

증제녹차분말 및 생 찻잎분말을 첨가한 돈육패티의 품질특성

조상훈 · 정장호[†]

세종대학교 일반대학원 조리의식경영학과

Quality Characteristics of Pork Meat Patties Formulated with either Steam-dried Green Tea Powder or Freeze-dried Raw Tea Leaf Powder

Sang-Hoon Cho and Chang-Ho Chung[†]

Department of Culinary & Food Service Management, Sejong University

Abstract

Pork patties were formulated with either steam-dried green tea powder or freeze-dried raw tea leaf powder, and the quality characteristics of these products were monitored. Proximate analysis of tea powder contained 17.80~19.85%, 4.70~5.73%, and 5.60~5.77% (as is) crude protein, crude fat, and crude ash, respectively. There were no significance differences in pH among the samples. Chromaticity tended to decrease brightness (L^*) and redness (a^*), and there were significant differences in yellowness (b^*) as the added amount of tea powder was increased. For texture, hardness increased as more green tea powder was added. Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) and volatile basic nitrogen (VBN) values increased after storage for 12 days, whereas samples formulated with green tea powder showed lower TBARS and VBN values compared to control groups. Sensory panelists showed preference for samples with green tea powder added compared to the control group.

Key words: green tea powder, pork meat patty, tbars, vbn

1. 서론

최근 식습관의 변화, 단계급식의 확대, 외식산업의 발달, 육제품의 다양화 등으로 인하여 간편하고 빠른 시간 내에 조리하여 이용할 수 있는 다양한 육제품의 소비가 날로 증가하고 있으며(Lee MA 등 2008), 이를 비롯한 여러 가지 식품들은 단지 섭취하여 생명을 유지하는 기본적인 기능에서 벗어나 기호성과 기능성이 부여된 식품으로 전환되어 왔다. 그 중 식육 및 육제품 또한 기존의 일반적인 단백질 식품이라는 이미지와 함께 기호성, 섭취의 편의성, 기능성물질을 다량 함유하고 안전성이 보장된 고품질의 축산물로 변화하고 있다(Cho YS 2002, Choe JH 등 2008). 기능성 및 안정성을 함유한 고품질의 육가공 제품을 생산하기 위해 식품 보존제와 첨가제가 사용되고 있으나 합성항산화제의 안정성에 대한 논란이 제기되어 현재에는 그 사용량이 법적으로 규제되어 있다(식품의약품

안전청 2008). 이러한 이유로 합성 항산화제를 대체하기 위한 천연물질을 첨가하는 제품의 개발이 주목받게 되었다(Choi MH 2004, Lee KH 등 1998).

녹차는 차나무(*Camellia sinensis*)의 어린잎을 이용한 기호식품으로 오랜 음용의 역사를 갖는데, 차엽에는 쓰고 떫은맛 성분인 탄닌, 쓴맛 성분인 카페인과 사포닌류, 감칠맛 성분인 아미노산류, 단맛성분인 당류, 그리고 향기 화합물 및 기타 각종 화합물들이 존재하고 있다(Rim PY 2006). 이러한 성분들이 고혈압 및 혈당량 감소작용과 동맥경화 억제, 노화방지, 항암작용, 항산화작용, 항균 작용 등 인체에 대한 질병 예방이나 치료에 기능성들이 밝혀지면서(Yeo SG 1995, Kang WS 2001, Yeo SG 1995, Lee CH 1992, Jong DW와 Park SI 2005) 녹차를 이용하여 기능성 강화와 저장성을 향상시키기 위한 식품개발연구가 진행되고 있다(Yang HS 등 2006). 본 연구에서는 차나무 잎을 이용하여 증제과정을 거친 일반적인 녹차분말과 동결 건조한 생 찻잎분말을 돈육패티에 첨가하여 저장기간 동안 이들 제품의 항산화성과 품질특성, 관능평가 및 저장성을 알아보고, 이를 이용한 식품이용 가능성과 돈육패티 제품개발의 기초자료를 제공하는데 그 목적을 두었다.

[†]Corresponding author: Chang-ho Chung, Department of Culinary & Food Service Management, Sejong University
Tel: 02-3408-3222
Fax: 02-3408-4313
E-mail: cchung@sejong.ac.kr

Table 1. Formula for Pork Patties with addition of Green Tea sample

Sample	Additional ratio(%)	Ingredients(g)						
		Pork Ham	Pork Fat	Salt	Black Pepper	Water	Green Tea	Total
Steam-dried Green Tea Patty	0	100.0	15.0	1.0	0.1	8.8	0	124.9
	0.4	99.6	15.0	1.0	0.1	8.8	0.4	124.9
	0.8	99.2	15.0	1.0	0.1	8.8	0.8	124.9
	1.2	98.8	15.0	1.0	0.1	8.8	1.2	124.9
	1.6	98.4	15.0	1.0	0.1	8.8	1.6	124.9
Freeze-dried Raw Tea leaf Patty	0	100.0	15.0	1.0	0.1	8.8	0	124.9
	0.4	99.6	15.0	1.0	0.1	8.8	0.4	124.9
	0.8	99.2	15.0	1.0	0.1	8.8	0.8	124.9
	1.2	98.8	15.0	1.0	0.1	8.8	1.2	124.9
	1.6	98.4	15.0	1.0	0.1	8.8	1.6	124.9

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 돈육은 군자동 소재의 마트에서 도축 후 48시간이 경과되어 냉장 보관된 뒷다리부위(Ham)를 구입하여 과도한 지방과 결체조직을 제거하였으며, 진공포장한 뒤 냉동보관하면서 사용 전에 냉장온도(5°C)에서 24시간 해동 후 만육기(PM-100, Manica, Germany)에서 8 mm plate로 분쇄하여 사용하였다. 녹차 잎은 보성지역의 보성제다에서 2009년 7월에 채취한 생잎을 동결건조 시킨 뒤 분쇄기로 곱게 갈아 20 mesh에 내린 후 냉동보관하며 사용하였고, 증제차는 제품으로 나오는 증제잎차를 구입하여 위와 같이 분쇄해 사용하였으며, 그밖에 소금은 한주소금(도염원), 후추는 맥코이 블랙페퍼(농심), 물은 아이시스(롯데)를 사용하였다.

2. 녹차를 첨가한 돈육패티의 제조 및 조리

패티의 배합비는 관능적인 측면을 토대로 돈육무게 대비 녹차분말을 각각 0%, 0.4%, 0.8%, 1.2%, 1.6%로 첨가량을 결정하였으며 Table 1과 같다. 세절하여 준비한 돈육을 분쇄기(Cutter C4, VV Inc Sirman, Italy)로 20초간 분쇄한 후 키친에이드(Model 5K5SS, USA)에서 분말녹차, 소금, 후추, 냉수를 넣고 1단에서 2분간 혼합하고 분쇄한 지방을 최종적으로 넣어 2단에서 5분간 혼합시켰다. 그 후 제작한 아크릴 패티틀(내경 9 cm, 두께 0.6 cm)에 각 45±0.5 g을 넣어 성형·제조하였고 비가열 상태의 패티를 진공포장 후 -18°C의 냉동실에 보관하면서 시료로 사용하였다. 패티의 가열조건은 핫플레이트(SIT-305M, 신화인터텍㈜, Korea) 3단에서 프라이팬을 30초간 예열시킨 후 패티를 올려 30초 간격으로 뒤집어 주면서 3분 30초 동안 개별적으로 굽고 패티의 중심온도가 75±2°C가 되는 것을 탐침 온도계(SP-1020_1, SUMMIT, Korea)를 사용하여 증

심 온도를 확인하였다.

3. 증제녹차 및 생 찻잎분말의 일반성분 분석

각 시료의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분은 A.O.A.C (AOAC 1980)의 방법에 의해 실시하여 수분은 105°C 상압 가열건조법, 조단백질은 Micro Kjeldahl 질소정량법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550°C 건식회화법으로 정량하였으며 모든 분석은 3회 반복으로 실험하여 평균값으로 나타내었다.

4. 녹차를 첨가한 돈육패티의 품질특성 측정

1) 수분 및 pH

수분함량은 상압가열건조법으로 105°C의 건조기에서 한량이 될 때까지의 중량을 3회 측정하여 건조 전 시료의 중량에 대한 평균값을 백분율(%)로 나타내었다. pH는 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 pH meter(TOA HM-7E, TOA Electronic Ltd, Japan)를 사용하여 측정하였고, 3회 반복 측정한 후 평균값으로 나타내었다.

2) 색도

각 시료를 제조한 직 후 색차색도계(chroma meter CR-300 Minolta, Japan)를 사용하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었으며, 이때 사용된 calibration plate는 L값이 94.50, a값이 0.3032, b값이 0.3193이다.

3) 텍스처

텍스처는 Texture analyser(TA plus, LLOYD Co, England)를 이용하여 측정하였다. 패티를 가열 후 실온에서 20분간 식힌 다음 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다. 이 때 Texture analyser의 측정 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Measurement condition for Texture analyser

Measurement	Condition
Test speed	100 mm/min
Trigger	0.005 kgf
Sample height	8 mm
Sample width	10 mm
Sample compressed	50%

4) 지방산패도(Thiobarbituric Acid Reactive Substances, TBARS)

Buege와 Aust(Buege AJ와 Aust DJ 1978)의 방법을 변형하여 측정하였다. 시료 5 g을 15 mL의 증류수를 가해 균질시킨 후 여과지(Wathman No. 2)에 여과한 여과액 1 mL에 7.2% butylated hydroxytoluene(BHT) 50 µL을 넣어 산화반응을 정지시켰다. 여기에 0.005 M thiobarbituric acid (TBA) 2 mL와 20% trichloroacetic acid 1 mL와 2 M phosphoric acid 1 mL를 넣어 10분간 완전히 혼합한 다음, 끓는 물에서 30분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000 rpm에서 20분간 원심 분리시켰다. 원심 분리한 시료의 상층을 회수하여 530 nm에서 흡광도를 측정하였고 공시험은 시료대신에 증류수를 가하여 위와 같은 방법으로 측정하였다. 각각의 시료는 4°C에서 12일간 보관하면서 변화를 관찰하였으며 TBARS 값은 다음의 식에 의해 산출하였다.

$$TBARS \text{ value(MDA mg/kg)} = \{(A-B) \times 3 \times 100\} / S$$

- A : 본시험의 흡광도 수치
- B : 공시험의 흡광도 수치
- S : 시료채취량
- 3 : 희석배수

5) 휘발성 염기태 질소(Volatile Basic Nitrogen, VBN)

휘발성 염기태 질소(VBN)의 함량은 Conway unit을 이용한 미량화산법을 이용하여 측정하였다. 시료 10 g을 증류수 10 mL를 가해 으갠 후 10% trichloroacetic acid 용액 20 mL를 넣어 30분간 시료를 추출하였다. 추출 후 여과지(Whatman NO. 2)를 이용해 여과하고, 5% trichloroacetic acid 용액으로 50 mL까지 정용했다. Conway unit의 외실에 시료 추출액 1 mL을 정확히 가하고 내실에는 0.01 N H₃BO₃ 2 mL와 Conway 시약(0.066% methyl red : 0.066% bromocresolgreen = 1:1)을 3방울을 넣은 후 외실에 K₂CO₃ 포화용액 1 mL를 신속하게 가하고 덮개를 완벽히 밀봉하였다. 용기 외실의 용액이 잘 섞이도록 수평으로 회전 시키고 37°C의 항온기에서 1시간 반응시킨 후 0.01 N HCl로 적정하였다. 공시험은 시료추출액 대신 5% trichloroacetic acid 용액 1 mL을 취해 넣고, 적정에 소요된 0.01 N HCl의 mL를 mg%로 환산하여 나타내었다.

$$VBN \text{ value(mg\%)} = (B-A) \times 0.14 \times D \times 100 / S$$

- B : 공시험의 0.01 N HCl 용액의 적정 소비량(mL)
- A : 본시험의 0.01 N HCl 용액의 적정 소비량(mL)
- 0.14 : 0.01 N HCl 1 mL에 상당하는 휘발성 염기 질소량
- D : 희석배수
- S : 시료의 채취량(g)

6) 기호도 검사

기호도 검사는 증제녹차분말과 생 찻잎분말의 첨가비율을 달리하여 제조한 돈육패티를 세종대학교 조리외식경영학과 대학원생 18명과 B패밀리 레스토랑에 근무하는 직원 12명으로 선정하여 실시하였다. 검사는 오후 6시경에 실시하였고 흰 접시에 난수표를 이용하여 각각의 패티를 제공하였다. 기호도 검사 채점법은 9점 척도로 하였으며 색(color), 냄새(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 전체적인 기호도(overall-acceptability)의 각각의 항목에 대하여 좋아하는 정도가 매우 싫은 것은 1점으로, 좋지도 싫지도 않은 것은 5점, 매우 좋은 것은 9점으로 표시하도록 하였다.

7) 통계분석

연구의 실험결과는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 17.0 for Window)를 이용하여 통계 처리하여 분석하였다. 모든 실험은 3회 반복실험을 하였으며 분석 방법으로 평균과 표준편차 및 분산분석 등을 실시하였으며 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 이용하여 유의성 검사를 실행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 녹차분말의 일반성분

실험에 사용한 녹차분말의 일반성분 결과는 Table 3과 같다. 수분 함량은 증제녹차분말(Steam-dried Green tea powder, SG)이 5.63으로 동결건조한 생 찻잎분말(Freeze-dried Raw tea leaf powder, FR)의 수분함량인 4.76보다 더 높은 함량을 보였으며, SG와 FR의 조단백 함량이 17.80과 19.85로 FR의 함량이 높게 나타났으며, 조지방의 함량은 SG가 4.70, FR가 5.73으로 나타났으며, 조회분 함량은 SG가 5.77, FR가 5.60으로 나타났으며.

Im JG와 Kim YH(1999)은 시중에서 판매되는 녹차분말의 일반성분을 분석한 결과 수분 5.40%, 단백질 25.91%, 지방 4.45% 및 회분 4.60%를 보여 본 연구와 단백질 함량을 제외하고 유사하게 나타났으며, 단백질 함량은 연구 결과가 조금씩 차이가 나는데 이는 녹차의 재배지역, 수확시기, 품종, 비료재배 유무 등에 따라 달라진 것으로 보이며 이러한 함량의 차이는 다른 연구에서도 보고되었다(Park JH 등 1997).

Table 3. Proximate composition of characteristics of Green Tea (n=3)

Composition(%)	Green Tea Powder	
	SG	FR
Moisture	5.63±0.22	4.76±0.05
Crude protein	17.80±0.33	19.85±0.25
Crude fat	4.70±0.11	5.73±0.13
Crude ash	5.77±0.06	5.60±0.05

2. 녹차를 첨가한 돈육패티의 품질특성

1) 수분 및 pH

녹차분말을 첨가한 돈육패티의 수분함량과 pH를 측정 한 결과는 Table 4와 같다. 증제녹차 패티(Steam-dried Green tea Patty, SGP)와 동결건조한 생 찻잎 패티(Freeze-dried Raw tea leaf Patty, FRP)의 수분함량은 대조구가 61.45%로 가장 높은 수분함량을 보였고 녹차분말의 첨가량이 증가될수록 수분함량이 감소하는 경향을 보였다. 돈육의 수분함량은 일반적으로 60~70%로 보고되었는데(Park CJ와 Park CS 2001), 수분함량이 차이가 나는 이유는 원료육의 성분조성 차이와 함께 패티 제조시 첨가되는 부재료의 종류와 첨가비율에 따라 다소 차이가 나는 것으로 사료된다.

pH의 경우는 증제녹차 패티(SGP)와 동결건조 생 찻잎 패티(FRP)에서 각 분말의 첨가량에 상관없이 pH 5.5 부근으로 나타나 큰 차이를 보이지 않았다.

2) 색도

증제녹차분말과 생 찻잎분말의 첨가가 돈육패티의 색

Table 4. Moisture contents and pH of Pork Patties with various Green Tea (n=3)

Sample	Additional ratio(%)	Moisture contents(%)	pH
	0	61.45±0.07 ^{1)a2)}	5.49±0.03 ^{1)a2)}
Steam-dried Green Tea Patty	0.4	60.96±0.22 ^b	5.50±0.03 ^a
	0.8	60.73±0.14 ^b	5.54±0.02 ^a
	1.2	60.40±0.10 ^c	5.52±0.03 ^a
	1.6	60.13±0.15 ^c	5.53±0.03 ^a
F-value		0.698	1.799
Freeze-dried Raw Tea leaf Patty	0	61.45±0.07 ^a	5.49±0.03 ^b
	0.4	61.07±0.16 ^b	5.48±0.01 ^b
	0.8	60.84±0.09 ^b	5.52±0.02 ^{ab}
	1.2	60.55±0.09 ^c	5.50±0.02 ^{ab}
	1.6	60.34±0.21 ^c	5.54±0.02 ^a
F-value		31.323	3.819

¹⁾ Mean±S.D.

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

Table 5. Color values of Pork Patties added various Green Tea (n=3)

Sample	Ratio of additional(%)	Hunter's color value		
		L	a	b
	0	67.15±0.25 ^{1)a2)}	4.66±0.36 ^a	8.95±0.28 ^d
Steam-dried Green Tea Patty	0.4	64.96±0.99 ^b	1.04±0.44 ^b	11.45±0.22 ^c
	0.8	62.49±0.28 ^c	-1.66±0.41 ^c	13.71±0.68 ^b
	1.2	60.01±0.20 ^d	-2.98±0.78 ^d	15.42±0.56 ^a
	1.6	57.62±0.61 ^e	-3.48±0.36 ^d	15.05±0.37 ^a
F-value		141.285***	139.198***	106.427***
Freeze-dried Raw Tea leaf Patty	0	67.15±0.25 ^a	4.66±0.36 ^a	8.95±0.28 ^c
	0.4	63.59±0.36 ^b	-0.79±0.40 ^b	11.80±0.51 ^b
	0.8	60.61±0.13 ^c	-2.87±0.24 ^c	14.86±0.86 ^a
	1.2	58.40±0.21 ^d	-3.83±0.39 ^d	15.53±0.17 ^a
	1.6	55.65±0.36 ^e	-4.18±0.48 ^d	15.46±0.22 ^a
F-value		786.157***	274.83***	107.32***

¹⁾ Mean±S.D. ***p<0.001

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

도에 미치는 영향을 평가한 결과를 Table 5에 나타내었다. SGP와 FRP의 명도(L값 : lightness)는 대조구에서 67.15로 가장 높은 값을 보였으며 녹차분말의 첨가량이 증가할수록 유의적(p<0.001)으로 낮은 값을 나타내어 1.6%에서 57.62와 55.65의 값을 나타내었다. SGP와 FRP의 적색도(a값 : redness)는 대조구에서 4.66으로 가장 붉은색을 보였고, 녹차분말의 첨가량이 증가할수록 a값이 유의적(p<0.001)으로 낮아져 1.6%에서 -3.48과 -4.18로 녹색범위의 값을 나타내었다. SGP와 FRP의 황색도(b값 : yellowness)는 대조구에서 8.95로 가장 낮은 값을 보였으며, 녹차분말의 첨가량이 증가할수록 b값이 유의적(p<0.001)으로 높아져 1.6%에서 15.05와 15.46의 높은 b값을 나타내었다.

전체적인 경향을 보면 녹차분말의 첨가량이 증가할수록 L값과 a값은 전반적으로 감소하고 b값은 증가하였는데, 이는 Choi SH 등(2003)의 녹차분말 첨가 소시지의 실험 결과와 비슷한 경향을 나타내었다.

3) 텍스처

증제녹차분말과 생 찻잎분말을 첨가한 돈육패티의 텍스처 특성을 측정한 결과는 Table 6과 같다. SGP와 FRP의 경도(Hardness)는 녹차분말의 무 첨가구인 대조구에서 1.6441으로 가장 낮은 경도 값을 나타내었고 녹차분말의 첨가량이 많아질수록 경도 값이 유의적(p<0.001)으로 증가해 1.6%에서 2.2074과 2.1008로 가장 높은 경도값을 나타내었다. SGP와 FRP의 응집성(Cohesiveness)은 SG 0.4%와 FR 1.2%에서 각각 0.4247과 0.4342로 가장 높은 응집성을 보였고 SG 1.6%와 FR 1.6%에서 0.3498과 0.3609로

Table 6. Texture properties of Pork Patty added various Green Tea Powder during storage at 4°C (n=3)

	Ratio of additional (%)	properties			
		Hardness(kg)	Cohesiveness	Springiness	Chewiness(kgf)
Steam-dried Green Tea Patty	0	1.6441±0.068 ^{1)d2)}	0.3710±0.093 ^a	0.7371±0.056 ^a	2.0110±0.500 ^a
	0.4	1.8105±0.060 ^c	0.4247±0.018 ^a	0.7496±0.029 ^a	2.5117±0.187 ^a
	0.8	1.9634±0.025 ^b	0.3969±0.013 ^a	0.7359±0.052 ^a	2.5174±0.170 ^a
	1.2	1.9920±0.048 ^b	0.3941±0.016 ^a	0.7553±0.020 ^a	2.5998±0.062 ^a
	1.6	2.2074±0.029 ^a	0.3498±0.081 ^a	0.7097±0.059 ^a	2.4762±0.647 ^a
F-value		62.603***	0.575	0.396	1.591
Freeze-dried Raw Tea leaf Patty	0	1.6441±0.068 ^d	0.3710±0.093 ^a	0.7371±0.056 ^a	2.0110±0.500 ^a
	0.4	1.6642±0.056 ^d	0.3691±0.036 ^a	0.7593±0.062 ^a	2.0810±0.344 ^a
	0.8	1.7670±0.044 ^c	0.4206±0.029 ^a	0.7538±0.027 ^a	2.4555±0.223 ^a
	1.2	1.8981±0.035 ^b	0.4342±0.050 ^a	0.7592±0.031 ^a	2.7380±0.377 ^a
	1.6	2.1008±0.041 ^a	0.3609±0.162 ^a	0.7033±0.095 ^a	2.4331±1.140 ^a
F-value		42.112***	0.452	0.497	0.978

¹⁾ Mean±S.D. ***p<0.001

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

가장 낮은 응집성을 보였으나 유의적인 경향은 나타나지 않았다. SGP와 FRP의 탄력성(Springiness)은 SG 1.2%와 FR 0.4%에서 0.7553과 0.7593으로 가장 높은 탄력성을 보였고 SG 1.6%와 FR 1.6%에서 0.7097과 0.7033으로 가장 낮은 탄력성을 보였으나 유의적인 경향은 나타나지 않았다. SGP와 FRP의 씹힘성(Chewiness)은 대조구에서 가장 낮은 값인 2.0110을 보였고 녹차분말을 첨가한 시료군에서 대조구에 비해 높은 값을 나타내었으나 시료간의 유의적인 경향은 나타나지 않았다.

녹차분말이나 생 찻잎분말의 농도가 증가할수록 각 시료들의 경도 또한 증가하였는데 이는 Park GS 등(2002)의

육포제조시 조미양념에 녹차분말을 첨가하여 연구한 결과에서 녹차가루의 첨가에 의해 경도가 증가한다고 보고하여 본 연구와 유사하였다. 이러한 원인은 각 시료간의 pH의 변화가 본 실험에서 크지 않은 것을 고려할 때 녹차의 성분 중에서 이러한 경도변화의 원인은 녹차 잎의 성분의 의한 것으로 사료되며, Scalbert A(1991)는 탄닌이 공기중의 산소와 쉽게 반응하여 탄닌산으로 변화되는데 이는 주변의 단백질을 응고시키는 작용을 한다고 보고하였다. 이와 관련하여 Kim SI(2010)은 녹차 추출물을 첨가한 돈육제품의 연구에서 녹차 추출물 종류별로 증제차, 오롱차, 홍차 순으로 경도가 높아진다고 보고하고 이러한

Table 7. TBARS(MDA mg/kg)values of Pork Patties added various Green Tea powder during storage at 4°C (n=3)

	Ratio of additional (%)	properties				
		0	3	6	9	12
Steam-dried Green Tea Patty	0	24.44±0.09 ^{1)a2)}	28.90±0.75 ^a	40.12±0.46 ^a	56.40±0.30 ^a	77.46±0.49 ^a
	0.4	24.02±0.23 ^{ab}	27.78±0.27 ^{ab}	33.50±0.51 ^b	39.64±0.50 ^b	51.60±0.75 ^b
	0.8	23.25±0.50 ^{bc}	26.44±1.13 ^{bc}	32.18±0.54 ^c	36.78±0.63 ^c	40.56±0.49 ^c
	1.2	22.55±0.86 ^{cd}	25.50±0.67 ^c	29.44±0.49 ^d	33.44±0.30 ^d	36.84±0.39 ^d
	1.6	22.10±0.37 ^d	23.92±0.73 ^d	27.12±0.43 ^e	30.18±0.30 ^e	32.96±0.23 ^e
F-value		12.104**	19.509***	306.435***	1716.644***	3848.341***
Freeze-dried Raw Tea leaf Patty	0	24.44±0.09 ^a	28.90±0.75 ^a	40.12±0.46 ^a	56.40±0.30 ^a	77.46±0.49 ^a
	0.4	23.56±0.23 ^b	27.22±0.45 ^b	32.74±0.44 ^b	38.70±0.61 ^b	50.00±0.50 ^b
	0.8	22.91±0.77 ^{bc}	25.84±0.56 ^c	31.40±0.34 ^c	35.98±0.43 ^c	38.92±0.43 ^c
	1.2	22.42±0.39 ^c	24.76±0.30 ^d	28.78±0.37 ^d	32.46±0.22 ^d	35.10±0.42 ^d
	1.6	22.26±0.42 ^c	23.02±0.25 ^e	26.16±0.47 ^e	28.86±0.36 ^e	31.30±0.70 ^e
F-value		12.235**	61.977***	475.976***	2081.248***	3848.660***

¹⁾ Mean±S.D. **p<0.01 ***p<0.001

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

이유를 다른 차에 비해 증제차의 높은 카테킨 함량 때문에 높은 정도값을 나타내었다고 보고하였다.

4) 지방산패도(Thiobarbituric Acid Reactive Substances, TBARS)

증제녹차분말과 생 찻잎분말을 첨가한 돈육패티를 4°C에 저장하면서 제조일로부터 12일까지 3일 간격으로 TBARS를 측정된 결과는 Table 7과 같다. SGP와 FRP의 TBARS 값은 0일에 대조구에서 24.44로 가장 높은 값을 보였고 녹차분말이 증가할수록 감소하여 1.6%에서 가장 낮은 값인 22.10과 22.26을 나타냈다. 저장기간이 경과함에 따라 전체적으로 TBARS 값이 증가하는 경향을 보였는데 녹차분말의 첨가량이 증가할수록 TBARS가 유의적(p<0.001)으로 감소하여 저장 12일에 SG 1.6%와 FR 1.6%의 값이 32.96과 31.30으로 가장 낮은 TBARS 값을 보이며 지방산패가 대조구에 비해 현저히 억제되었음을 나타내었다. 녹차 추출물을 첨가한 유화형 소시지의 품질특성을 연구한 Yang HS 등(2006)과 녹차분말을 첨가한 소시지의 저장성을 연구한 Choi SH 등(2003)은 녹차의 첨가가 녹차를 첨가하지 않은 소시지에 비해 지방산패를 억제시키는 것으로 나타내어 본 실험과 유사한 결과를 보고하였으며, 이러한 결과들의 보고는 녹차를 첨가한 육제품 등의 결과뿐만 아닌 유과(Park JN 등 2008), 마요네즈(Park CS와 Park YJ 2002) 등의 제품에서도 지방산패억제의 효과가 나타나 다양한 식품에서의 녹차활용이 가능한 것으로 사료된다.

5) 휘발성 염기태 질소(Volatile Basic Nitrogen, VBN)

증제녹차분말과 생 찻잎분말을 첨가한 돈육패티를 4°C

에 저장하면서 제조일로부터 12일까지 3일 간격으로 VBN을 측정된 결과는 Table 8과 같다. SGP와 FRP의 VBN 값은 0일에 대조구에서 3.06으로 가장 높은 값을 보였고 녹차분말이 증가할수록 감소하여 1.6%에서 가장 낮은 값인 2.73과 2.68을 나타냈다. 저장기간이 경과함에 따라 전체적으로 VBN값이 증가하는 경향을 보였는데 녹차분말의 첨가량이 증가할수록 VBN은 유의적(p<0.001)으로 감소하여 저장 12일에 SG 1.6%와 FR 1.6%의 값이 7.26과 6.98로 가장 낮은 VBN값을 보이며 단백질의 변화가 대조구에 비해 억제되었음을 나타내었다. Kim SM 등(2002)의 녹차 추출물을 이용한 기능성 소시지의 연구에서는 온도에 관계없이 저장기간이 경과함에 따라 VBN값이 증가하며, 녹차 추출물의 첨가구가 대조구에 비해 낮은 VBN값을 나타내어 본 실험의 결과와 일치하였다. 우리나라 식품위생법에는 원료육 및 포장육의 경우 VBN 함량을 20 mg% 이하로 규정하고 있는데(식품의약품안전청 2008) 본 실험에서는 모든 시료가 저장 12일까지도 규정 내의 값을 나타내어 단백질 변패속도를 지연시키는 결과를 나타내었다. 따라서 녹차를 이용한 식육제품이 생산될 시 식육 단백질의 변패지연이 가능할 것으로 예상된다.

6) 기호도 검사

증제녹차분말과 생 찻잎분말을 첨가한 돈육패티의 기호도 검사 결과는 Table 9와 같다. 녹차분말의 첨가량이 증가함에 따라 큰 영향을 받아 SG 1.2%는 색, 향, 맛, 전반적인 기호도에서 유의적인(p<0.001) 경향을 보이며 6.10, 6.16, 5.71, 6.26으로 가장 높았으며 조직감은 SG 0.8%에서 5.87로 가장 높은 기호도를 나타냈다. 또한 FR 0.8%가 색, 향, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에서 5.97, 5.87,

Table 8. VBN(mg%)values of Pork Patties added various Green Tea powder during storage at 4°C (n=3)

Ratio of additional		properties				
(%)		0	3	6	9	12
Steam-dried Green Tea Patty	0	3.06±0.16 ^{1)a2)}	4.27±0.14 ^a	6.32±0.16 ^a	8.98±0.21 ^a	12.11±0.14 ^a
	0.4	2.96±0.21 ^a	4.18±0.08 ^{ab}	5.58±0.21 ^b	8.05±0.14 ^b	10.90±0.21 ^b
	0.8	2.92±0.16 ^a	3.94±0.21 ^{bc}	5.34±0.16 ^b	7.68±0.21 ^c	9.78±0.21 ^c
	1.2	2.87±0.14 ^a	3.71±0.14 ^{cd}	5.06±0.08 ^c	7.12±0.08 ^d	8.61±0.14 ^d
	1.6	2.73±0.14 ^a	3.52±0.16 ^d	4.74±0.08 ^d	6.51±0.14 ^e	7.26±0.08 ^e
F-value		1.595	12.444**	48.618***	96.238***	393.571***
Freeze-dried Raw Tea leaf Patty	0	3.06±0.16 ^a	4.27±0.14 ^a	6.32±0.16 ^a	8.98±0.21 ^a	12.11±0.14 ^a
	0.4	2.87±0.14 ^{ab}	4.04±0.08 ^{ab}	5.48±0.16 ^b	7.87±0.08 ^b	10.66±0.16 ^b
	0.8	2.82±0.21 ^{ab}	3.76±0.16 ^{bc}	5.11±0.14 ^c	7.49±0.14 ^c	9.22±0.21 ^c
	1.2	2.78±0.08 ^{ab}	3.57±0.24 ^c	4.83±0.14 ^d	6.88±0.16 ^d	8.19±0.14 ^d
	1.6	2.68±0.08 ^b	3.15±0.14 ^d	4.41±0.14 ^e	6.18±0.21 ^e	6.98±0.08 ^e
F-value		2.750	21.375***	71.118***	115.793***	519.944***

¹⁾ Mean±S.D. **p<0.01 ***p<0.001

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

Table 9. Mean scores¹⁾ of preference test for Pork Patties added various Green Tea powder (n=30)

	Ratio of additional		properties			
	(%)	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
Steam-dried Green Tea Patty	0	2.90±0.83 ^{2)d3)}	2.48±0.85 ^d	2.87±0.92 ^c	3.77±1.15 ^d	3.06±0.96 ^d
	0.4	4.16±1.13 ^c	4.48±1.00 ^c	4.26±1.21 ^b	5.48±1.12 ^{ab}	4.19±1.30 ^c
	0.8	5.19±1.40 ^b	5.32±0.91 ^b	5.35±1.20 ^a	5.87±0.85 ^a	5.26±1.21 ^b
	1.2	6.10±1.35 ^a	6.16±1.13 ^a	5.71±1.27 ^a	5.13±0.85 ^b	6.26±1.09 ^a
	1.6	4.10±1.16 ^c	4.81±1.17 ^c	4.74±1.41 ^b	4.35±1.05 ^c	4.61±1.23 ^c
F-value	31.943***	55.999***	25.936***	21.988***	32.351***	
Freeze-dried Raw Tea leaf Patty	0	2.65±0.91 ^d	2.61±1.02 ^c	3.19±1.08 ^d	3.35±1.31 ^c	3.00±1.24 ^d
	0.4	4.52±1.57 ^{bc}	4.58±1.34 ^b	5.29±0.97 ^b	4.58±1.59 ^b	4.39±1.17 ^c
	0.8	5.97±1.22 ^a	5.87±1.18 ^a	6.06±1.03 ^a	5.13±0.92 ^a	5.81±1.28 ^a
	1.2	4.49±1.24 ^b	4.61±1.43 ^b	5.03±1.17 ^b	4.45±1.03 ^b	5.29±1.19 ^b
	1.6	3.94±1.21 ^c	4.10±1.02 ^b	4.10±0.94 ^c	4.19±1.01 ^b	4.68±1.35 ^{bc}
F-value	30.131***	29.36***	35.336***	9.125***	22.608***	

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

²⁾ Mean±S.D. ***p<0.001

³⁾ ^{abcd} Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

6.06, 5.13 및 5.81로 모든 평가항목에서 높은 기호도 점수를 나타냈다. 녹차분말을 첨가하지 않은 대조구에서 전반적으로 가장 낮은 기호도 점수를 나타내었다. 이러한 결과는 녹차분말의 첨가와 첨가량이 돈육패티의 기호도에 좋은 영향을 미치는 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

증제녹차분말과 생 찻잎분말의 일반성분은 두 시료간에 큰 성분차이를 보이지 않았으며 수분은 4.76~5.63, 조단백은 17.80~19.85, 조지방은 4.70~5.73, 조회분은 5.60~5.77을 나타내었다. 증제녹차분말과 생 찻잎분말을 첨가한 패티의 수분함량은 분말의 함량이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었으며, pH는 시료 간 유의적인 차이를 보이지 않았다. 색도는 첨가시료 종류에 따라 약간 차이는 있었으나 전반적으로 첨가량이 많아질수록 명도와 적색도는 감소하고 황색도는 증가하였다. 텍스처는 시료분말의 첨가량이 많을수록 경도는 유의적(p<0.001)으로 증가하였고, 응집성, 탄력성 및 씹힘성은 시료간에 유의적 차이가 나타나지 않았다. 지방산패도(TBARS)와 휘발성 염기태 질소(VBN) 측정 값들은 저장 기간의 경과에 따라 모든 시료에서 증가하였지만 증제녹차분말과 생 찻잎분말을 첨가한 시료군은 대조구에 비해 유의적(p<0.001)으로 낮은 TBARS 값과 VBN 값을 보였고 증제녹차분말보다 생 찻잎분말을 첨가한 시료군이 지방산패와 단백질변패 억제에 다소 효과적으로 나타났다. 기호도 검사는 돈육패티에 증제녹차분말을 1.2%, 생 찻잎분말의 경우는 0.8%를 첨가할 시 전반적인 기호도 항목에서 높은 점수

를 보였는데 증제녹차분말을 첨가한 시료 중 0.8%와 1.2%가 색, 향, 조직감, 전반적인 기호도 측면에 가장 높은 기호도 점수를 나타내어 돈육패티에 첨가시 가장 효과적인 것으로 사료된다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 돈육패티에 증제녹차분말과 생 찻잎분말을 첨가함에 따라 돈육 특유의 이취를 감소시키며 색상과 맛 등의 기호도를 향상시켜 관능적 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 보이며, 관능적 평가뿐만 아니라 저장 중 지방산패와 단백질의 변패를 억제 할 수 있을 것으로 보인다.

참고문헌

식품의약품안전청. 식품첨가물 공전. <http://fa.kfda.go.kr>. Accessed April 17, 2010

식품의약품안전청. 2008. 식품공전. 식품별 기준 및 규격 식품가공. pp 5-11-1

A.O.A.C. 1980. Official Method of Analysis 13th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washinton, D.C

Buege JA, Aust JD. 1978. Microsomal lipid peroxidation. Methods Enzymol. 52:302-308

Cho YS. 2002. Studies on physico-chemical characteristics and functional properties of meat products for fast food by the addition of natural resources and functional water. Master's thesis. Graduate School Yeungnam University. Korea.: pp 1-10

Choe JH, Jang AR, Lee BD, Liu XD, Song HP, Jo C. 2008. Antioxidant and Antimicrobial Effects of Medicinal Herb Extract Mix in Pork Patties during Cold Storage. Korean J. Food Sci. Anl. Resour. 29(2):22-129

Choi MH. 2004. Effects of natural plant materials on color sta-

- bility and lipid oxidation of ground pork meat. Master's thesis. Graduate School of Daejin University. Korea. pp 1-5
- Choi SH, Kwon HC, An DJ, Park JR, Oh DH. 2003. Nitrite Contents and Storage Properties of Sausage Added with Green Tea Powder. *Korean J. Food. Sci. Ani. Ressour.* 23(4):299-308
- Im JG, Kim YH. 1999. Effect of Green Tea Addition on the Quality of White Bread. *Korean J. Soc. Food Sci.* 15(4). Nov:395-400
- Jong DW, and Park SI, 2005. Effect of green tea powder on the growth inhibition of oral bacteria in yoghurt. *Korean J. Food Sci. Animal Resour.*, 25:500-506
- Kang WS, Lee YH, Chung HH, Kang MK, Kim TJ, Hong JT, and Yun YP. 2001. Effect of green tea catechins on the lipid peroxidation and superoxide dismutase. *J. Food Hyg. Safety*, 16:41-47
- Kim SI. 2010. Studies on the physicochemical and sensory properties of fresh pork and cooked products prepared with green tea extract. Doctor's thesis. Graduate School of Culinary & Food Service Management. Sejong University
- 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(1):20-29
- Lee CH, Choi BK, Lee WC, Park CI, Furugawa Y, Kimure S. 1992. Effect of Dietary Protein Levels, caffeine and green tea on body fat deposition in wistar rats. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 21:595-506
- Lee KH, Yook HS, Lee JW, Byun MW. 1998. Effects of Antioxidants on Oxidation of Lard Induced by Gamma Irradiation. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 27(6):1047-1052
- Lee MA, Han DJ, Choi JH, Choi YS, Kim HY, Choi JH, Jeoun JY, Kim CJ. 2008. Effect of Hot Air Dried Kimchi Powder on the Quality Characteristics of Pork Patties. *Korean J. Food Cookery SCI.* 24(4):466-472
- Park CJ, Park CS. 2001. Quality characteristics of pork by cooking conditions. *Korea J Soc Food Cookery Sic.* 17:409-496
- Park CS, Park YJ. 2002. Oxidative Stability of Green Tea-Added Mayonnaise. *Korean J. Soc. Food. Cookery Sci.* 18(4). August:407-412
- Park GS, Lee SJ, Jeong ES. 2002. The quality characteristics of beef jerky according to the kind of saccharides and the concentrations of green tea powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 31:230-253
- Park JH, Kim KS, Choi HK. 1997. Studies on free amino acid, organic acid and fatty acid content of korean tea plants. *J Korean Tea Soc.* 3:73-87
- Park JN, Kweon SY, Kim JG, Park JG, Han IJ, Song BS, Kim JH, Byun MW, Lee JW. 2008. Effect of Green Tea Powder on the Quality Characteristics of Yukwa(Korean Fried Rice Cake). *Korean J. Food Preserv.* 15(1):37-42
- Rim PY. 2006. Comparison of Major Components and Bioactivities from Tea Products. Master's thesis. Graduate School of Mokpo National University: pp 1-3
- Scalbert A. 1991. Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry oxford : pergamon press* 30(12):3875-3883
- Yang HS, Jeong JY, Lee JI, Yun IR, Joo ST, Park GB. 2006. Effects of Green Tea Extracts on Quality Characteristics and Reduced Nitrite Content of Emulsion Type Sausage during Storage. *Korean J. Food Sci. Ani Resour.* 26(4):454-463
- Yeo SG, Ahn CW, Kim IS, Park YB, Park YH, and Kim SB. 1995. Antimicrobial effect of tea extracts from green tea, oolong tea and black tea. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 24: 293-298
- Yeo SG, Ahn CW, Lee TG, Park YH, and Kim SB. 1995. Antioxidative effect of tea extracts from green tea, oolong tea and black tea. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24:299-304

2010년 8월 12일 접수; 2010년 9월 17일 심사(수정); 2010년 9월 17일 채택