

Red wine을 첨가한 돈육 patty의 냉장 중 품질변화

윤동화 · 문윤희¹ · 정인철^{2*}

대구공업대학 피부미용과, ¹경성대학교 식품공학과, ²대구공업대학 식음료조리계열

Received September 7, 2006 / Accepted October 24, 2006

Changes in Quality of Pork Patty Containing Red Wine During Cold Storage. Dong-Hwa Youn, Yoon-Hee Moon¹ and In-Chul Jung^{2*}. Dept. of Skin Care, Daegu Technical College, Daegu 704-721, Korea, ¹Dept. of Food Science and Technology, Kyungsung University, Busan 608-736, Korea, ²Division of Food Beverage and Culinary Arts, Daegu Technical College, Daegu 704-721, Korea – This study was carried out to investigate the effect of addition of red wine on the water holding capacity, surface color, pH, TBARS value, VBN content and total bacterial counts of pork patties during cold storage. Pork patties were prepared by four type such as pork patty without red wine (control), pork patty containing red wine 1% (RW-1), pork patty containing red wine 3% (RW-3) and pork patty containing red wine 5% (RW-5). The water holding capacity was increased significantly during cold storage, but was not influenced by addition of red wine ($p<0.05$). The L* (lightness), a* (redness) and b* (yellowness) value was low by addition of red wine, was decreased during cold storage ($p<0.05$). The pH of pork patties were tend to increased with increase in cold storage period, the pH of RW-3 and RW-5 were significantly lower compared to control and RW-1 ($p<0.05$). The TBARS value of pork patties were tend to increased with increase in cold storage period, by increasing the amount of addition of red wine, the TBARS value were tend to decreased ($p<0.05$). The VBN content and total bacterial counts of pork patties were tend to increased with increase in cold storage period, and by increasing the amount of addition of red wine, the VBN content and total bacterial counts were tend to decreased during cold storage.

Key words – red wine, pork patty, VBN, TBARS, total bacterial counts

서 론

분쇄 육제품인 햄버거 패티, 스테이크, 소시지, 햄 등은 패스트푸드 산업의 발달에 따라 식육산업에서 중요한 부분을 차지하고 있다. 이러한 분쇄 육제품은 소비자들의 관능적 특성을 향상시키기 위하여 지방을 첨가하고 있는데 육제품의 품질을 위해서는 대체로 30% 내외의 지방이 필요한 것으로 알려져 있다[11]. 그러나 최근에 다량의 지방질 섭취가 성인병을 유발할 수 있는 요인으로 작용한다는 것이 알려지면서 지방대체물질을 첨가하여 저지방 육제품을 제조하려는 연구가 많이 진행되어 gum류를 이용함으로서 지방함량을 줄일 수 있는 육제품의 제조가 가능해졌지만 그래도 10% 내외의 지방이 첨가되어야 한다고 보고되고 있다[28]. 지방이 함유된 분쇄 육제품은 저장 중 산패를 일으켜 불쾌한 맛과 풍미를 형성하며 4-hydroxy-nonenal같은 독소를 형성하고[1], 분쇄육의 산패의 속도는 절단육보다 훨씬 빠른 것으로 알려져 있다[13]. 따라서 가금육, 우육 및 돈육 분쇄 육제품은 지질의 산화를 억제하기 위하여 BHA, BHT 및 propyl gallate같은 합성 항산화제를 광범위하게 사용하여 왔다[23,36]. 육제품에 사용되는 합성 식품첨가물은 항산화제 외에도 미생물의 유

도기를 연장시켜 저장기간을 향상시키는 보존료인 소르빈산, 육색의 고정과 안정화를 위하여 사용하는 발색제인 질산염 및 아질산염 등이 있지만, 인체에 대한 위해를 방지하거나 최소화하기 위하여 사용량을 법적으로 제한하고 있다[21]. 그러나 합성 식품첨가물의 독성이나 발암성 등의 문제가 지속적으로 제기되면서[6,15,19] 천연에 존재하는 항산화제 및 항균제의 개발에 관한 연구가 꾸준히 진행되어 왔다.

식육산업에서 천연의 항산화제로 가장 많이 연구되어 있는 것은 아스콜빈산과 비타민 E[3]이고, 식물에 존재하는 폴라보노이드류, 탄닌류 및 폐놀화합물도 항산화 작용이 있는 것으로 알려져 있다[7,39]. 그리고 폐놀류와 유기산류는 항균작용이 있으며[4,8], 아스콜빈산과 폐놀산은 니트로사민 생성 억제작용이 있다[12]. 식물성 식품에는 이상의 다양한 생리활성 물질이 존재하고, 실제로 존재하는 형태와 섭취수준에서의 효과가 규명되고 있지만 식품의 제조과정에 첨가하여 식품의 품질변화에 미치는 영향을 연구한 것은 아직까지 많지 않은 실정이다. 식물성 식품 중에서 포도는 많은 양의 폐놀화합물을 함유하고 있어서[31] 인체의 저밀도 lipoprotein을 저하시키고[25], 심장질병과 암의 발생을 감소시키는 것으로 알려져 있다[38]. 그리고 주스와 와인을 제조하고 남은 부산물인 씨와 펄프에서 얻어진 추출물은 catechin, epicatechin, procyanidin같은 폐놀화합물을 많이 함유하고 있어서[32], 천연 항산화제로 이용되고 있다[16]. 또한 포도에

*Corresponding author

Tel : +82-53-560-3854, Fax : +82-53-560-3869
E-mail : inchul3854@hanmail.net

함유된 색소인 anthocyanin류는 영양적 가치가 있고, 활성산소를 제거하는 능력이 있으며, 만성 퇴행성질환을 억제하고, 혈관과 혈소판에 작용하여 말초신경순환을 개선시키는데 [29], 포도주의 경우 anthocyanin의 함량은 적포도주가 백포도주보다 20배가량 많이 함유되어 있다[34]. 특히 포도를 발효시켜 제조한 포도주는 항산화 물질인 폐놀화합물 중에서 gallic acid가 가장 많고, 다음으로 catechin과 epicatechin의 순으로 많이 함유되어 있으며[26], 포도에 함유되어 있는 유기산은 tartaric, malic 및 citric acid 등이 존재하며, 발효과정에서 succinic, lactic, acetic, galacturonic, glucuronic, citramalic, pyruvic 및 ketoglutaric acid가 생성되기 때문에 [24] 항산화 및 항균작용이 있을 것으로 추측된다. 또한 적포도주에는 quercetin, myricetin, catechin, epicatechin 등이 함유되어 있어서 프랑스인들은 고지방 식이와 과다한 흡연을 함에도 불구하고 심장질병의 발병률이 낮다고 한다[2].

한편 육제품은 단체급식이나 외식문화가 정착되면서 소비량이 증가 추세에 있다. 그러나 소비량 증가와 함께 이를 매개로 한 집단 식중독이 빈번히 발생하고 있는데, 이것은 원료육이나 제조과정에서의 문제가 아니고, 제조 후의 유통, 저장, 소비과정에서 주로 발생하는 것으로 알려져 있다[27]. 따라서 여러 가지 생리활성 물질을 함유하고 있는 포도주를 지방질이 많이 함유되어 있는 육제품 제조에 이용하여 저장 중의 위생적인 안전성과 품질변화를 검토하는 것은 육가공 산업을 위한 중요한 연구가 되리라 생각된다. 본 연구는 돈육patty를 제조함에 있어서 첨가되는 물의 양 대신에 적포도주를 첨가하여 제조하고 냉장하면서 보수력, 색깔, pH, VBN 함량, TBARS값 및 총균수의 변화를 관찰하였다.

재료 및 방법

돈육 patty제조

본 실험에 이용한 돈육은 동결 rump부위로서 24시간 자연 해동시킨 후 3 mm로 마쇄하였으며, 지방은 돼지 등지방을 3 mm로 마쇄하여 이용하였다. 그리고 red wine은 시중의 대형할인매장에서 수입판매하고 있는 미국의 캘리포니아 지방에서 생산된 것을 구입하여 이용하였다. 돈육 patty 제조를 위한 원부재료 및 첨가물의 배합비율은 Table 1과 같다. 즉 돈육 73%에 지방 20%, 식염 2% 및 물 5%를 첨가하여 제조한 돈육 patty(대조구), 그리고 돈육, 지방 및 식염의 비율은 고정하고 물 4% 및 red wine 1%(RW-1), 물 2% 및 red wine 3%(RW-3), 물은 첨가하지 않고 red wine를 5%(RW-5) 첨가하여 중량 100 g이 되도록 제조하였다. 제조된 돈육 patty는 냉장상태에서 24시간 경과한 후 5±1°C의 냉장실에서 15일 동안 저장하면서 실험하였다.

보수력

돈육 patty의 보수력은 Hofmann 등의 방법[14]으로 측정

Table 1. Fomulation of pork patty containing red wine(%)

Materials	Pork patties			
	Control ¹⁾	RW-1 ²⁾	RW-3 ³⁾	RW-5 ⁴⁾
Pork rump meat	73	73	73	73
Pork fat	20	20	20	20
Sodium chloride	2	2	2	2
Water	5	4	2	0
Red wine	0	1	3	5

¹⁾Pork patty without red wine

²⁾Pork patty containing red wine 1%

³⁾Pork patty containing red wine 3%

⁴⁾Pork patty containing red wine 5%

하여 planimeter(X-plan, Ushikata 360d II, Japan)로 면적을 구하고 육의 표면적을 수분의 면적으로 나눈 값으로 표시하였다.

표면 색깔 및 pH 측정

돈육 patty의 표면 색깔의 측정은 색차계(Chromameter CR-200b, Minolta Camera Co., Japan)를 이용하여 L*(명도), a*(적색도) 및 b*(황색도)로 나타내었으며, 이때 색보정을 위해 이용되는 표준 백색판의 L*, a*, b*값은 각각 97.6, -6.6, 6.3이었다. 그리고 pH 측정은 pH meter(ATI Orion 370, USA)의 유리전극을 직접 patty에 꽂아 측정하였다.

VBN 함량 측정

휘발성염기질소(VBN) 함량의 측정은 conway unit를 이용한 미량 확산법[21]으로 정량하였다. 즉 시료 2 g에 중류수와 20% perchloric acid를 넣고 균질하게 한 후 3,000 rpm으로 원심분리하여 상등액을 취하여 50% K₂CO₃와 함께 conway unit의 외실에 넣고, 내실에는 10% 봉산 흡수제를 가한 후 37°C에서 80분 동안 방치한 다음 0.01 N HCl로 적정하여 구하였다.

TBARS값 측정

돈육 patty의 TBARS값의 측정은 malonaldehyde의 양을 2-thiobarbituric acid(TBA)로 비색정량하는 Buege와 Aust[5]의 방법으로 정량하였다. 즉 시료 2 g을 perchloric acid 용액 18 ml, BHA 50 µl와 함께 균질하고 여과하여 얻어진 여과액 2 ml에 TBA 시약 2 ml를 가하고 531 nm에서 흡광도를 측정하고 시료 kg당 반응물 mg malonaldehy로 계산하였다.

총균수 및 통계처리

총균수의 측정은 plate count agar를 이용한 표준평판법으로 37°C에서 48시간 배양하여 colony 수를 계측하여 측정하였고[21], 얻어진 모든 자료에 대한 통계분석은 SPSS program[35]을 이용하여 5% 수준에서 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

냉장 중 보수력의 변화

돈육 patty를 제조할 때에 적포도주를 첨가하지 않은 대조구, 적포도주를 1% 첨가한 RW-1, 3% 첨가한 RW-3 그리고 5% 첨가하여 제조한 RW-5의 보수력을 $5\pm1^{\circ}\text{C}$ 에서 15일간 저장하면서 저장 중의 변화를 관찰하고 그 결과를 Table 2에 나타내었다. 저장 중 대조구, RW-1, RW-3 및 RW-5의 보수력은 유의하게 증가하였다($p<0.05$). 그러나 각 저장기간 별 처리구간에는 유의한 차이가 없었다. 일반적으로 보수력은 pH, 저장방법, 염농도 등과 상관관계가 높은데 patty와 같은 분쇄육제품은 pH가 균원섬유단백질의 등전점까지 낮아지면 균원섬유 단백질이 변성되어 보수력이 낮아지고[33], 동결을 하게 되면 얼지 않은 부분의 이온강도의 변화로 단백질이 변성하고[17], 근육 내에 형성된 얼음결정이 근육 조직을 손상시켜 보수력을 감소시킨다[30]. 그러나 소금의 첨가로 단백질의 용해도를 증가시켜 결착력 및 보수력을 회복하게 된다.

Table 2. Changes in water holding capacity of pork patty containing red wine during storage (%)

Pork patties	Storage days			
	0	5	10	15
Control ¹⁾	55.51±2.25 ^{5)c}	71.62±1.03 ^b	74.57±1.49 ^b	94.90±1.37 ^a
RW-1 ²⁾	54.73±1.88 ^d	71.15±1.10 ^c	73.47±0.69 ^b	93.35±0.62 ^a
RW-3 ³⁾	56.09±3.22 ^c	72.51±1.91 ^b	73.61±1.68 ^b	93.16±1.51 ^a
RW-5 ⁴⁾	55.04±1.97 ^c	72.91±1.15 ^b	74.30±1.45 ^b	93.26±1.97 ^a

^{1~4)}Same as in Table 1., ^{5)c}Mean±Standard deviation.

^{a~d}Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.

Table 3. Changes in Hunter's value of pork patty containing red wine during storage

Hunter's value	Pork patties	Storage days			
		0	5	10	15
L^*	Control	62.24±1.08 ^{5)aA}	58.28±0.22 ^{bA}	56.14±0.36 ^{cA}	58.42±0.40 ^{bA}
	RW-1	59.58±0.98 ^{aB}	58.46±0.95 ^{bA}	56.32±0.61 ^{cA}	58.36±0.29 ^{bA}
	RW-3	57.96±0.23 ^{aC}	54.12±0.89 ^{dB}	55.88±0.52 ^{cA}	56.74±0.21 ^{bB}
	RW-5	58.04±1.05 ^{aC}	53.84±0.62 ^{cB}	53.38±0.89 ^{cB}	55.24±0.28 ^{bC}
a^*	Control	8.36±1.10 ^{aA}	3.46±0.74 ^{cAB}	4.62±0.48 ^{bA}	4.58±0.26 ^{bA}
	RW-1	7.46±0.47 ^{aAB}	3.28±0.46 ^{cB}	3.74±0.71 ^{bB}	4.74±0.54 ^{bA}
	RW-3	7.30±0.39 ^{aB}	3.90±0.45 ^{bAB}	4.60±0.76 ^{bA}	4.30±0.50 ^{bAB}
	RW-5	7.74±0.48 ^{aAB}	3.98±0.20 ^{bA}	3.92±0.44 ^{bAB}	3.76±0.50 ^{bB}
b^*	Control	12.34±0.49 ^{aA}	11.36±0.25 ^{bA}	10.94±0.76 ^{bA}	8.78±0.38 ^{cA}
	RW-1	11.56±0.25 ^{aB}	10.70±0.41 ^{bB}	10.14±0.70 ^{bA}	8.94±0.44 ^{cA}
	RW-3	10.48±0.54 ^{aC}	9.48±0.37 ^{cB}	10.14±0.63 ^{abA}	8.22±0.63 ^{cAB}
	RW-5	10.52±0.58 ^{aC}	9.02±0.28 ^{bD}	9.20±0.57 ^{bB}	7.90±0.25 ^{cB}

^{1~4)}Same as in Table 1., ^{5)c}Mean±Standard deviation.

^{a~d}Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.

^{A~D}Values with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$.

[20]. 본 연구에서 적포도주는 보수력에 전혀 영향을 미치지 않았으며, 냉장 중 보수력이 증가한 것은 모든 처리구에서 pH가 증가하였으며, 돈육 patty를 제조할 때에 첨가한 소금이 냉장 중 균원섬유 단백질의 용해도를 증가시켜 더 많은 유화물을 형성하여 많은 수분을 포집하여 나타난 결과로 생각된다.

냉장 중 표면색깔의 변화

적포도주를 첨가하여 제조한 돈육 patty의 냉장 중 표면색깔의 변화를 실험하고 그 결과를 Table 3에 나타내었다. 돈육 patty의 L^* (명도)값은 적포도주를 첨가하면서 낮아졌고, 모든 처리구에서 저장 10일까지 L^* 값이 낮아지다가 15일째에는 조금 증가하는 경향이었다($p<0.05$). 적색도를 표시하는 a^* 값은 적포도주를 첨가하지 않은 돈육 patty가 가장 높았으며, 저장 5일째의 a^* 값이 가장 낮았다($p<0.05$). 황색도인 b^* 값은 적포도주 첨가량이 많아질수록 낮았으며, 냉장 중 b^* 값은 계속 낮아지는 경향이었다($p<0.05$). 돈육 patty의 낮은 L^* 값은 육색이 어두워지고, 낮은 a^* 값은 육색이 흐려지는 것을 의미한다. 육색의 결정 요인은 myoglobin의 화학적 상태에 따라 결정되는데, oxymyoglobin이나 deoxymyoglobin이 산화되어 갈색의 metmyoglobin으로 화학적 변화를 일으켜[22] 갈색화가 이루어지면 육색은 어두워지고 흐려져 상품가치가 저하된다. 본 연구에서 적포도주 첨가에 의하여 제조된 돈육 patty의 L^* 및 a^* 값이 낮은 것은 적포도주의 색깔에 기인하는 것으로 추측되고, 이러한 현상은 저장기간이 경과하면서 다소 완화되는 경향이었다.

냉장 중 pH의 변화

돈육 patty의 냉장 중 pH의 변화는 Table 4와 같다. 제조 직후 돈육 patty의 pH는 적포도주의 첨가량이 많아질수록

Table 4. Changes in pH of pork patty containing red wine during storage

Pork patties	Storage days			
	0	5	10	15
Control ¹⁾	5.823±0.006 ^{5)bA}	5.826±0.009 ^{bA}	6.060±0.021 ^{aA}	6.050±0.020 ^{aA}
RW-1 ²⁾	5.817±0.006 ^{bA}	5.824±0.001 ^{bA}	6.004±0.031 ^{aB}	6.002±0.026 ^{aB}
RW-3 ³⁾	5.757±0.006 ^{cB}	5.804±0.005 ^{bB}	5.930±0.012 ^{aC}	5.924±0.011 ^{aC}
RW-5 ⁴⁾	5.763±0.006 ^{cB}	5.788±0.011 ^{cc}	5.874±0.018 ^{bD}	5.950±0.053 ^{aC}

^{1~4)}Same as in Table 1., ⁵⁾Mean±Standard deviation.^{a~c}Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05.^{A~D}Values with different superscripts in the same column are significantly different at p<0.05.

증가하였고, 모든 처리구에서 저장기간이 경과하면서 높아지는 경향이었다. 그리고 각 처리구간 냉장 중의 pH는 적포도주를 첨가한 돈육 patty가 낮게 나타났다. 축육은 도살즉시의 pH가 약 6.9~7.2이지만 혐기적 대사과정에서 생성된 젖산에 의하여 낮아진다[10]. 그리고 저장 중 미생물이나 효소에 의한 단백질 분해로 염기성 물질이 축적되면서 pH가 높아지게 된다[18]. 본 연구에서 적포도주를 첨가한 돈육 patty의 pH가 낮은 것은 적포도주에 함유되어 있는 유기산[24]이 영향을 미친 것으로 판단되고, 냉장 중에 pH가 낮은 것은 적포도주에 함유된 항균물질 및 유기산[4,8]이 미생물이나 효소의 활성을 억제하여 염기성 물질의 생성을 제한하였기 때문인 것으로 추측된다.

냉장 중 TBARS의 변화

육 및 그 제품의 TBARS값을 측정하는 것은 지방산화 생성물인 malonaldehyde의 양을 측정하여 지방의 산폐정도를 예측하는 수단으로 이용하고 있는데, 본 연구에서는 적포도주를 첨가하지 않은 돈육 patty와 첨가한 돈육 patty를 냉장하면서 TBARS값을 측정하고 그 결과를 Table 5에 나타내었다. 돈육 patty 제조 후의 TBARS는 대조구, RW-1, RW-3 및 RW-5가 각각 0.17, 0.10, 0.08 및 0.07 malonaldehyde mg/kg으로 적포도주 첨가량이 많아질수록 TBARS값은 낮은 경향이었다. 그리고 냉장 중 TBARS값은 지속적으로 상승하여 냉장 15일째는 대조구, RW-1, RW-3 및 RW-5가 각각 0.24, 0.19, 0.17 및 0.15 malonaldehyde mg/kg으로 유의하게 상승하는 경향이었다(p<0.05). Tuner 등[37]에 의하면 TBARS값을 이용한 지방산화지수가 0.46 malonaldehyde mg/kg 이하이면 가식권이고, 1.2 malonaldehyde mg/kg 이상이면 완전 부패된 상태라고 하였는데, 본 연구의 결과는 냉장 15일까지 가식권을 유지하고 있었다. 그러나 육제품의 가식상태를 판단할 때에는 단백질의 부패지수나 미생물의 숫자가 종합적으로 고려되어야 하기 때문에 TBARS값만으로 가식상태를 판단하기에는 불충분하다고 판단된다. 그리고 본 연구의 적포도주 첨

Table 5. Changes in TBARS(2-thiobarbituric acid reactive substances) of pork patty containing red wine during storage (MA mg/kg)

Pork patties	Storage days			
	0	5	10	15
Control ¹⁾	0.17±0.01 ^{5)bA}	0.23±0.01 ^{aA}	0.24±0.01 ^{aA}	0.24±0.01 ^{aA}
RW-1 ²⁾	0.10±0.01 ^{cB}	0.16±0.01 ^{bb}	0.19±0.01 ^{aB}	0.19±0.01 ^{aB}
RW-3 ³⁾	0.08±0.01 ^{dc}	0.10±0.01 ^{cc}	0.14±0.01 ^{bc}	0.17±0.01 ^{aC}
RW-5 ⁴⁾	0.07±0.01 ^{dD}	0.09±0.01 ^{cd}	0.12±0.02 ^{bD}	0.15±0.01 ^{aD}

^{1~4)}Same as in Table 1., ⁵⁾Mean±Standard deviation.^{a~c}Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05.^{A~D}Values with different superscripts in the same column are significantly different at p<0.05.

가 돈육 patty의 TBARS값이 낮은 것은 적포도주에 함유되어 있는 폐놀화합물의 항산화작용에 기인하는 것[26,34]으로 판단되었다. 따라서 지방이 다량 함유되어 있는 돈육 patty를 제조할 때에는 적포도주를 첨가함으로서 지방의 산폐를 억제하여 저장성을 연장시킬 수 있음을 확인하였다.

냉장 중 VBN 함량의 변화

적포도주를 첨가한 돈육 patty의 냉장 중 휘발성염기질소(VBN) 함량을 실험하고 그 결과를 Table 6에 나타내었다. 저장초기 VBN 함량은 12.27~13.53 mg%로 시료들 간에 유의한 차이가 없었으며, 냉장기간이 경과하면서 적포도주를 첨가하여 제조한 돈육 patty의 VBN 함량이 낮은 값을 유지하였다(p<0.05). 그리고 냉장 15일째에는 모든 시료가 41.53~44.73 mg%를 나타내었다. 그리고 대조구와 RW-1구는 냉장 5일부터 우리나라 식품위생법[21]의 기준인 20 mg%를 초과하였고, RW-3 및 RW-5는 냉장 10일 이후부터 20 mg%를 초과하였다. 육제품은 단백질 함유량이 높기 때문에 VBN 함량으로 신선도를 예측할 수 있으며, VBN은 단백질이 albumose, peptone, peptide, amino acid 등으로 분해된 후 세균의 환원작용으로 생성된 물질이기 때문에[9], 세균의 증식과 관계가 깊다. 본 연구에서 적포도주를 첨가한 돈육 patty의 VBN 함량이 냉장 중 대조구의 patty보다 낮은 것은 포도주에 함유되어 있는 항균물질[8,24]이 관여하여 나타난 결과로 추측되며, 적포도주가 분쇄육제품인 돈육 patty의 VBN 함량에 영향을 미치는 것을 확인하였다.

냉장 중 총균수의 변화

냉장 중 돈육 patty의 총균수를 계측하고 그 결과를 Table 7에 나타내었다. 냉장초기 돈육 patty의 총균수는 3.16~3.26 Log cfu/ml이었으나 냉장기간이 경과하면서 유의하게 증가하여 냉장 15일째는 5.43~5.73 Log cfu/ml를 나타내었다(p<0.05). 그리고 RW-3 및 RW-5는 저장 10일째 대조구 및

Table 6. Changes in VBN(volatile basic nitrogen) content of pork patty containing red wine during storage (mg%)

Pork patties	Storage			
	0	5	10	15
Control ¹⁾	13.53±0.81 ^{5)dA}	28.93±0.40 ^{cA}	40.13±0.40 ^{bA}	44.73±0.12 ^{aA}
RW-1 ²⁾	12.50±1.25 ^{dA}	20.77±0.81 ^{cb}	37.33±0.41 ^{bb}	44.53±0.38 ^{aA}
RW-3 ³⁾	13.13±0.47 ^{dA}	19.83±0.41 ^{cb}	35.93±0.40 ^{bc}	44.10±0.70 ^{aA}
RW-5 ⁴⁾	12.27±1.05 ^{dA}	15.87±0.80 ^{cc}	30.57±1.07 ^{bd}	41.53±1.62 ^{ab}

^{1~4)}Same as in Table 1., ⁵⁾Mean±Standard deviation.^{a~d}Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.^{a~D}Values with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$.

Table 7. Changes in bacterial counts of pork patty containing red wine during storage (Log cfu/ml)

Pork patties	Storage days			
	0	5	10	15
Control ¹⁾	3.25±0.83 ^{5)cA}	5.15±0.29 ^{ba}	5.66±0.60 ^{aA}	5.73±0.02 ^{aA}
RW-1 ²⁾	3.26±0.55 ^{dA}	5.10±0.78 ^{cA}	5.56±0.06 ^{bA}	5.67±0.03 ^{aA}
RW-3 ³⁾	3.25±0.04 ^{cA}	5.08±0.04 ^{ba}	5.32±0.06 ^{bb}	5.60±0.63 ^{aA}
RW-5 ⁴⁾	3.16±0.14 ^{cA}	4.92±0.11 ^{bb}	5.26±0.63 ^{ab}	5.43±0.13 ^{aA}

^{1~4)}Same as in Table 1., ⁵⁾Mean±Standard deviation.^{a~d}Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.^{a~D}Values with different superscripts in the same column are significantly different at $p<0.05$.

RW-1보다 총균수가 유의하게 낮아서 적포도주 첨가가 총균수의 증식을 억제하는 것으로 나타났다. 이것은 포도 및 포도주에 함유되어 있는 항균물질의 작용[4,24]에 기인함을 알 수 있었다. 앞에서 서술한 저장성에 영향을 미치는 pH, TBARS값, VBN 함량 및 총균수는 제조과정의 오염도가 많은 영향을 미칠 것으로 판단되기 때문에 제조설비 및 제조장의 오염원 제거가 우선되어야 하며, 같은 조건에서 제조할 경우는 초기 오염을 줄이는 것이 무엇보다 중요하다.

이상의 결과에서 분쇄육제품인 돈육 patty에 적포도주를 첨가하여 제조하였을 경우 육색에 부정적인 영향을 미쳤지만 그것은 첨가제를 이용하여 해결할 수 있을 것이고, 저장 중의 안정성에 영향을 미치는 TBARS값의 증가와, VBN의 생성을 억제하고, 총균수의 증식을 방해하여 합성 항산화제나 항균제를 첨가하지 않고도 저장기간을 연장시킬 수 있음을 알았다. 따라서 적포도주의 첨가가 위생적인 측면에서 긍정적인 역할을 수행함에도 불구하고 이화학적 특성이나 관능성에 나쁜 영향을 미친다면 물을 대신한 천연 첨가제로서는 불충분하기 때문에 적포도주를 첨가한 분쇄육제품의 이화학적 특성 및 관능성에 대한 연구가 추가로 이루어져야 하겠다.

요 약

본 연구는 적포도주의 첨가가 돈육 patty의 냉장 중 품질에 미치는 영향을 검토하기 위하여 적포도주를 첨가하지 않은 돈육 patty(대조구), 적포도주를 1% 첨가한 돈육 patty(RW-1), 적포도주를 3% 첨가한 돈육 patty(RW-3) 및 적포도주를 5% 첨가한 돈육 patty(RW-5) 등 네 종류의 돈육 patty를 제조하고, 냉장 중 보수력, 표면색깔, pH, TBARS값, VBN 함량 및 총균수를 측정하였다. 보수력은 냉장 중 현저하게 증가하였으나, 적포도주의 첨가에 의한 영향은 없었다 ($p<0.05$). 돈육 patty의 L*, a* 및 b*값은 적포도주 첨가에 의하여 낮아졌으며, 냉장 중 감소하는 경향이었다($p<0.05$). pH는 냉장 기간이 경과하면서 증가하는 경향이었으며, 적포도주를 3 및 5% 첨가한 돈육 patty가 대조구 및 적포도주 1% 첨가구보다 낮게 나타났다($p<0.05$). TBARS값은 냉장 기간이 경과하면서 현저하게 증가하였으며, 적포도주 첨가량이 증가함에 따라 TBARS값은 감소하는 경향이 있다($p<0.05$). 돈육 patty의 VBN 함량은 냉장기간의 경과와 함께 유의하게 증가하였으며, 총균수도 냉장기간에 의하여 증가하였다. 그러나 적포도주의 첨가가 VBN 함량과 총균수의 증가를 억제하는 경향이었다.

참 고 문 헌

- Addis, P. B. and S. W. Park. 1989. Role of lipid oxidation products in atherosclerosis. In: Taylor and R.A. Scanlan, Editors, *Food toxicology. A perspective on the relative risks*, Marcel Dekker, New York, pp. 297-330.
- Aruoma, O. 1996. I eat, drink and be healthy. *Chemistry in Britain* **32**, 29-31.
- Bekhit, A. E. D., G. H. Geesink, M. A. Ilian, J. D. Morton and R. Bickerstaffe. 2003. The effects of natural antioxidants on oxidative processes and metmyoglobin reducing activity in beef patties. *Food Chem.* **81**, 175-187.
- Buchanan, R. L., M. H. Golden and R. C. Whiting. 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.
- Buege, A. J. and S. D. Aust. 1978. Microsomal Lipid Peroxidation, In *Methods in Enzymology*, Gleischer, S. and Parker, L. (ed.), pp 302-310, Academic Press Inc., New York, Vol. 52.
- Cassens R, G. 1985. Use of sodium nitrite in cured meats today. *Food Technol.* **49**, 72-80.
- Chen, Y. T., R. L. Zheng, Z. L. Zia and Y. Ju. 1990. Flavonoids as superoxide scavengers and antioxidants. *Free Radical Biol. Med.* **9**, 19-21.
- Clark, A. M., F. S. El-Ferally and W. S. Li. 1981. Antimicrobial activity of phenolic constituents of *Magnolia grandiflora* L. *J. Pharm. Sci.* **70**, 951-952.
- Coresopo, F. L., R. Millan and A. S. Moreno. 1978.

- Chemical changes during ripening of spanish dry. III. Changes in water soluble N-compounds. *A Archivos de Zootechia* **27**, 105-108.
10. Hamm, R. 1982. Postmortem changes in muscle with regard to processing of hot-boned beef. *Food Technol.* **37**, 105-115.
 11. Hansley, J. L. and L. W. Hand. 1995. Formulation and chopping temperature effects on beef frankfurters. *J. Food Sci.* **60**, 55-57.
 12. Helser, M. A. and J. H. Hotchkiss. 1984. Comparison of tomato phenolic acid and ascorbic acid fractions on the inhibition of N-nitroso compound formation. *J. Agric. Food Chem.* **42**, 129-132.
 13. Ho, C. P., K. W. McMillin and N. Y. Huang. 1996. Ground beef lipid, color and microsomal stability in gas exchange modified atmosphere packaging. In *1996 IFT annual meeting proceeding 22-26 July*(pp. 162), New Orleans, LA, USA.
 14. Hofmann, K., R. Hamm and E. Blüchel. 1982. Neues über die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mit Hilfe der Filterpapierpress methode. *Fleischwirtschaft* **62**, 87-93.
 15. Hyon, J. S., Y. H. Moon, S. J. Kang, J. K. Kim and I. C. Jung. 2003. Quality characteristics of sausage prepared with mugwort powder and different carcass grade. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **23**, 292-298.
 16. Jayaprakasha, G. K., T. Selvi and K. K. Sakariah. 2003. Antibacterial and antioxidant activities of grape(*Vitis vinifera*) seed extracts. *Food Res. Int.* **36**, 117-122.
 17. Jung, I. C., D. W. Kim, G. I. Moon, S. J. Kang, K. Y. Kim and Y. H. Moon. 1998. Effects of freezing temperature on quality of vacuum packaging freezed beef. *Korean J. Food Nutr.* **11**, 409-415.
 18. Jung, I. C., Y. K. Kim and Y. H. Moon. 2002. Effects of addition perilla leaf powder on the surface color, residual nitrite and shelf life of pork sausage. *Korean J. Life Sci.* **12**, 654-661.
 19. Juntachote, T., E. Berghofer, S. Siebenhandl and F. Bauer. 2006. The antioxidative properties of Holy basil and Galangal in cooked ground pork. *Meat Sci.* **72**, 446-456.
 20. King, N. L. and J. J. Macfarlane. 1987. Muscle proteins. In *advances in meat research*, Pearson, A. M. and T. R. Dutson,(eds.), Van Nostrand Reinhold, N.Y. Vol. 3, pp. 21-72.
 21. Korean Food & Drug Administration. *Food Code*, 2002. Moonyoungsa, Seoul, p. 220.
 22. Livingston, D. J. and W. D. Brown. 1982. The chemistry of myoglobin and its reactions. *Food Technol.* **35**, 244-252.
 23. Macarthy, T. L., J. P. Kerry, J. F. Kerry, P. B. Lynch and D. J. Buckley. 2001. Assessment of the antioxidant potential of natural food and plant extracts in fresh and previously frozen pork patties. *Meat Sci.* **57**, 177-184.
 24. Mato, I., S. Suarez-Luque and J. F. Huidobro. 2005. A review of the analytical methods to determine organic acids in grape juices and wine. *Food Res. Int.* **38**, 1175-1188.
 25. Mayer, A. S., O. S. Yi, D. A. Person, A. L. Waterhouse and E. N. Frankel. 1997. Inhibition of human low-density lipoprotein oxidation in relation to composition of phenolic antioxidants in grapes(*Vitis vinifera*). *J. Agric. Food Chem.* **45**, 1638-1643.
 26. Minussi, R. C., M. Rossi, L. Bologna, L. Cordi, D. Rptilio, G. M. Pastore and N. Duran. 2003. Phenolic compounds and total antioxidant potential of commercial wines. *Food Chem.* **82**, 409-416.
 27. Moon, Y. H., S. J. Kang, Y. K. Kim, J. B. Yang, I. C. Jung and J. S. Hyon. 2003. Effects of addition of mugwort powder and carcass grade on the quality characteristics of pork patty. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **23**, 97-102.
 28. Park, C. K., H. I. Song, J. H. Nam, Y. H. Moon and I. C. Jung. 2000. Effect of hydrocolloids on physicochemical, textural and sensory properties of pork patties. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **29**, 586-591.
 29. Passamonti, S., A. Vanzo, U. Vrhovsek, M. Terdoslavich, A. Cocola, G. Decorti and F. Mattivi. 2005. Hepatic uptake of grape anthocyanins and the role of bilitranslocase. *Food Res. Int.* **38**, 953-960.
 30. Penny, I. F. 1974. The effect of freezing on the amount of drip from meat. In "Meat freezing why and how" Meat Research, Langford, Bristol, p. 8.
 31. Ricardo da Silva, J. M., J. P. Rosec, M. Bourzeix and N. Heredia. 1990. Separation and quantitative determination of grape and wine procyanidins by HPLC. *J. Sci. Food Agric.* **53**, 85-92.
 32. Saito, M., H. Hosoyama, T. Ariga, S. Kataoka and N. Yamaji. 1998. Antiulcer activity of grape seed extracts and procyanidins. *J. Agric. Food Chem.* **46**, 1460-1464.
 33. Savage, A. W. J., P. D. Warriss and P. D. Jolly. 1990. The amount and composition of the proteins in drip from stored pig meat. *Meat Sci.* **27**, 289-303.
 34. Soleas, G. J. and D. M. Goldberg. 1999. Analysis of anti-oxidant wine polyphenols by gas chromatography-mass spectrometry. *Methods in Enzymology* **299**, 137-151.
 35. SPSS. 1999. SPSS for windows Rel. 10.05. SPSS Inc., Chicago, USA.
 36. St. Angelo, A. J., R. J. Vercellotti, M. G. Legendre, C. H. Vinnett, J. W. Kuan and C. James Jr. 1996. Chemical and instrumental analyses of warmed-over flavor in beef. *J. Food Sci.* **52**, 1163-1168.
 37. Turner, E. W., W. D. Paynter, E. J. Montie, M. W. Basserk, G. M. Struck and F. C. Olson. 1954. Use of 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity of frozen pork. *Food Technol.* **8**, 326-330.
 38. Waterhouse, A. L. 1994. *Wine antioxidants may reduce heart disease and cancer*. Presentation of American Chemical Society. Washington DC, August.
 39. Zhou, Y. C. and R. L. Zheng. 1991. Phenolic compounds and analog as superoxide anion scavengers and antioxidants. *Biochem. Pharmacol.* **42**, 1177-1179.