

동결건조 모시잎 분말 첨가가 돈육패티의 품질특성에 미치는 영향

안수미 · 장세리 · *박인식

동아대학교 식품영양학과

Effect of Freeze Dried Ramie Leaf Powder on the Quality Characteristics of Pork Patties

Su Mi Ahn, Seri Jang and *Inshik Park

Dept. of Food Science and Nutrition, Dong-A University, Busan 604-714, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of ramie leaf powder on the quality characteristics of pork patties. The moisture, crude protein, crude fat, and crude ash in freeze-dried ramie leaf powder were found to be 4.67% (w/w), 25.61% (w/w), 6.66% (w/w), and 16.88% (w/w), respectively. Pork patties were prepared by adding varying amounts of ramie leaf powders up to 1.5% (w/w) of the pork patty formulation. The moisture contents of meat patties containing ramie leaf powder were lower than that of the control patty, but there was no significant difference in pH values between the patties. With increasing amounts of ramie leaf powder, chromaticity decreased in brightness (L*) and redness (a*), but increased in yellowness (b*) in the raw patties. In texture analysis, hardness, springiness, cohesiveness, and chewiness of the pork patties increased as more ramie leaf powder was added to the pork patties. Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) values increased during storage in pork patties without ramie leaf powder, but those formulated with ramie leaf powder showed lower TBARS values than those in the control groups. Sensory panels determined that pork patties containing 0.5% ramie leaf powder had higher scores for overall acceptability.

Key words: ramie leaf powder, pork patties, color, texture, TBARS value

서 론

모시풀(*Boehmeria nivea* L.)은 쌍떡잎식물 쑤기풀목 쑤기풀과(Urticaceae)에 속하는 여러해살이 풀로, ramie 또는 저마(苧麻)라고도 한다(Institute of Drug and Plant 1998). 원산지는 동남아시아이며, 현재 한국, 중국, 필리핀, 인도 등에 주로 분포되어 있으며, 습기가 많고 따뜻한 지방에서 서식한다(Zhao 등 2008). 약용과 식용으로 쓰이는 모시잎은 독특한 향기를 가지고 있으며, 식이섬유소, 비타민 C, Ca, K, Mg 등이 풍부하다(Yoon & Jang 2006). 모시잎의 폴리페놀 계통의 물질은 항산화 효과가 높으며(Kim 등 2009), 모시잎의 선명한 염록소는 활성산소의 강력한 억제물질로써의 기능을 가지고 있으며(Kim 등 1994), 항균효과가 있어 모시잎을 떡에 첨가

하게 되면 모시잎의 첨가 비율이 높을수록 항균효과가 커서, 떡의 저장기간을 연장시키는 것으로 보고되었다(Yoon & Jang 2006).

모시잎에 대한 생리활성 연구로 모시잎의 이화학적 성분(Park 등 2010), 모시잎의 이화학적 특성과 항균 활성(Son 2007), 모시잎이 고지방-고콜레스테롤 식이 흰쥐의 지질대사 개선 및 항비만 효과에 미치는 영향(Lee 등 2011), 모시잎이 흰쥐의 loperamide로 유도된 변비에 미치는 영향(Oh 2012) 및 모시잎의 항산화 효과 및 암세포주에 대한 세포 독성(Kim 등 2009) 등이 보고되었다. 그리고 모시잎을 첨가하여 제조한 식품의 품질특성에 관한 조리과학적인 연구로 모시잎 첨가량에 따른 절편의 품질특성(Yoon & Jang 2006), 모시잎 분말 첨가 설기떡의 품질특성 및 항산화 활성(Park 등 2011), 모시

* Corresponding author: Inshik Park, Dept. of Food Science and Nutrition, Dong-A University, Busan 604-714, Korea. Tel: +82-51-200-7322, Fax: +82-51-200-7535, E-mail: ispark@dau.ac.kr

잎 첨가량에 따른 쿠키의 품질특성(Paik 등 2010), 반응표면 분석에 의한 덕음 모시풀잎 가루 첨가 머핀의 품질특성(Lee 등 2010), 모시잎 분말 콩다식의 품질특성(Choi & Um 2013), 모시잎을 첨가한 죽의 품질특성(Lee 2013), 모시잎 분말을 첨가한 국수의 품질특성(Park 등 2014), 모시잎 분말을 첨가한 두부의 품질특성(Park 등 2014) 등 다양한 연구가 활발하다.

그러나 모시잎의 이러한 다양한 생리활성 및 식품학적 연구 보고에도 불구하고, 모시잎의 육제품에의 이용에 관한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 다양한 생리활성 기능을 가진 모시잎을 동결건조한 후 그 분말을 첨가하여 돈육 패티를 제조하여, 이들 제품에 미치는 품질특성을 평가하고자 실시되었다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용된 돈육은 시중의 정육점을 통해 도축 후 48 시간이 경과되어 냉장 보관된 후지 부위를 구입하여 사용하였다. 원료육은 과도한 지방과 결체조직을 제거하였으며, 등지방은 껍질을 제거한 후 각각 만육기(PM-100, Mainca, Germany)에서 8 mm plate로 분쇄하여 사용하였다. 모시잎(*Boehmeria nivea* leaves)은 충남 지역의 한산모시관에서 2014년 7월에 채취한 생잎을 동결건조(Freezer Dryer : Bandiro, Ilsin, Korea)시킨 뒤 분쇄기로 곱게 갈아 냉동 보관하며 사용하였으며, 소금(한주소금, 후추(오투기), 물(증류수)을 사용하였다.

2. 모시잎을 첨가한 돈육패티의 제조 및 조리

패티의 배합비는 예비실험을 통해 돈육 무게 대비 모시잎 분말을 각각 0%, 0.25%(w/w), 0.5%(w/w), 0.75%(w/w), 1.0%(w/w) 및 1.5%(w/w)로 첨가량을 결정하였다. 시료로 사용한 돈육을 분쇄기로 분쇄한 후 믹서기에서 모시잎 분말, 소금, 후추, 물, 지방을 넣고 혼합하였다. 그리고 petri dish(15×90 mm)로 75 g씩 성형한 후 -18℃의 냉동고에 저장하면서 재료로 사용하

였다. 패티의 가열조건은 전기 후라이팬을 이용하여 1분간 예열시킨 후 패티를 올려 1분 간격으로 뒤집어 주면서 5분 동안 굽고, 패티의 중심온도가 75℃가 되는 것을 탐침 온도계(SP-1020 1, SUMMIT, Korea)를 사용하여 중심 온도를 확인하였다. 재료 배합비는 여러 차례 예비실험을 통해 결정하여 Table 1에 나타내었다.

3. 모시잎의 일반성분

일반성분은 A.O.A.C.법(AOAC. 1980)에 준하여 수분은 상압가열건조법으로 수분 함량을 측정하였다. 시료 1 g 무게를 측정 후 건조기에서 135℃에서 2시간 수분을 증발시킨 후, 잔존하는 무게를 측정하였다. 조지방은 직접회화법으로 시료 1.0 g을 회화로에 넣고 600℃에서 3시간 이상 회화시키고, 방냉 후 무게를 측정한 뒤 잔존량을 확인하였다. 조지방은 Soxhlet 추출법으로 1043 Soxtec System HT를 이용한 ether추출법으로 측정하였다. 텀블에 시료 1.0 g 측정 후 지방 추출용기에 에테르를 담아 Soxtec기기에 장착하였다. 그리고 일정시간동안 지방을 추출하여 텀블과 지방 추출용기를 꺼내어 남은 에테르를 증발시키고, 지방 추출용기의 무게를 측정하여 추출된 지방량을 확인하였다. 조단백질은 micro-Kjeldahl법으로 FOSS 2200 system을 이용한 Kjeldahl method로써 시험관에 시료를 취해 분해촉진제(K₂SO₄)를 넣고 황산을 넣은 후 420℃ 분해기에서 2시간 가열하였다. 그리고 FOSS 2200에 장착 후 증류하여 0.1 N 염산으로 적정하여 적정량에 6.25(질소 보정계수)를 곱하여 조단백질량을 측정하였다.

4. 모시잎 분말을 첨가한 돈육패티의 품질특성 측정

1) 수분 측정

동결건조한 후 제조한 모시잎 분말에 포함되어 있는 수분 함량은 상압가열건조법으로 오븐기(105℃)에서 항량이 될 때까지 중량을 측정하여 건조 전 시료의 중량에 대한 평균값을 백분율(%)로 나타내었다.

Table 1. Formulas for pork patties supplemented with ramie leaf powder

Addition ratio(%)	Ingredients(g)						
	Pork ham	Pork fat	Salt	Black pepper	Water	Ramie leaf powder	Total
0	60.00	7.50	0.68	0.08	6.75	0	75
0.25	59.81	7.50	0.68	0.08	6.75	0.19	75
0.5	59.63	7.50	0.68	0.08	6.75	0.38	75
0.75	59.44	7.50	0.68	0.08	6.75	0.56	75
1.0	59.25	7.50	0.68	0.08	6.75	0.75	75
1.5	58.88	7.50	0.68	0.08	6.75	1.13	75

2) pH 측정

시료 10 g에 멸균 증류수 90 mL를 가하여, Stomacher 40 Circulator(Seward, England)를 이용하여 260 rpm에서 4분간 분쇄하였다. 분쇄 후, 15,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 상등액을 pH meter로 측정하였다.

3) 색도 측정

각 시료를 제조한 직후 및 모시잎 분말을 첨가한 돈육패티를 가열 후 실온에서 20분간 식힌 다음 측정하였다. 색도는 색차계(Colormeter, JC801S Juki, Japan)를 사용하여 명도 L값(lightness), 적색도 a값(red), 황색도 b값(yellowness)을 각 시료 당 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었으며, 사용된 calibration plate의 L값은 90.48, a값은 0.50, b값은 2.11이었다.

4) Texture 특성

모시잎 분말을 첨가하여 제조한 돈육패티의 texture 특성을 알아보기 위하여 Rheometer(Compac-100II, Sun Scientific CO. LTD, Tokyo, Japan)를 사용하였다. 패티를 가열 후 실온에서 20분간 식힌 다음 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 측정 조건은 Table 2로 나타내었다.

5) TBARS(Thiobarbituric reactive substance)

시료 5 g에 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 μ L와 증류수 15 mL를 시험관에 넣고, 여기에 2 mL thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90°C의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000 rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 원심분리한 시료의 상층을 회수하여 531nm에서 흡광도를 측정하였다(Buege & Aust 1978).

TBARS(mg malonaldehyde/kg sample) = 흡광도 수치 \times 5.88

6) 관능 검사

관능검사는 부산시의 모 대학병원 영양실에 근무하는 영양사 및 조리사 13명으로 선정하여 실험의 목적과 관능검사

에 대한 충분한 교육을 시킨 후, 흰 접시에 난수표를 이용하여 각각의 패티를 제공하였다. 평가항목은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 종합적인 기호도(overall acceptability)로 하였으며, 9점 척도법을 이용하여 각각의 항목에 대하여 좋아하는 정도가 매우 싫은 것은 1점으로, 보통은 5점, 매우 좋은 것은 9점으로 표시하도록 하였다.

5. 통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 측정하였으며, 본 실험에 대한 통계분석은 SPSS 통계프로그램(IBM SPSS Statistics 21)을 이용하여 각 측정군의 평균과 표준편차를 산출하고, 처리간의 차이 유무를 one-way ANOVA(Analysis of variation)로 분석한 뒤, 유의적 차이가 있는 항목에 대해서는 Duncan's multiple range test로 $p < 0.05$ 수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 모시잎 분말의 일반성분

모시잎 분말의 일반성분 결과는 Table 3과 같다. 일반성분은 수분 함량 4.67%(w/w), 조단백질 25.61%(w/w), 조지방 6.66%(w/w), 조회분 16.88%(w/w)이었다. Park 등(2010)은 모시잎 일반성분을 분석하여 수분 함량 5.42%, 조단백질 28.15%, 조지방 6.95%, 조회분 15.27% 함유하고 있다고 보고하여, 본 실험과 유사한 결과를 보였다.

2. 모시잎 분말을 첨가한 돈육패티의 품질특성

1) 수분 및 pH

모시잎 분말을 첨가한 돈육패티의 수분 함량 및 pH를 측정한 결과는 Table 4와 같다. 수분 함량은 대조군(무첨가군)이 57.84%로 가장 높은 수분 함량을 보였고, 모시잎 분말의 첨가량이 증가될수록 수분 함량이 감소하는 경향을 보였다. 돈육의 수분 함량은 일반적으로 60~70%로 보고되었는데(Park & Park 2001), 해조류 첨가 돈육패티의 품질특성 연구(Jeon & Choi 2012)에서 해조 분말 첨가량이 많을수록 수분 함량이

Table 2. Measurement condition of rheometer

Measurement	Condition
Test speed (mm/min)	60
Trigger (kg)	10
Sample height (mm)	10
Adapter diameter (mm)	30
Sample compressed (%)	50

Table 3. Proximate composition of characteristics of ramie leaf powder

Composition	Concentration (% w/w)
Moisture	4.67 \pm 0.03 ¹⁾
Crude protein	25.61 \pm 0.19
Crude fat	6.66 \pm 0.06
Crude ash	16.88 \pm 0.10

¹⁾ Mean \pm S.D.

Table 4. Moisture content and pH of pork patties supplemented with varying amount of ramie leaf powder

Addition ratio (%, w/w)	Moisture contents (%, w/w)	pH
0	57.84±3.78 ^{1) b2)}	6.11±0.03 ^{ab}
0.25	57.41±4.89 ^b	6.06±0.06 ^a
0.5	52.02±3.75 ^{ab}	6.11±0.02 ^{ab}
0.75	51.05±5.25 ^{ab}	6.12±0.03 ^{ab}
1.0	51.74±3.10 ^{ab}	6.12±0.04 ^{ab}
1.5	48.63±4.72 ^a	6.18±0.04 ^b
<i>F</i> -value	2.201	2.619

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ ^{ab} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

감소한 결과와 유사하였다. 수분 함량이 차이가 나는 이유는 모시잎의 수분 함량이 4.67%로 적으므로, 모시잎의 함량이 높아지면서 건조 모시잎 분말이 수분을 흡수하여 수분 함량이 줄어드는 것으로 판단된다. 그리고 모시잎 분말의 첨가량에 따른 돈육의 pH는 6.06~6.18로 유의적 차이를 보이지 않았으나, 모시잎의 첨가량에 따라서 pH가 상승하였다. Lee SM(2013)은 모시잎을 첨가하여 제조한 족의 품질특성에서 모시잎의 첨가량이 증가할수록 pH가 증가한다고 보고하였고, Kim 등(2014)은 모시잎에는 Ca과 K의 함량이 풍부하다고 보고하였다. 본 연구에서는 모시잎의 첨가량에 비례하여 돈육패티의 pH 증가폭이 작은 것은 돈육패티에 존재하는 단백질이나 아미노산 등의 완충으로 pH의 상승이 적은 것으로 판단된다.

2) 색도

돈육패티의 색도를 측정된 결과는 Table 5와 같다. 육의 색깔은 myoglobin의 농도와 화학적 상태에 의해서 결정되며(Han 등 1994), 가열육의 색깔은 myoglobin의 변성에 영향을 받게 된다(Daivs & Franks 1995). 생육 패티의 명도(L값: lightness)

는 대조군(무첨가군)에서 46.11로 가장 높은 값을 보였으며, 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적($p<0.001$)으로 낮은 값을 나타내어 1.5%(w/w) 첨가군에서는 30.91의 값을 나타내었다. 생육 패티의 적색도(a값: redness)는 대조군에서 10.01로 가장 붉은색을 보였고, 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 a값이 낮아져 1.5%(w/w) 첨가군에서는 -8.65의 값을 나타내었다. 생육 패티의 황색도(b값: yellowness)는 대조군에서 10.60로 가장 낮은 값을 보였으며, 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 b값이 유의적($p<0.001$)으로 높아져 1.5%(w/w) 첨가군에서는 25.21의 높은 b값을 나타내었다.

가열육 패티의 명도(L값: lightness)는 대조군(무첨가군)에서 51.16로 가장 높은 값을 보였으며, 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적($p<0.001$)으로 낮은 값을 나타내어 1.5%(w/w) 첨가군에서는 38.68의 값을 나타내었다. 가열육 패티의 적색도(a값: redness)는 대조군에서 0.05로 가장 붉은색을 보였고, 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 a값이 낮아져 1.5%(w/w) 첨가군에서는 -3.11의 값을 나타내었다. 가열육 패티의 황색도(b값: yellowness)는 대조군에서 15.05로 가장 낮은 값을 보였으며, 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 b값이 높아졌으며, 0.75%(w/w) 첨가군에서 20.00로 가장 높은 값을 보였으나, 1.5%(w/w) 첨가군에서는 15.42로 유의적($p<0.05$)으로 낮은 값을 보였다. 생육 패티는 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 L값과 a값은 전반적으로 감소하고, b값은 증가하였는데, 이는 Cho 등(2010)의 증제 녹차분말 및 생 찻잎분말을 첨가한 돈육패티의 실험결과와 비슷한 경향을 보였다. 또한 Paik 등(2010)의 모시잎 첨가량에 따른 쿠키의 품질특성에서 L값이 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다는 연구 결과와 Jung 등(2010)의 모시대 분말을 첨가한 설기떡의 경우, 모시대 분말 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하는 경향을 나타내었다는 연구결과와 일치하였다. 생육 패티의 명도가 가열육 패티보다 낮은 것은 모시잎 분말에 함유된 엽록소가 영향을 미친 것으로 생각된다.

Table 5. Color values of pork patties supplemented with varying amount of ramie leaf powder

Measurement		Addition ratio(%, w/w)						<i>F</i> -value
		0	0.25	0.5	0.75	1.0	1.5	
Raw patties	L	46.11±1.61 ^{1) d2)}	40.06±0.78 ^c	39.93±0.25 ^c	38.90±2.07 ^{bc}	37.30±0.46 ^b	30.91±0.30 ^a	55.251 ^{***}
	a	10.01±0.85 ^d	1.49±1.12 ^c	-5.36±0.53 ^b	-7.03±1.26 ^{ab}	-7.94±1.96 ^a	-8.65±0.59 ^a	119.839 ^{***}
	b	10.60±0.75 ^a	18.80±0.44 ^b	25.16±0.93 ^b	23.68±0.26 ^b	25.56±2.50 ^b	25.21±0.30 ^b	78.283 ^{***}
Cooked patties	L	51.16±0.64 ^b	49.85±2.18 ^b	42.90±3.61 ^a	41.08±0.82 ^a	39.14±3.27 ^a	38.69±1.69 ^a	16.293 ^{***}
	a	0.05±1.75 ^b	-0.27±1.19 ^b	-0.19±0.95 ^b	-1.08±0.96 ^{ab}	-0.91±1.26 ^{ab}	-3.11±1.12 ^a	2.645
	b	15.05±0.55 ^a	16.99±3.79 ^{ab}	19.50±1.18 ^b	20.00±1.77 ^b	19.48±1.31 ^b	15.42±2.50 ^a	3.240 [*]

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ ^{a-d} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

3) Texture 특성

모시잎 분말을 첨가한 돈육패티의 물성 특성은 Table 6과 같다. 경도(hardness)는 대조군에서 2,116.02 g/cm²로 가장 낮은 경도 값을 나타내었고, 첨가량이 많아질수록 경도 값이 유의적($p < 0.001$)으로 증가해 1.5%(w/w) 첨가군에서 3,810.50 g/cm²로 가장 높은 경도값을 나타내었다. 탄력성(springness)은 대조군에서 82.94로 가장 낮은 탄력성을 나타내었고, 첨가량이 많아질수록 유의적($p < 0.01$)으로 증가해 1.5%(w/w) 첨가군에서 91.06으로 가장 높은 탄력성을 나타내었다. 응집성(cohesiveness)은 대조군에서 72.38로 가장 낮은 응집성을 나타내었고, 첨가량이 많아질수록 유의적($p < 0.01$)으로 증가해 1.5%(w/w) 첨가군에서 81.23으로 가장 높은 응집성을 나타내었다. 씹힘성(chewiness)은 대조군에서 3,774.18로 가장 낮은 씹힘성을 나타내었고, 첨가량이 많아질수록 유의적($p < 0.01$)으로 증가해 1.5%(w/w) 첨가군에서 7,388.82로 가장 높은 씹힘성을 나타내었다. 육제품의 조직감은 함유된 지방이나 수분량, 원료육의 상태, 첨가물의 종류 등에 따라서 달라질 수 있고, 또 가공

중의 가열온도의 차이에 의한 단백질의 열변성 정도가 달라져서 조직적 특성이 다르게 나타날 수 있다(Song 등 2000; Moon 등 2001a; Moon 등 2001b). 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 경도가 높아졌는데, 이는 meatball에 oat bran을 첨가하였을 시 경도가 높아졌다는 결과(Yilmaz & Daglioglu 2003)와, 돈육패티에 녹차가루의 첨가하였을 시 경도가 증가가 높아졌다는 실험결과(Cho 등 2010)와 비슷한 경향을 보였다.

4) 지질 산패도(thiobarbituric acid reactive substances, TBARS)

Malonaldehyde는 지질의 자동산화 연쇄반응 생성물로서 malonaldehyde 함량의 측정은 지질의 산패 정도를 판정하는데 밀접하게 관계한다. 모시잎 분말을 첨가한 돈육패티를 4°C에 저장하면서 제조일로부터 9일까지 3일 간격으로 TBARS를 측정된 결과는 Table 7과 같다. 0일에 대조군에서 0.72로 가장 높은 값을 보였고, 모시잎 분말을 첨가한 실험군에서 0.66-0.67의 낮은 값을 보였다. 저장기간이 경과함에 따라 전체적으로

Table 6. Texture properties of pork patties supplemented with varying amount of ramie leaf powder

Addition ratio (%, w/w)	Properties			
	Hardness(N)	Springiness(mm)	Cohesiveness	Chewiness(N · mm)
0	2,116.02±113.07 ^{1)a2)}	82.94±2.52 ^a	72.38±2.65 ^a	3,774.18±409.57 ^a
0.25	2,609.75±219.79 ^a	83.51±2.52 ^a	74.24±2.65 ^{ab}	4,590.72±504.62 ^a
0.5	3,459.18±258.06 ^b	88.93±1.53 ^b	78.35±2.52 ^{bc}	6,107.97±106.57 ^b
0.75	3,520.14±510.30 ^b	86.63±5.03 ^{ab}	78.13±2.91 ^{bc}	6,637.10±106.88 ^{ac}
1.0	3,477.63±399.07 ^b	90.23±0.50 ^b	80.60±1.50 ^c	6,023.43±224.72 ^b
1.5	3,810.50±673.85 ^b	91.06±0.55 ^b	81.23±0.51 ^c	7,388.82±570.69 ^c
<i>F</i> -value	11.719***	5.219**	7.062**	16.598***

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ a-c Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 7. TBARS (MDA mg/kg) values of pork patties supplemented with varying amount of ramie leaf powder during storage at 4°C

Addition ratio (%, w/w)	Days			
	0	3	6	9
0	0.72±0.01 ^{1)a2)}	0.81±0.02 ^b	0.89±0.03 ^c	1.05±0.06 ^d
0.25	0.67±0.05 ^a	0.75±0.03 ^{ab}	0.81±0.09 ^{bc}	0.89±0.03 ^c
0.5	0.66±0.04 ^a	0.74±0.09 ^{ab}	0.84±0.04 ^{cd}	0.88±0.04 ^c
0.75	0.66±0.05 ^a	0.73±0.10 ^a	0.85±0.03 ^{de}	0.88±0.05 ^c
1.0	0.67±0.17 ^a	0.73±0.06 ^a	0.78±0.05 ^b	0.82±0.04 ^b
1.5	0.67±0.09 ^a	0.69±0.02 ^a	0.73±0.03 ^a	0.76±0.04 ^a
<i>F</i> -value	1.180	3.048*	26.115***	29.676***

¹⁾ Mean±S.D.

²⁾ a-c Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

TBARS 값이 증가하는 경향을 보였는데, 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 TBARS가 유의적($p<0.001$)으로 감소하여, 저장 9일에 1.5%(w/w) 첨가군의 값이 0.76으로 가장 낮은 TBARS 값을 보이며, 지질산패가 대조구에 비해 현저히 억제되었음을 나타내었다. 이러한 결과는 솔잎 및 녹차추출물(Kim 등 2002), 녹차분말(Choi 등 2003), 토마토분말(Kim 등 2008), 누에분말(Kim 등 2008)과 같이 항산화 특성을 갖는 천연물을 첨가한 가공제품이 낮은 TBARS 값을 보였다는 결과와 유사하였다. 지질 산화는 육제품에 있어서 품질 저하의 주 원인으로 불포화 지방의 수치 증가, 산소, 열, 자외선, 금속이온, 그리고 산화효소와 같은 원인에 의해 발생한다고 보고되고 있다(Morrissey 등 1998). 또한 지질산패도가 높아지는 것은 지질분해 효소 및 미생물 대사 등에 의해 지방이 분해됨으로써 형성되는 분해물질에 의한 것이라고 보고되었다(Brewer 등 1991). 지질 산화는 육제품에서 비타민, 필수아미노산, 색도, 조직의 변화를 가져와서 영양성을 감소시키기 때문에 육제품에 있어서 지방의 산화를 최소화하기 위하여 식품의 산화를 방지하는데 쓰이는 butylated hydroxy toluene(BHT), butylated hydroxy anisole(BHA), propyl gallate(PG) 등의 합성 항산화제가 널리 사용되어왔다. 그러나 이러한 합성 항산화제들에 섭취로 인한 독성물질 생성이 우려되어 천연추출물을 사용함으로써 지방 산화를 최소화하고 방지할 수 있는 방법에 관한 관심이 증가하고 있다(Kathirvel 등 2009).

5) 관능검사

모시잎 분말을 첨가한 돈육패티의 관능검사의 특성은 Table 8과 같다. 색깔에서는 모시잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p<0.05$)인 경향을 보이며, 0.5%(w/w) 첨가군에서 5.38로 가장 높았다. 돈육패티의 명도 L값 및 적색도 a값은 모시잎 첨가량에 따라 감소하나, 황색도 b값은 0.5~0.75%(w/w)에

서 최고값은 보였다(Table 5). 따라서 돈육패티의 색깔의 기호도는 황색도 b값이 큰 영향을 미치는 것으로 보인다. 그리고 향기에서는 0.75%(w/w) 첨가군에서 5.23으로 가장 높았으며, 맛에서는 0.5%(w/w) 첨가군에서 5.38로 가장 높은 기호도를 나타내었다. 돈육패티의 질감에서는 0.5%(w/w) 첨가군에서 5.62로 가장 높은 기호도를 나타내었다. 돈육패티의 물성 검사(Table 6)에서는 모시잎의 첨가량이 증가할수록 경도, 탄력성, 응집성, 씹힘성이 증가하였다. 돈육패티의 관능검사에서는 경도, 탄력성, 응집성 및 씹힘성이 모시잎을 첨가하지 않은 대조군보다는 높고, 모시잎 1.5%(w/w) 첨가한 돈육패티의 물성보다는 낮은 중간 정도의 물성을 나타내는 0.5%(w/w) 첨가군에서 상대적으로 높았으나, 유의적인 차이는 없었다. 그러나 모시잎 첨가 돈육패티의 전반적인 기호도에서는 0.5%(w/w) 첨가군에서 유의적($p<0.01$)인 경향을 보이며, 5.77로 가장 높은 기호도를 나타내었다. 모시잎 분말을 첨가하지 않은 대조군과 모시잎 분말 1.5%(w/w) 첨가군에서 전반적으로 낮은 기호도 점수를 나타내었다. 이러한 결과는 모시잎 분말의 첨가와 첨가량이 돈육패티의 기호도에 좋은 영향을 미치는 것으로 사료된다.

요 약

본 연구는 동결 건조한 모시잎 분말을 돈육패티에 첨가하여, 이들 제품에 미치는 품질특성을 평가하고자 하였다. 모시잎 분말의 일반성분은 수분 함량 4.67%(w/w), 조단백질 25.61%(w/w), 조지방 6.665%(w/w), 조회분 16.88%(w/w)로 나타났다. 모시잎 분말을 첨가한 돈육패티의 수분 함량은 분말의 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보였다. pH는 6.06~6.18로 유의적 차이를 보이지 않았다. 색도는 생육 패티에서 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 명도와 적색도는 유의적($p<0.001$)으로 감

Table 8. Mean scores¹⁾ of preference test for pork patties supplemented with varying amount of ramie leaf powder

Addition ratio (%, w/w)	Properties				
	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
0	2.62±1.76 ^{2)a3)}	3.54±2.26 ^a	4.00±2.48 ^a	5.08±1.66 ^a	4.23±0.73 ^a
0.25	4.38±1.66 ^b	4.23±1.88 ^{ab}	5.00±1.47 ^a	4.69±1.38 ^a	5.38±1.19 ^{bc}
0.5	5.38±1.66 ^{ab}	5.08±1.66 ^b	5.38±1.33 ^a	5.62±1.19 ^a	5.77±0.83 ^c
0.75	4.92±1.61 ^b	5.23±1.48 ^b	5.15±1.46 ^a	5.31±1.25 ^a	4.62±1.56 ^{ab}
1.0	3.77±2.62 ^b	4.62±1.98 ^b	5.31±1.84 ^a	4.92±1.50 ^a	5.23±1.36 ^{bc}
1.5	4.28±2.17 ^b	4.65±1.84 ^{ab}	5.15±1.91 ^a	4.85±1.82 ^a	4.23±1.17 ^a
F-value	2.993*	1.846	1.044	0.672	3.910**

¹⁾ 9-pt hedonic scale (1: extremely dislike, 9: extremely like)

²⁾ Mean±S.D.

³⁾ a-c Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

소하고, 황색도는 유의적($p < 0.001$)으로 증가하였으며, 가열육 패티에서 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 명도($p < 0.001$)와 적색도는 감소하고, 황색도는 0.75%(w/w) 첨가군에서 가장 높은 값을 보였다($p < 0.05$). 물성 특성은 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 경도, 탄력성, 응집성, 씹힘성에서 유의적으로 증가하였다. 지질산패도(TBARS)는 저장 기간의 경과에 따라 측정 값들이 증가하였으며, 모시잎 분말의 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.001$)으로 낮은 TBARS 값을 보여 지질산패에 효과적으로 나타났다. 관능적 특성으로 색감에서는 모시잎 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p < 0.05$)인 경향을 보였으며, 전반적인 기호도에서는 모시잎 분말 0.5%(w/w) 첨가군에서 유의적($p < 0.01$)인 경향을 보이며 가장 높은 기호도를 나타내었다.

본 연구를 통해 돈육패티 제조 시 모시잎 분말을 0.5%(w/w) 정도 첨가하는 것이 바람직한 것으로 사료되며, 돈육패티에 모시잎 분말을 첨가함에 따라 돈육 특유의 이취를 감소시키고, 색상과 맛 등의 기호도를 향상시켜 관능적 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 보이며, 관능적 평가뿐만 아니라, 저장 중 지방산패를 억제할 수 있을 것으로 보인다.

감사의 글

이 연구는 동아대학교 교내연구비 지원에 의하여 연구되었음.

References

- AOAC. 1980. Official Method of Analysis 13th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C, USA
- Brewer MS, McKeith F, Martin SE, Dallmier AW, Meyer J. 1991. Sodium lactate on shelf-life, sensory and physical characteristics of fresh pork sausage. *J Food Sci* 56:1176-1178
- Buege JA, Aust SD. 1978. Microsomal lipid peroxidation. *Methods Enzymol* 52:302-310
- Cho SH, Chung CH. 2010. Quality characteristics of pork meat patties formulated with either steam-dried green tea powder or freeze-dried raw tea leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26:567-574
- Choi SH, Kwon HC, An DJ, Park JN, Oh DH. 2003. Nitrite contents and storage properties of sausage added with green tea powder. *J Food Sci Ani Resour* 23:299-308
- Choi YS, Um YH. 2013. The quality characteristics of soybean *dasik* added with ramie leaf extract powder (*Boehmeria nivea*). *Korean J Culinary Res* 19:1-10
- Daivs CE, Franks DL. 1995. Effect of end point temperature and storage time on color and denaturation of myoglobin in broiler thigh meat. *Poultry Sci* 74:1699-1702
- Han DK, McMillin W, Godber JS. 1994. Hemoglobin, myoglobin, and total pigments in beef and chicken muscle: Chromatographic determination. *J Food Sci* 59:1279-1282
- Institute of Drug and Plant. 1998. Details of Drug and Plant (Revised Version). p.135. Jimmeong Publish. Seoul. Korea
- Jeon MR, Choi SH. 2012. Quality characteristics of pork patties added with seaweed powder. *Korean J Food Sci Ani Resour* 32:77-83
- Jung JS, Shin SM, Kim AJ. 2010. Quality characteristics of *sulgidduk* with *Adenophora remotiflora* powder. *Korean J Food Nutr* 23:147-153
- Kathirvel P, Gong Y, Richards MP. 2009. Identification of the compound in a potent cranberry juice extract that inhibits lipid oxidation in comminuted muscle. *Food Chem* 115:924-932
- Kim AR, Lee HJ, Jung HO, Lee JJ. 2014. Physicochemical composition of ramie leaf according to drying methods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43:118-127
- Kim HJ, Choi JH, Kim HD, Park CC. 1994. A study on the improvement of antimicrobial activity and crease resistance of Korean traditional *hansan* ramie fabrics. *J Korean Soc Dyers Finishers* 6:285-292
- Kim IS, Jin SK, Jo CR, Lee MH, Jang AR. 2008. Quality characteristics of pork patties containing silkworm powder and vegetable worm (*Paecilomyces japonica*) during cold storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 28:521-528
- Kim IS, Jin SK, Nam SH, Nam YW, Yang MR, Min HS, Kim DH. 2008. Effect of hot-air dried tomato powder on the quality properties of pork patties during cold storage. *J Anim Sci Technol* 50:255-264
- Kim IS, Park KS, Yu HH, Shin MK. 2009. Antioxidant activities and cell viability against cancer cells of *Adenophora remotiflora* leaves. *J East Soc Dietary Life* 19:384-394
- Kim SM, Cho YS, Sung SK, Lee IG, Lee SH, Kim DG. 2002. Developments of functional sausage using plant extracts from pine needle and green tea. *Korean J Food Sci Ani Resour* 22:20-29
- Lee JJ, Park MR, Kim AR, Lee MY. 2011. Effects of ramie leaves on improvement of lipid metabolism and antiobesity effect in rats fed a high fat/high cholesterol diet. *Korean J*

- Food Sci Technol* 43:83-90
- Lee SM. 2013. Quality characteristics of gruel added with ramie leaves. *Korean J Culinary Res* 19:76-86
- Lee YJ, Woo KS, Jeong HS, Kim WJ. 2010. Quality characteristics of muffins with added dukeum (pan-fired) ramie leaf (*Boehmeria nivea*). *Korean J Food Culture* 25:810-819
- Moon YH, Kang SJ, Hyon JS, Kang HG, Jung IC. 2001a. Comparison of the palatability related with characteristics of beef carcass grade B₂ and D. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 1152-1157
- Moon YH, Kim YK, Koh CW, Hyon JS, Jung IC. 2001b. Effect of aging period, cooking time and temperature on the textural and sensory characteristics of boiled pork loin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30:471-476
- Morrissey PA, Sheehy PJ, Galvin K, Kerry JP, Buckley DJ. 1998. Lipid stability in meat and meat products. *Meat Sci* 49:S73-86
- Oh SH. 2012. Effects of ramie leaf on the loperamide-induced constipation in rats. MS Thesis, Chosun Univ. Korea
- Paik JE, Bae HJ, Joo NM, Lee SJ, Jung HA, Ahn EM. 2010. The quality characteristics of cookies with added *Boehmeria nivea*. *Korean J Food Nutr* 23:446-452
- Park BH, Kim GY, Cho HS. 2014. Quality characteristics of dried noodles made with *Boehmeria nivea* powder. *East Asian Soc Dietary Life* 24:375-382
- Park CJ, Park CS. 2001. Quality characteristics of pork by cooking conditions. *Korea J Soc Food Cookery Sic* 17:409-496
- Park MR, Lee JJ, Kim AR, Jung HO, Lee MY. 2010. Physicochemical composition of ramie leaves (*Boehmeria nivea* L.). *Korean J Food Preserv* 17:853-860
- Park SS, Kim SI, Sim KH. 2011. The quality characteristics and antioxidative activity of *sulgidduk* supplemented with ramie leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 27:763-772
- Park YM, Cho HS, Park BH. 2014. Quality characteristics of tofu prepared with *Boehmeria nivea* powder. *East Asian Soc Dietary Life* 24:465-471
- Son MH. 2007. The physicochemical properties and antimicrobial activity of *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. MS Thesis, Suncheon National Univ. Suncheon. Korea
- Song HI, Moon KI, Moon YH, Jung IC. 2000. Quality and storage of hamburger during low temperature storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 20:72-78
- Yilmaz I, Daglioglu O. 2003. The effect of replacing fat with oat bran on fatty acid composition and physicochemical properties of meat balls. *Meat Sci* 65:819-823
- Yoon SJ, Jang MS. 2006. Characteristics of quality in *jeolpyun* with different amounts of ramie. *Korean J Food Cookery Sci* 23:636-641
- Zhao TL, Yani Y, Lili Z, Ping S, Zhong WL, Jian L, Heping X, Yuande P, Shouwei T. 2008. Study on the performance of ramie fiber modified with ethylenediamine. *Carbohydr Polym* 71:18-25

Received 30 December, 2014

Revised 3 June, 2015

Accepted 19 June, 2015