의 결과에 영향을 미친 것으로 생각되었다.

## 7. 관능특성

양념돈육의 관능특성으로서 맛, 풍미, 조적감, 다즙성 및 전체적인 기호성을 실험하고 그 결과를 Table 7에 나타내었다. 그 결과 대조군, RW5, RW10 및 RW15 사이에 맛, 풍미, 조적감, 다즙성 및 전체적인 기호성의 차이가 없어서 적포도주의 첨가는 양념돈육의 관능특성에는 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. 그러나 Jung IC 등(2007)은 적포도주를 첨가한 돈육 patty의 맛과 종합적인 기호성이 대조군보다 우수하다고 하여서 본 연구의 결과와 일치하지 않았다. 이것은 제조과정의 차이로 생각되는데 patty는 분쇄하여 적포도주를 첨가하고, 양념돈육은 간장에 적포도주를 첨가하여 재어 놓은 것으로 patty는 제조 즉시 직접적인 영향을 미치지 않지만 양념돈육은 재어 놓는 과정에서 양념의 침투가 고르지

못하거나 늦어서 나타난 결과로 여겨진다.

이상의 결과에서 양념돈육을 제조할 때 적포도주를 첨가하면 수율, 수분보유율, 지방보유율을 향상시키고, 지방의 산패와 미생물 성장을 억제하며, 풍미와 맛에 영향을 미치는 유리아미노산의 함량을 높이는 것으로 나타났으며, 위생적인 관점에서 보면 첨가량이 높을수록 좋겠지만 적절한 첨가량은 5%일 때 품질과 효율측면에서 적당할 것으로 판단된다.

## IV. 결론

본 연구는 적포도주가 양념돈육의 품질 및 기호성에 미치는 영향을 검토하였다. 양념돈육은 물을 25% 첨가한 대조군, 물 20%와 적포도주 5%를 첨가한 RW5, 물 15%와 적포도주 10%를 첨가한 RW10, 그리고 물 10%와 적포도주 15%를 첨가한 RW15 등 네 종류를 제조하였다. 일반성분, 수율, 수분 및 지방보유율, 표면색깔, 기계적 조적감, pH, VBN함량, TBARS값, 총균수, 지방산 조성, 유리아미노산 함량 및 기호성을 분석하였다. 수율, 수분 및 지방보유율은 대조군에 비하여 RW5, RW10 및 RW15가 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). L\*값은 시료들 사이에 유의적 차이가 없었으나, a\*값은 RW5가 가장 높았고, b\*값은 대조군 및 RW5가 RW10 및 RW15보다 높았다( $p < 0.05$ ). 경도는 대조군이 가장 높았으며, 탄력성, 응집성, 뭉침성 및 저작성은 시료들 사이에 유의적인 차이가 없었다. pH는 적포도주를 첨가한 RW5, RW10 및 RW15가 대조군보다 낮았으며, VBN함량은 시료들 사이에 유의적인 차이가 없었다. TBARS값 및 총균수는 RW5, RW10 및 RW15가 대조군에 비하여 유의적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). 그리고 적포도주의 첨가는 지방산 조성을 개선하였고, 유리아미노산의 함량을 증가시켰다. 관능특성은 유의적인 차이가

없었다. 그 결과 적포도주의 첨가로 양념육의 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- Alonso AM, Domínguez C, Domonico A, Guillén Barroso CG. 2002. Determination of antioxidant power of red and white wines by a new electrochemical method and its correlation with polyphenolic content. *J Agric Food Chem* 50(11):3112-3115
- Anderson ET, Berry BW. 2001. Effects of inner pea fiber on fat retention and cooking yield in high fat ground beef. *Food Res Inter* 34(8):689-694
- Bastianetto S, Zheng WH, Quirion R. 2000. Neuroprotective abilities of resveratrol and other constituents against nitric oxide-related toxicity in cultured hippocampal neurons. *Brit J Pharmacol* 131(4):711-720
- Berry BW. 1994. Fat level, high temperature cooking and degree of doneness affect sensory, chemical and physical properties of beef patties. *J Food Sci* 59(1):10-14
- Buege AJ, Aust SD. 1978. Microsomal Lipid Peroxidation, In *methods in Enzymology*, Gleischer S. and Parker L. (ed.), pp. 302-310. Vol. 52, Academic Press Inc., New York.
- Choi SK, Jang HR, Rha YA. 2008. The analysis of physicochemical and sensory characteristics in brown stock: Comparison of traditional method and high-pressure extracted method. *Korean J Culi Res* 14(3):196-209
- Choi WS, Lee KT. 2002. Quality changes and shelf-life of seasoned pork with soy sauce or *Kochujang* during chilled storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 22(3):240-246
- Daglia M, Stauder M, Papetti A, Signoretto C, Giusto G, Canepari P, Pruzzo C, Gazzani G. 2010. Isolation of red wine components with anti-adhesion and anti-biofilm activity against *Streptococcus mutans*. *Food Chem* 119(3):1182-1188
- El-Magoli SB, Laroia S, Hansen PTM. 1996. Flavour and texture characteristics of low fat ground beef patties formulated with whey protein concentrate. *Meat Sci* 42(2):179-193
- Feijóo O, Moreno A, Falqué E. 2008. Content of trans- and cis-resveratrol in Galician white and red wines. *J Food Composition Anal* 21(8):608-613
- Folch J, Lees M, Sloane-Stanley GH. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem* 226:497-507
- Frankel EN, Kanner J, German JB, Parks E, Kinsella JE. 1993. Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *Lancet* 341(8):454-457
- Hah KH, Joo ST, Park GB, Sung NJ, Lyou HJ, Park KH, Kim IS, Jin SK. 2005. Changes in taste compounds of seasoned pork with Korean traditional sauces during aging. *Korean J Anim Sci Technol* 47(5):857-866
- Hawer WD, Ha JH, Seog HM, Nam YJ, Shin DW. 1988. Changes in the taste and flavour compounds of *Kimchi* during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 20(4):511-517
- Jeon MS, Sohn KH, Chae SH, Park HK, Jeon HJ. 2002. Color characteristics of Korean traditional soy sauces prepared under different processing conditions. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(1):32-38
- Jung IC, Youn DH, Moon YH. 2007. Quality and palatability of pork patty containing wine. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(3):355-360
- Kim HJ, Hwang EY, Im NK, Park SK, Lee IS. 2010. Antioxidant activities of *Rumex crispus* extracts and effects on quality characteristics of seasoned pork. *Korean J Food Sci Technol* 42(4):445-451
- Korean Food & Drug Administration. 2002. Food Code. pp. 212-251, Munyoungsa, Seoul.
- Lee KS, Moon YH, Jung IC. 2008. Effect on the quality characteristics of beef jerky ripened by wine. *Korean J Life Sci* 18(11):1538-1542
- Lee SH, Jeong EJ, Jung TS, Park LY. 2009. Antioxidant activities of seasoning sauces prepared with *Geranium thunbergii* sieb. et Zucc. and *Crataegi fructus* and the quality changes of seasoned pork during storage. *Korean J Food Sci Technol* 41(1):57-63
- Lindahl, G, Enfält AC, von Seth G, Joseli Å, Hedebrö-Velander I, Andersen HJ, Braunschweig M, Andersson L, Lundström K. 2004. A second mutant allele (V1991) at the *PRKAG3 (RN)* locus-II. Effect on colour characteristics of pork loin. *Meat Sci* 66(3):621-627
- Macheix JJ, Sapis JC, Fleuuet A. 1991. Phenolic compounds and polyphenoloxidase in relation to browning in grapes and wines. *CRC Crit Rev Food Sci Nutr* 30(4):441-486

- Modun D, Music I, Vukovic J, Brizic I, Katalinic V, Obad A, Palada I, Dujic Z, Boban M. 2008. The increase in human plasma antioxidant capacity after red wine consumption is due to both plasma urate and wine polyphenols. *Atherosclerosis* 197(1):250-256
- Mustafa A, Åman P, Andersson R, Kamal-Eldin A. 2007. Analysis of free amino acids in cereal products. *Food Chem* 105(1):317-324
- Oh DH. 1986. Studies on the quality of cured meat in the processing. PhD thesis, Chonbuk National University, Jeonju, Korea.
- Opie LH, Lecour S. 2007. The red wine hypothesis: from concepts to protective signalling molecules. *Eur Heart J* 28(14):1683-1693
- Park KS, Lee KS, Park HS, Choi YJ, Kang SJ, Yang JB, Hyon JS, Jung IC, Moon YH. 2011. Quality characteristics and free amino acid content of seasoning pork meat aged by red wine. *Korean J Life Sci* 21(1):74-80
- Pignatelli P, Ghiselli A, Buchetti B, Carnevale R, Natella F, Germano G. 2006. Polyphenols synergistically inhibit oxidative stress in subjects given red and white wine. *Atherosclerosis* 188(1):77-83
- Sebranek JG, Bacus JN. 2007. Cured meat products without direct addition of nitrate or nitrite: what are the issues? *Meat Sci* 77(1):136-147
- Seong PN, Cho SH, Kim JH, Kang GH, Park BY, Lee JM, Kim DH. 2010. Changes in haem pigments, peroxide value, TBARS, free fatty acid contents and fatty acid composition of muscles from low fat pork cuts during chilled storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 30(3):427-434
- Stone H, Sidel ZL. 1985. Sensory evaluation practices. Academic press INC., New York, USA, p 45
- Sun Y, Fang N, Chen DDY, Donkor KK. 2008. Determination of potentially anti-carcinogenic flavonoids in wines by micellar electrokinetic chromatography. *Food Chem* 106(1):415-420
- Usborne WR, Kemp JD, Moody WG. 1968. Relation of protein components and free amino acids to pork quality. *J Anim Sci* 27(3):590-595
- Yildiz-Turp G, Serdaroglu M. 2010. Effects of using plum puree on some properties of low fat beef patties. *Meat Sci* 86(4):896-900
- Yoo KS, Kim JS, Jin Q, Moon JS, Kim MD, Han NS. 2008. Chemical analysis and sensory evaluation of commercial red wines in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 40(4):430-435
- Zhang YL, Chen JB, Lei Y, Zhou Q, Sun SQ, Noda I. 2010. Discrimination of different red wine by fourier-transform infrared and two-dimensional infrared correlation spectroscopy. *J Mol Struct* 974(1):144-150