

로즈마리 분말과 김치 분말을 첨가한 돈육 패티의 조리 후 저온저장시의 품질 특성

오비세 · 임양이 · 고성희[†] · 김현정 · 김혜영

성신여자대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Pork Patties with Rosemary and *Kimchi* Powder during Cold Storage

Bise Oh, Yang Iee Lee, Seong-Hee Ko[†], Hyun Jung Kim
and Heh-Young Kim

Department of Food & Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

The aim of this research was to evaluate the effects of rosemary and kimchi powder on the quality characteristics of pork patties. Cooked pork patties was stored at 3°C for 15 days. Rosemary powder, either alone or with Kimchi powder, was highly effective in inhibiting lipid oxidation. The AV and TBARS values of R4(additional group of 4% rosemary powder) and RK(additional group of 2% rosemary powder + 2% *kimchi* powder) were slightly lower than those of the control group. Sensory preferences for pork patties decreased with increased of storage time period. In a sensory evaluation, R4 showed the low sensory scores, whereas RK was highly evaluated compared to control. In conclusion, we determined that the pork patties with added 2% rosemary powder and 2% *kimchi* powder had the most favorable antioxidant effects and sensory qualities.

Key words : pork patties, rosemary, *kimchi*, AV, TBARS, sensory evaluation

I. 서론

과학과 문명의 발달 및 산업발달에 따른 경제성장은 국민

의 생활수준을 향상시켰을 뿐만 아니라 식생활의 구조나 양식에 많은 변화를 가져왔다. 개인주의화, 야간활동 인구증가, 대중소비시대, 소비패턴의 다양화, 편리성 추구경향, 그리고 여성의 사회 진출 증가 등은 식생활의 고급화, 다양화 및 간편성의 추구하고 함께 냉동, 냉장 식품과 같은 즉석식품의 이용을 증가시켰다(Kim HY과 Song YH 1996). 이런 즉석편의식품에서 고기 완자 및 햄버거 패티(또는 햄버거 스테이크)와 같은 분쇄육 가공제품이 차지하는 비중이 크게 증가되고 있다. 하지만 육제품은 냉장 및 냉동저장 중 지질 산화로 인한 이취(warmed-over flavor, WOF)가 생성되어 품질이 저하될 수 있다(Murphy A 등 1998). 이러한 WOF는

[†]Corresponding author: Seong-Hee Ko, Dept. of Food & Nutrition, Sungshin Women's University, 147, Mia-dong, Kangbuk-gu, Seoul, Korea
Tel: 02-920-7273
Fax: 02-920-7273
E-mail: kosh0220@sungshin.ac.kr

비조리 육제품보다 조리 육제품에서, 그리고 간 고기에서 더 빠르게 생성된다(El-Alim SSLA 등 1999).

지방산화는 육제품의 육색, 풍미, 조직감 및 영양적 가치를 저하시키는 주된 원인이 된다. 지질 산화로 인한 변질을 방지하기 위해 합성 항산화제가 사용되어져 왔다. 그러나 이들은 간을 비대화 시키고, 발암물질로 전환되는 등(Branen AL 1975) 인체에 해로운 영향을 미치며, 그 안전성에 대해 우려를 갖고 있다. 최근 식생활의 건강 지향 및 고급화로 화학물질에 대한 소비자들의 거부감이 증대되고 건강식품에 대한 욕구가 증가함에 따라 합성 항산화제의 사용량을 점차 제한하고 있으며, 천연 항산화제에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

Herb 중 하나인 로즈마리는 예전부터 서양에서 향신료로 음식의 향을 개선 및 보완하기 위해 사용되어왔으나, 1943년에 이들의 항산화 효과가 알려진 후 천연 항산화제로도 이용되고 있다(Shahidi F 2000).

이런 로즈마리와 같은 향신료에 유기산, tocopherol 및 ascorbic acid 등을 첨가할 경우 항산화 효과가 상승된다(Bemond P 1990).

한국의 전통 채소 발효식품인 김치는 carotenoids, flavonoids와 anthocyanins을 포함하는 polyphenols, 식이섬유 등을 함유하고 있으며 특히 ascorbic acid의 좋은 공급원으로 유기산이 풍부하게 함유되어 있다(Ryu JY 등 1984). 따라서 김치의 유기산과 페놀성 화합물들이 rosemary의 항산화 효과를 상승시킬 것으로 예상된다.

이에 본 연구에서는 단체급식 및 외식업체에서 제공되는 메뉴 중 돈육 패티에 항산화성이 있다고 알려진 로즈마리와 김치를 첨가하여 생산, 저장 하면서 이들의 첨가에 따른 이화학적, 관능적 품질특성을 평가하고자 하였다. 이를 통해 기능성 육제품에 대한 로즈마리와 김치의 활용 가능성을 연구하고자 하였다.

II. 연구방법

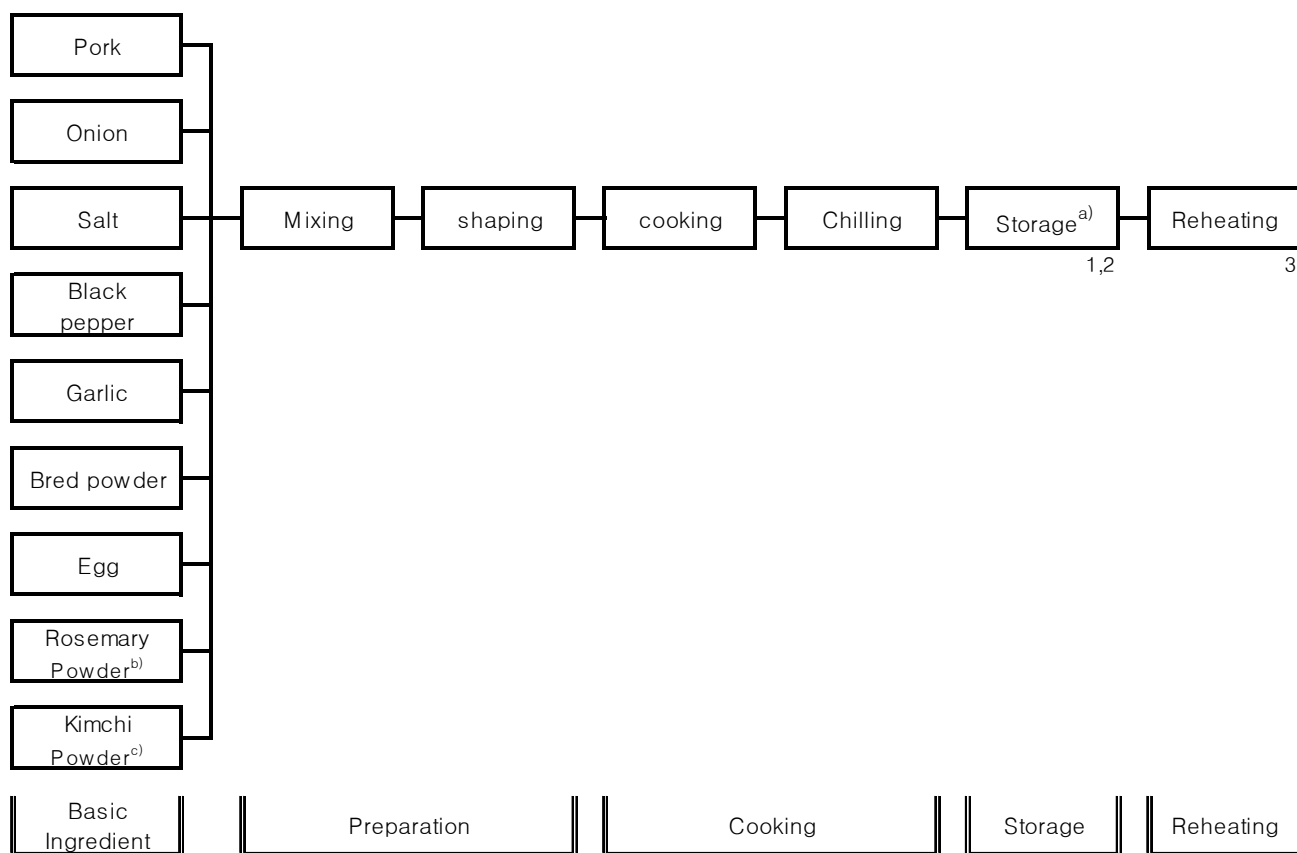
1. 재료 및 생산과정

본 연구의 대상으로 선정된 돈육 패티의 배합비와 생산과정도는 Table 1, Fig. 1과 같다. 문헌조사와 예비실험을 기초

로 식재료와 분량, 조리시간과 온도, 재가열 온도 등을 설정하였고, 생산량은 실험에 소요되는 양을 고려하여 180인분을 생산하였다.

본 실험에서 사용한 로즈마리는 Ravah International(USA)에서 제조한 것을 구입하여 블랜더(HMF-1000A, 한일, KOREA)로 분쇄한 뒤 100 mesh체에 통과시켜 고운가루만을 얻은 후, 보관 용기에 넣어 냉동(-20℃) 저장하면서 사용하였다. 김치분말은 (주)산마을에서 제조한 동결건조김치를 구입하여 블랜더(HMF-1000A, 한일, KOREA)로 분쇄한 뒤 100 mesh체에 통과시켜 고운가루만을 얻은 후, 보관 용기에 넣어 냉동(-20℃) 저장하면서 사용하였다.

본 실험에 사용한 돈육패티는 Table 1과 같이 돼지고기에 다진 양파, 소금, 후추, 마늘, 빵가루, 달걀을 넣고 혼합한 것을 대조군으로 하고, 대조군(C)에 로즈마리 분말을 2% 첨가한 군을 R2, 4% 첨가한 군을 R4로 표기하였다. 또한 김치분말을 각각 2%, 4% 첨가한 군을 K2, K4로 하였으며, 로즈마리 분말 2%와 김치분말 2%를 혼합하여 첨가한 군을 RK로 표기하였다. 모든 재료를 7분간 혼합하고 약 50회 정도 끈기 있게 치면 다음 직경 12 cm, 두께 1 cm가 되도록 둥글게 성형하여 패티 1개당 100 g으로 성형하였다. 성형이 된 돈육 패티는 stainless steel pan을 사용하여 기름온도 110℃에서 앞뒤 양면을 각각 3분씩, 총 6분간 표면이 타지 않게 가열하였다. 제조된 돈육 패티는 tray에 담아 blast chiller(HCM, LAINOX, Italy)에서 3℃로 냉각하였다. 냉각 후 1인분(100 g)씩 담아 챔버형 진공포장기(Model T-300, 리텍, KOREA)로 탈기해 밀봉하였고, 이 때 진공 포장 필름(폴리에틸렌+LLDP+나일론, 200 mm × 300 mm)을 사용하였다. 포장된 돈육 패티는 3℃의 냉장고(TFK279X, GEC, USA)에서 15일 동안 저장하였다. 냉장고의 온도를 지속적으로 모니터링 하였으며 저장된 음식의 품질변화를 측정하기 위하여 각각의 시료를 생산직후(0일), 3일, 5일, 10일, 15일에 채취하였다. 또한 각 저장일별 관능검사를 위해 시료의 재가열 과정이 필요하므로 예비실험을 거쳐 내부온도가 74℃ 이상이 되도록 전자레인지(HS-B422CB, Hauzen, Korea)에서 3분간 재가열 하였다.



Number 1 for AV; 2 for TBARS; 3 for sensory evaluation,

a) 0day, 3 day, 5day, 10day, 15day, b) powdered rosemary 2%, 4%, b) powdered Kimchi 2%, 4%.

Fig. 1. Phases in product flow of pork patties added rosemary powder and kimchi powder

Table 1. Formula for manufacturing of pork patties

Ingredients	Treatment ¹⁾					
	C	R2	R4	K2	K4	RK
Pork	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
Onion	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Salt	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Bread powder	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Garlic	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Sugar	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Egg	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Black pepper powder	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Rosemary	-	2.0	4.0	-	-	2.0
Kimchi	-	-	-	2.0	4.0	2.0

¹⁾C(Control; No addition), R2(Rosemary powder 2%), R4(Rosemary powder 4%),

K2(Kimchi powder 2%), K4(Kimchi powder 4%), RK(Rosemary powder 2%+Kimchi powder 2%)

2. 실험방법

1) 지방 산패도 측정

(1) 산가 (Acid Value)

산가는 AOAC (1990)방법으로 유지 5 g을 정확히 취하여 ethanol-ether(1:2) 100 mL를 넣어 10분간 용출 시킨 후 페놀 프탈레인 용액을 지시약으로 하여 엷은 홍색이 30초간 지속 될 때까지 0.1 N 에탄올성 수산화칼륨 용액으로 적정한 다음, 그 소비량을 다음의 식으로 계산하였다.

$$\text{Acid value} = \frac{(S-B) \times N \times 56.1}{W}$$

S : 본 실험에서 소비된 수산화칼륨(mL)

B : 공실험에서 소비된 수산화칼륨(mL)

N : 수산화칼륨의 농도계수

W : 시료의 무게(g)

(2) Thiobarbituric acid reactive substance(TBARS)

TBARS는 Jo C와 Ahn DU(2000)의 2-thiobarbituric acid reactive substances법으로 측정하였다. 즉, 시료 5 g에 50 μ L의 산화방지제(BHA, 7.2% in ethanol)와 증류수 15 mL을 넣은 후 homogenizer(DIAX 900, Heidolph, Germany)로 균질 화시켰다. 균질물 1 mL에 TBA/TCA 용액(20 mL TBA in 15% TCA) 3 mL을 넣은 후 끓는 물에서 15분간 가열하였다. 냉각 후 원심분리기(UNION 5KR, Hanil Science Industrial, Korea)를 이용하여 원심 분리한 다음(2,500 rpm, 15분간), 상층액 1 mL을 취하여 532 nm에서 흡광도를 측정하고 검량선을 이용하여 지질의 과산화 지표인 말론디알데히드(MDA :malondialdehyde)의 농도를 구하였다.

2) 관능적 특성 평가

로즈마리분말과 김치분말을 첨가한 돈육 패티의 관능적 특성을 0일(조리 직 후), 3일, 5일, 10일, 15일째에 각각 비교하였다. 관능검사는 잘 훈련된 관능검사요원 9명을 선발하여 실시하였다. 관능평가 방법에 대한 간단한 교육을 한 후 관능평가 평가표를 만들어 각각의 시료에 대해서 색깔(Color), 풍미(Flavor), 맛(Taste), 조직감(Texture), 전체적인 기호도(Overall acceptability)에 대한 평가를 하도록 하였다. 이 때 평가 방법은 7점 척도법을 이용하여 7점은 가장 좋은

것으로, 4점은 보통이며, 1점은 가장 나쁜 것으로 표시하도록 하였다.

3. 통계분석

본 연구의 분석 결과는 SAS 9.1.3(ver.)을 이용하여 분산 분석법(ANOVA)과 t-test를 이용하여 유의성을 검토하고, 유의성이 인정되면 Duncan's multiple range test를 이용하여 각 조건에 따른 유의적인 차이를 유의수준 $p < 0.05$ 에서 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 첨가물 및 저장 기간에 따른 품질변화

1) 산가(AV)

첨가물 및 저장기간에 따른 돈육 패티의 산가 변화는 Table 2와 같다. 일반적으로 산가는 유지의 보존, 가열 등에 의하여 변하는 변수로써 유지 및 유지를 함유한 식품의 품질 관정에 필요한 항목이며, 특히 유지의 산패를 나타내는 기준이 되고 있다. 육류의 보관기간 동안에 일어나는 지방의 산패는 제품의 질감, 맛, 냄새 등 여러 가지 면에서 품질 저하를 초래한다(Lee YW와 Kim JG 1995).

본 연구의 경우 생산직후(0일) 측정된 산가는 1.12~1.57 (KOH mg/g sample)으로 나타났으며, 대조군이 첨가군보다 다소 높은 산가를 보였지만 유의적인 차이를 나타내지는 않았다. 하지만 저장 3일, 5일, 10일, 15일 모두 첨가군이 대조군보다 유의적으로 낮은 산가를 나타내었다($p < 0.01$, $p < 0.001$, $p < 0.0001$). 식품공전(2010)에 의하면 냉동식품의 산가는 3.0 이하를 기준으로 하고 있으며, 조리식품의 경우 5.0 이하를 기준으로 하고 있는데, 대조군의 산가는 저장기간이 지남에 따라 급격하게 증가하여 저장 15일에는 6.00을 나타냈다. K2와 K4는 각각 3.93, 3.14를 나타냈으며, R2와 R4는 각각 3.53, 2.92이었으며, RK는 3.03을 나타냈다. R4는 가장 항산화 효과가 뛰어나 저장 15일에도 산가가 3.0을 넘지 않았으며, 저장기간 내내 가장 높은 항산화 효과를 나타냈다. 로즈마리분말에 김치분말을 혼합하여 첨가한 실험군은

Table 2. Changes in AV of pork patties added rosemary and kimchi powder during storage

		mg KOH/g(Mean±S.D.)					
		Storage days					F-value
		0a)	3	5	10	15	
AV	C	1.57±0.16 ^E	3.42±0.08 ^{aD}	3.98±0.08 ^{aC}	4.71±0.24 ^{aB}	6.00±0.32 ^{aA}	137.37****
	R2	1.23±0.16 ^C	1.51±0.08 ^{bcdC}	2.35±0.00 ^{bB}	2.75±0.48 ^{bB}	3.53±0.08 ^{bcA}	32.94***
	R4	1.12±0.16 ^C	1.35±0.16 ^{dc}	1.96±0.08 ^{dB}	2.24±0.08 ^{bB}	2.92±0.24 ^{dA}	43.22***
	K2	1.40±0.08 ^D	2.13±0.32 ^{bcC}	2.61±0.05 ^{bB}	2.80±0.08 ^{bB}	3.93±0.16 ^{bA}	61.48***
	K4	1.29±0.08 ^C	2.21±0.58 ^{bB}	2.30±0.08 ^{cAB}	2.41±0.32 ^{bAB}	3.14±0.24 ^{cdA}	8.52*
	RK	1.23±0.16 ^C	1.46±0.16 ^{cdC}	2.08±0.08 ^{dB}	2.30±0.16 ^{bB}	3.03±0.24 ^{cdA}	36.76***
F-value		2.63	14.44**	238.01****	24.69***	53.39****	

a) immediately after cooking

A,B,C menas in a row followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

a,b,c menas in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

* p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, ****p<0.0001

C (Control; No addition), R2 (Rosemary powder 2 %), R4 (Rosemary powder 4 %), K2 (Kimchi powder 2 %), K4 (Kimchi powder 4 %), RK (Rosemary powder 2 % + Kimchi powder 2 %)

적은 함량으로도 로즈마리를 4% 첨가한 실험군과 비슷한 항산화 효과를 나타내어, R4 > RK > K4 > R2 > K2 순으로 산가를 낮추는데 효과를 나타냈다. 로즈마리에 함유되어 있는 Carnosol과 Carnosic acid, 김치에 함유되어 있는 carotenoids, flavonoids와 anthocyanins을 포함하는 polyphenols, 비타민 C 및 E, chlorophylls 등에 의하여 돈육 패티의 산패가 억제된 것으로 사료된다. 이는 Kang EZ 등(2003)의 herb를 첨가한 고기완자를 재가열하여 산가를 측정한 결과 herb를 첨가하지 않은 고기완자보다 지방산화를 억제한다는 결과와 일치하는 경향을 보였다. Lee YO와 Cheigh HS(1995)은 김치를 우육에 첨가하였을 때 김치의 첨가 농도가 높을수록 항산화 효과가 높게 나타났다고 하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 이상의 결과 로즈마리 분말과 김치분말의 첨가가 돈육 패티의 저장성을 향상시키는데 효과적임을 알 수 있었다.

2) Thiobarbituric acid reactive substance(TBARS)

첨가물 및 저장기간에 따른 돈육 패티의 TBARS가의 변화는 Table 3과 같다.

TBARS는 지방함유 식품의 자동산화 정도를 측정하기 위해 제안된 이래 식품의 지방 산화상태를 측정하기 위해 가장 널리 사용되는 방법이다(Melton SL 1983). Suh(1984)는 TBARS가 1 이상일 때에 산패도가 높아 식용으로 이용할 수 없다고 하였는데, 본 실험의 경우 생산직후(0일) 측정된 TBARS가는 0.40~0.49 (mg MA/kg sample)으로 가식권 범위

를 넘지 않았다. 대조군이 첨가군보다 TBARS 즉 지질산화도가 다소 높은 경향을 보였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 하지만 저장 3일, 5일, 10일, 15일 모두 첨가군이 대조군보다 유의적으로 낮은 TBARS가를 나타내었다(p<0.0001). 저장 5일 대조군의 TBARS가는 1.03 으로 섭취하기에 적당하지 않은 것으로 나타났다. 저장 10일에는 대조군에 이어 K2가 1이상의 TBARS가를 나타냈다. 저장 15일에는 RK를 제외한 모든 대조군과 실험군이 1을 넘어 섭취하기 적당하지 않은 것으로 나타났다. 로즈마리 분말 첨가군과 김치분말 첨가군을 비교하였을 때 로즈마리분말의 첨가 효과가 더 높은 것으로 나타났다. 따라서 전체적으로 RK > R4 > R2 > K4 > K2 순으로 지방산화에 효과적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(p<0.0001).

식육가공품에 로즈마리를 적용한 연구들을 살펴보면, Sebranek 등(2005)은 sausage에 로즈마리추출물을 첨가하였을 때 합성항산화제인 BHA/BHT보다 TBARS 값이 상승되는 것을 억제하였다고 보고하여 본 연구 결과와 일치하였다.

또한 Escalante 등(2001)은 beef patties에 천연항산화제로 알려진 ascorbic acid, taurine, carnosine, rosemary를 첨가한 결과 rosemary를 첨가한 실험군이 가장 항산화 효과가 크게 나타났다고 하였으며, rosemary와 ascorbic acid를 혼합 처리한 실험군은 항산화 효과가 상승되어 가장 높은 항산화효과를 나타냈다고 하였다. Bemond P(1990)는 rosemary와 같은 향신료에 유기산, tocopherol 및 ascorbic acid 등을 첨가할

Table 3. Changes in TBARS of pork patties added rosemary powder and kimchi powder during storage

		Storage days					mg MA/kg (Mean±S.D.)
		0a)	3	5	10	15	F-value
TBARS	C	0.49±0.01 ^E	0.73±0.04 ^{aD}	1.03±0.01 ^{aC}	1.38±0.02 ^{aB}	1.80±0.01 ^{aA}	1646.09****
	R2	0.41±0.06 ^D	0.56±0.01 ^{cC}	0.62±0.02 ^{bc}	0.79±0.00 ^{dB}	1.10±0.01 ^{da}	235.42****
	R4	0.40±0.01 ^D	0.50±0.05 ^{aAB}	0.53±0.02 ^{cC}	0.70±0.01 ^{eB}	1.04±0.03 ^{ca}	194.49****
	K2	0.42±0.04 ^D	0.64±0.02 ^{bc}	0.64±0.06 ^{bc}	1.00±0.01 ^{bb}	1.40±0.01 ^{ba}	369.23****
	K4	0.45±0.03 ^E	0.51±0.01 ^{cdD}	0.62±0.02 ^{bc}	0.90±0.02 ^{EB}	1.28±0.04 ^{ca}	558.41****
	RK	0.42±0.00 ^E	0.50±0.03 ^{dD}	0.55±0.02 ^{cC}	0.71±0.01 ^{EB}	0.99±0.02 ^{fa}	308.47****
F-value		2.47	24.14****	115.48****	1261.09****	532.34****	

a) immediately after cooking

A,B,C menas in a row followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

a,b,c menas in a column followed by different superscripts are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

* p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, ****p<0.0001

C (Control; No addition), R2 (Rosemary powder 2 %), R4 (Rosemary powder 4 %), K2 (Kimchi powder 2 %), K4 (Kimchi powder 4 %), RK (Rosemary powder 2 % + Kimchi powder 2 %)

경우 항산화 효과가 상승된다고 하였으며, 본 연구에서도 로즈마리에 ascorbic acid의 좋은 공급원으로 유기산이 풍부하게 함유되어 있는 김치분말을 혼합 첨가한 결과 항산화 효과가 상승되어 가장 높은 항산화 효과를 나타내었다. 이로써 로즈마리분말과 김치분말의 첨가는 돈육 패티의 지방 과산화물 억제로 영양성 및 건강성을 향상시킬 뿐만 아니라 산패취의 감소로 관능적인 품질 유지에도 기여가 가능함을 보여주고 있다.

2. 관능적 품질변화

돈육 패티를 3℃에 15일간 저장하면서 색깔, 풍미, 맛, 조직감, 전체적인 기호도의 항목에 대해 평가 하였다(Table 4).

관능검사 전 항목에서 저장기간이 길어짐에 따라 기호성이 낮아지는 경향을 보였다. 색에서는 0일째 대조군이 R2와 R4를 제외한 모든 첨가군들 보다 낮은 점수를 나타내었으며, 이러한 경향은 15일까지 지속되었다(p<0.0001). 로즈마리 특유의 노란색으로 R2와 R4의 점수가 낮게 나타났으며, RK는 김치의 색으로 인해 로즈마리의 색이 감소되어 5.67의 높은 점수를 나타냈다. 첨가군 내에서는 K2 > RK > K4 > R2 > R4의 순으로 높은 점수를 나타냈다. 풍미 역시 저장 0일, R4는 특유의 향으로 인해 점수가 낮게 나타났다. 로즈마리를 2% 첨가한 R2는 제품에 대한 거부감을 느끼지 않아

관능점수가 향상 되었으며, 김치분말 첨가군도 대조군에 비해 높은 관능 점수를 보였다. 저장 15일, 대조군은 지질산화로 인하여 가장 낮은 관능 점수를 나타냈다. 또한 실험군 내에서는 RK > R2 > K2 > K4 > R4 순으로 높은 점수를 나타내었다. 맛의 항목에서는 저장 0일, 대조군이 5.00으로 R4를 제외한 모든 첨가군보다 낮은 점수를 나타냈다(p<0.0001). 저장 15일에는 대조군의 미생물증식과 지질산화로 인해 가장 낮은 점수를 나타냈다. RK는 0일부터 15일까지 높은 점수를 나타내어, 가장 적합한 것으로 나타났다. 혼합첨가군의 경우 김치의 맛이 로즈마리의 맛을 감소시켜 적절한 맛을 나타내어 높은 기호도를 보였다. 조직감은 저장 0일, 대조군과 첨가군이 비슷한 범위(5.00~5.33)의 점수를 나타냈으며, 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 하지만 저장 15일 대조군의 조직감 점수는 가장 낮게 나타났다. 전체적인 기호도의 경우 저장 0일, 대조군은 R4를 제외한 모든 첨가군보다 낮은 점수를 나타냈다. 첨가군 내에서는 RK > K2 > R2 > K4 > R4의 순서로 높은 점수를 보였다. 대조군은 저장기간이 증가함에 따라 미생물 증식과 지방 산패로 인한 이취 발생으로, 기호도가 급격하게 감소하여서 15일에 가장 낮은 점수를 나타냈다. 모든 항목을 종합한 전체적인 기호도 역시 RK가 높게 평가되었다.

Table 4. Score of sensory evaluation of pork patties added rosemary powder and kimchi powder during storage days

(Mean±S.D.)

		Storage days					F-value
		0a)	3	5	10	15	
Color	C	4.56±0.73 ^{ABb}	4.67±0.71 ^{Ab}	4.22±0.44 ^{ABCb}	4.00±0.50 ^{BCb}	3.78±0.44 ^{Ch}	3.73*
	R2	4.22±1.30 ^b	4.33±1.22 ^b	4.11±0.93 ^b	3.89±0.78 ^b	3.67±0.71 ^b	0.62
	R4	3.11±0.78 ^c	3.00±0.71 ^c	2.89±0.60 ^c	2.78±0.44 ^c	2.67±0.50 ^c	0.72
	K2	6.33±0.71 ^{Aa}	6.22±0.67 ^{Aa}	6.00±0.71 ^{Aa}	5.67±0.71 ^{Aa}	5.00±0.71 ^{Ba}	5.30**
	K4	5.89±0.78 ^{Aa}	5.78±0.67 ^{ABa}	5.56±0.73 ^{ABCa}	5.11±0.78 ^{BCa}	4.89±0.78 ^{Ca}	2.97*
	RK	5.67±0.50 ^{Aa}	5.89±0.60 ^{Aa}	5.67±0.50 ^{Aa}	5.56±0.53 ^{Aa}	5.00±0.71 ^{Ba}	3.05*
F-value		18.99****	21.43****	28.87****	28.45****	19.28****	
Flavor	C	4.78±0.67 ^{Ac}	4.56±0.88 ^{ABb}	4.00±0.50 ^{BCc}	3.44±0.53 ^{Cc}	2.11±0.78Dc	21.65****
	R2	5.67±0.87 ^{Aab}	5.33±1.00 ^{Aab}	5.11±0.78 ^{Ab}	4.89±0.60 ^{ABb}	4.22±0.83Ba	3.87**
	R4	3.56±1.13 ^d	3.44±0.53 ^c	3.33±0.50 ^c	3.22±0.44 ^c	3.00±0.71b	0.82
	K2	6.44±0.53 ^{Aa}	6.11±1.05 ^{ABa}	6.00±1.00 ^{ABa}	5.56±0.73 ^{Ba}	4.11±0.78Ca	10.66****
	K4	5.00±1.22 ^{bc}	4.89±1.17 ^b	4.78±1.09 ^b	4.56±1.01 ^b	4.00±0.71a	1.26
	RK	6.22±0.67 ^{Aa}	6.00±0.50 ^{Aa}	5.89±0.33 ^{Aa}	5.67±0.50 ^{Aa}	4.56±1.01Ba	9.20****
F-value		13.11****	11.20****	17.38****	21.93****	11.70****	
Taste	C	5.00±0.71 ^{Ab}	5.11±0.60 ^{Ac}	4.56±0.73 ^{ABc}	3.89±0.60 ^{Bc}	2.33±1.00 ^{Ch}	21.17****
	R2	5.44±0.88 ^b	5.56±0.88 ^{bc}	5.33±0.71 ^b	5.00±0.71 ^b	4.89±0.60 ^a	1.28
	R4	3.44±0.88 ^c	3.33±1.00 ^d	3.22±0.83 ^d	3.00±0.87 ^d	2.89±0.78 ^b	0.62
	K2	6.33±0.71 ^{Aa}	6.44±0.53 ^{Aa}	6.22±0.44 ^{Aa}	5.78±0.67 ^{Aa}	4.67±0.87 ^{Ba}	11.03****
	K4	5.11±0.78 ^b	5.00±0.50 ^c	4.89±0.60 ^{bc}	4.67±0.50 ^b	4.44±0.73 ^a	1.61
	RK	6.56±0.53 ^{Aa}	6.22±0.67 ^{ABab}	6.11±0.60 ^{ABa}	5.89±0.60 ^{Ba}	5.00±0.71 ^{Ca}	7.94****
F-value		19.54****	21.58****	25.34****	25.17****	18.54****	
Texture	C	5.22±0.67 ^A	5.00±0.71 ^{AB}	4.44±0.73 ^{BC}	4.00±0.71 ^C	2.78±0.97 ^{Dh}	14.53****
	R2	5.00±0.87 ^A	5.00±0.71 ^A	4.89±0.60 ^A	4.67±0.50 ^{AB}	4.00±0.87 ^{Ba}	3.04*
	R4	5.00±1.00	4.78±0.83	4.67±0.71	4.33±0.71	4.11±0.60 ^a	1.85
	K2	5.33±0.71 ^A	5.22±0.83 ^A	5.11±0.60 ^A	4.78±0.67 ^A	3.78±0.67 ^{Ba}	7.34***
	K4	5.22±0.44 ^A	5.11±0.33 ^{AB}	5.00±0.50 ^{AB}	4.56±0.73 ^B	3.89±0.78 ^{Ca}	7.93****
	RK	5.11±0.93 ^A	5.00±0.71 ^A	4.89±0.60 ^A	4.78±0.44 ^A	4.00±0.71 ^{Ba}	3.61*
F-value		0.26	0.39	1.33	2.06	3.65**	
Overall acceptability	C	5.33±0.87 ^{Ac}	5.22±0.97 ^{Ab}	4.89±0.60 ^{Ab}	3.89±0.60 ^{Bc}	2.56±0.88 ^{Ch}	19.18****
	R2	5.67±0.71 ^{ABc}	5.78±0.83 ^{Aab}	5.67±0.71 ^{Aa}	5.22±0.44 ^{ABab}	4.78±0.44 ^{Ba}	3.79*
	R4	3.56±1.01 ^d	3.67±0.71 ^c	3.56±0.53 ^c	3.44±0.53 ^{Cc}	3.11±0.78 ^b	0.76
	K2	6.56±0.53 ^{Aa}	6.33±0.50 ^{Aa}	6.11±0.33 ^{ABa}	5.56±0.73 ^{Ba}	4.22±1.20 ^{Ca}	15.04****
	K4	5.33±1.00 ^{Ac}	5.11±0.78 ^{Ab}	5.00±0.71 ^{Ab}	4.67±0.71 ^{ABb}	4.00±1.00 ^{Ba}	3.35*
	RK	6.22±0.83 ^{Aab}	6.11±0.78 ^{Aa}	6.00±0.71 ^{Aa}	5.67±0.50 ^{Aa}	4.89±0.78 ^{Ba}	4.9**
F-value		13.93****	13.86****	21.74****	21.31****	9.98****	

a) immediately after cooking

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001, ****p<0.0001

C (Control; No addition), R2 (Rosemary powder 2 %), R4 (Rosemary powder 4 %), K2 (Kimchi powder 2 %),

K4 (Kimchi powder 4 %), RK (Rosemary powder 2 % + Kimchi powder 2 %)

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 돈육 패티에 향산화 및 항균성이 있다고 알려진 로즈마리와 김치분말을 각각 첨가하여 생산, 저장하면서 이들의 첨가에 따른 이화학적, 관능적 품질특성을 평가하고자 하였다. 또한 로즈마리와 김치를 병용하여 첨가하였을 때 향산화 상승효과도 평가하고자 하였다. 본 연구를 위해서 먼저 로즈마리와 동결건조김치를 분말로 만든 후, 이들을 첨가하여 돈육 패티를 생산하였다. 생산된 돈육 패티는 저장일에 따라 관능적 품질검사를 실시하였으며, AV, TBARS를 측정하여 돈육 패티 제조시 로즈마리분말과 김치분말의 적정 비율을 찾고자 하였다.

산가(AV)의 경우 대조군과 실험군 모두 저장기간이 증가함에 따라 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.001$). 로즈마리분말 4% 첨가군은 저장 15일에도 산가가 3.0을 넘지 않았으며, 저장기간 내내 가장 높은 향산화 효과를 나타냈다. $R4 > RK > K4 > R2 > K2$ 순으로 산화가 억제되었으며, 로즈마리 분말과 김치분말의 첨가가 돈육 패티의 저장성을 향상시키는데 효과적임을 알 수 있었다. TBARS가는 로즈마리분말과 김치분말을 첨가한 실험군이 대조군에 비해 유의적으로 낮은 TBARS가를 나타냈다($p < 0.0001$). 전체적으로 $RK > R4 > R2 > K4 > K2$ 순으로 지방산화에 효과적인 영향을 미치는 것으로 나타났다($p < 0.0001$). 관능검사결과, 색에서는 로즈마리 첨가군을 제외한 모든 첨가군이 대조군에 비해 높은 점수를 나타냈다($p < 0.0001$). 풍미는 0일째, R4를 제외한 모든 첨가군들이 대조군보다 유의적으로 높은 점수를 나타냈다($p < 0.0001$). 맛의 항목에서는 RK가 0일부터 15일까지 저장기간 동안 높은 점수를 보였다. 조직감의 경우 0일째 대조군과 첨가군은 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 저장 15일째 첨가군이 대조군에 비해 유의적으로 높은 질감을 나타냈다($p < 0.0001$). 전체적인 기호도는 저장일이 지남에 따라 로즈마리 분말과 김치분말을 첨가한 실험군이 대조군 보다 높은 점수를 나타내었으며 첨가군 내에서는 $RK > R2 > K2 > K4 > R4$ 의 순서로 나타났다.

이상의 연구 결과 로즈마리분말과 김치분말의 첨가량이 증가함에 따라 지방의 산화가 억제됨을 확인 할 수 있었다. 로즈마리 분말 첨가군과 김치분말 첨가군을 비교하였을 때 로즈마리분말의 향산화 효과가 더 높은 것으로 나타났으며,

R4가 가장 높은 효과를 보였다. R4는 지방 산화 방지효과가 가장 뛰어났으나, 관능 점수가 낮아 적합하지 않은 것으로 나타났다. 지방 산화 억제효과가 R4 다음으로 높았던 RK는 색깔, 풍미, 맛, 조직감, 전체적인 기호도에서도 긍정적으로 평가되었다. 따라서 돈육패티에 2%의 로즈마리분말과 2%의 김치분말을 혼합하여 첨가하는 것이 저장성과 관능성에서 가장 적절하다는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

- 한국식품공업협회. 2010. 식품공전. 식품공전 (별책). pp225-226
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of AOAC international 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. USA.
- Bemond P. 1990. Biological Effects of Food Antioxidants in Food Antioxidants, Elsevier Applied Science, London, Chapter 6
- Brannen AL. 1975. Toxicological and biochemistry of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene. J Am Oil Chem Soc 52(2):59-63
- El-Alim SSLA, Lugasi A, Hóvari J, Dworschák E. 1999. Culinary herbs inhibit lipid oxidation in raw and cooked minced meat patties during storage. J Sci Food Agric 72(2):277-285
- Sanchez EA, Djamel D, Gaston T, Beltran A, Roncales P. 2001. The effects of ascorbic acid, taurine, carnosine and rosemary powder on colour and lipid stability of beef patties packaged in modified atmosphere. Meat Sci 58(4):421-429
- Jo C, Ahn DU. 2000. Production volatile compounds from irradiated oil emulsions containing amino acids or proteins. J Food Sci 65(4): 612-616
- Kang EZ, Kim SY, Ryu CH. 2003. A study on preparation of Wanajun for cook/chill system. Quality characteristics of Wanajun containing hydrocolloids. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(5):667-672
- Kim HY, Song YH. 1996. A study on the quality control for the circulation steps including production, transportation, selling about hamburger & sandwich in convenience store. Korean J Dietary Culture 11(4):465-473
- Lee YO, Cheigh HS. 1995. Antioxidative effect of Kimchi on the lipid oxidation of cooked meat. J Korean Soc Food Nutr

24(6):1005-1009

- Lee YW, Kim JG. 1995. A study on the shelf-life of sausages in refrigerated storage. J Fd Hyg Safety 10(2):111-131
- Melton SL. 1983. Methodology for following lipid oxidation in muscle foods. Food Technol 37:105-111
- Murphy A, Kerry IP, Buckley J, Gray I. 1998. The antioxidative properties of rosemary oleoresin and inhibition of off-flavours in precooked roast beef slices. J Sci Food Agric 77(2):235-243
- Ryu JY, Lee HS, Rhee HS. 1984. Changes of organic acids and volatile flavor compounds in kimchis fermented with different ingredients. Korean J Food Sci Technol 16(2):169-174
- Sebranek JG, Sewalt VJH, Robbins KL, Houser TA. 2005. Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. Meat Sci 69(2):289-296
- Shahidi F. 2000. Antioxidants in food antioxidants. Nahrung 44(3):158-163