

국내시판중인 완자제품의 품질 특성 비교

이주호¹ · 최정석¹ · 박기수² · 정준영³ · 최양일¹ · 이재준^{4*}

¹충북대학교 축산학과, ²농협목우촌, ³엘림식품(주), ⁴조선대학교 식품영양학과

Comparison of Quality Characteristics Between Meat Ball Products in Korean Domestic Market

Ju-Ho Lee¹, Jung-Soek Choi¹, Ki-Soo Park², Jun-Young Jeong³, Yang-Il Choi¹ and Jae-Joon Lee^{4*}

¹Department of Animal Science, Chungbuk National University, 52 Naesuddong-ro Heungdeok-gu, Cheongju Chungbuk 361-763, Korea, ²Moguchon, 451 Sungraedong, Gangseo-gu, Seoul; 367-822, ³Elim Food Co. Ltd., 613-11 Bangchuk-ri, Sari-myeon, Geosan-gun, Chungbuk 367-822 Korea, ⁴Department of Food and Nutrition, Chosun University, 309 Pilmun-daero, Gwangju 501-759, Korea

ABSTRACT

This study compared the quality characteristics between meat ball products in domestic market. Five types of meat ball products(T1, T2, T3, T4 and T5) were purchased in domestic market. In terms of the chemical composition, meat ball products ranged 53.92~63.45% in moisture contents. In terms of quality characteristics, T2 showed a significantly higher pH value and cooking loss than the others ($p<0.05$). In terms of deformation rate, T2 showed a significantly higher contraction of height than the others ($p<0.05$). In the panel test, T1 showed a significantly higher score in saltiness, flavor, color, appearance and total acceptability ($p<0.05$). Overall, meat ball products showed considerable differences in chemical composition, cooking loss, Hunter color values, and texture profile due to differences in raw materials, recipes, and weights.

(Key words : Meat ball, Quality characteristics, Domestic market)

서 론

과거에는 식품 선택 기준은 생활을 영위하기 위한 영양소 섭취였지만, 소비자들의 소득수준이 높아진 현재는 기호성과 함께 건강 및 기능성 식품의 소비로 점차 변화되고 있다. 편리성을 추구하는 현대인의 경우 육가공 냉동식품의 소비가 증가되고 있다. 국내에서는 초기에 수산물 위주의 냉동식품에서 최근에는 대기업의 참여가 활발해 집에 따라 조리 냉동식품의 범위가 확장되어지고, 제품의 다양화, 고급화, 차별화가 이루어지고 있다. 최근에는 사회구조가 다양해지고 복잡해짐에 있어 간편성을 추구할 수 있는 즉석 섭취식품의 수요가 급증하고(Koo 등, 2007), 그 중 완자는 단체급식이나 즉석편의식품으로 선호 메뉴중 하나로 자리매김을 하고 있다(Yoon 과 Woo, 1999).

유럽에서는 생활양식과 소비자의 성향과 관련된 식육의 소비에 관한 연구가 많이 수행되고 있다(Grunert, 2006). 우리나라에서도 생산되는 육가공 제품에 대해 소비자들의 불신이 높아서 제품의 원료, 위생, 성분표기 및 유해물질 포함여부에 대한 순으로 개선의 여지가 많다고 보고되고 있다. 따라서 첨가물의 엄격한 규제 및 제

한과 생산과정의 투명성을 제고하고 보다 위생적인 제품생산 방안을 구체적으로 수립해야 할 필요성이 있다고 보고되었다(Yoon 등, 2001).

완자제품은 쇠고기, 돼지고기의 비선호 부위를 분쇄하여 네모난 떡 모양이나 둥근형태로 성형하여 열처리한 재구성 육제품이며, 닭고기를 이용하기도 한다(Jung 등, 2010). 또한, 완자제품은 첨가되는 식재료와 성형 틀에 따라 맛과 모양에 대한 다양성을 가지고 있으며, 여러 가지 영양소를 가지고 있는 개발 가능성이 풍부한 식품이다(Heo 등, 2008). 소비자들은 육가공품에 대한 인식이 건강과 영양 가치 면에서 부정적인 면이 다소 있지만, 한편으로는 미래의 주요한 식품으로 발전 가능성이 높게 인식되어지고 있다(Namkung과 Lee, 1994). 또한 육가공품의 연구 중 시판되는 국내 육가공품 중 소시지나 떡갈비의 품질비교와 소비자의 의식에 대한 연구는 많이 보고되었지만(Kim 등, 2004; Cho 등, 2003; Min 과 Choi, 2010), 완자제품에 대한 품질비교 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 시중에서 유통 중인 완자제품의 품질특성을 비교하여 완자제품개발의 기초자료로 활용하고자 수행하였다.

* Corresponding author : Jae-Joon Lee, Department of Food and Nutrition, Chosun University, Tel: +82-62-230-7725; Fax: +82-62-225-7726, E-mail: leejj80@chosun.ac.kr

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에서 사용한 완자류는 충북 관내 대형마트에서 시판중인 5개사의 제품을 구매하여 공시재료로 제반 품질특성을 분석하였고, 모든 분석항목은 3반복으로 실행하였다.

2. 분석방법

(1) pH

완자제품의 pH는 10 g에 증류수 100 ml을 가한 후 측정하였다. 모든 시료는 Homogenizer (Bihon seiki, Ace, Japan)를 사용하여 7,000 rpm으로 30초간 균질화 시킨 후, pH meter (Mteeler Delta 340, Mettler-tolede, Ltd, UK)로 측정하였다.

(2) 육색

완자제품의 표면 육색은 백색판(L*, 89.39; a*, 0.13; b*, -0.51)으로 표준화시킨 Spectro Colormeter (Model JX-777, Color Techno. System Co., Japan)로 측정하였으며, 이때 광원은 백색형 광등(D65)을 사용하여 Hunter Lab 표색계의 L*, a*, b* 값으로 나타내었다(L*=명도, a*=적색도, b*=황색도).

(3) 일반성분 분석

일반성분 분석은 Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) 방법(1990)에 준하여 실시하였는데, 수분은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 micro-kjeldahl법, 조지방은 soxhlet 추출법 및 조회분은 회화법으로 분석하였다.

(4) 변형률

변형률은 완자제품을 후라이팬에서 심부 온도가 70℃에 도달하여 3분 30초간 가열처리를 하여, 가열 처리 전 단면적의 가로, 세로와 높이의 길이와 가열 처리 후의 변형된 단면적의 가로, 세로와 높이의 길이를 각각 측정하여 %로 나타내었다.

(5) 조직특성

완자제품의 조직감 특성을 측정하기 위해 pan-frying 방법으로

조리한 후 30분간 방냉시킨 다음 가로×세로×높이 각각 1×1×1 cm 가 되도록 절단한 다음 Rheometer (Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 사용하여 mastication test 및 shear force, cutting test를 실시하였고, 사용 프로그램은 R.D.S (Rheology Data System) Ver 2.01을 이용하였다. Table Speed는 110 mm/min, Graph Interval은 20 mm/sec, Load cell (max)는 10 kg의 조건으로 하였다. 한 처리구 당 3개의 시료를 택하여 각각 3회 반복 측정하여 평균치로 나타내었다.

(6) 관능검사

관능검사는 5인의 관능검사요원이 가열 조리한 완자제품을 주관적으로 응집성, 씹힘성, 연도, 다즙성, 짠맛, 풍미, 색깔, 외관 및 전체기호도의 9개 항목을 평가하였으며, 각각의 배점은 1점(응집성이 가장 적다, 씹힘성이 가장 나쁘다, 가장 질기다, 가장 건조하다, 가장 짜다, 풍미가 가장 나쁘다, 색깔이 가장 나쁘다, 외관이 가장 나쁘다, 전체기호도가 가장 나쁘다)에서 5점(응집성이 가장 많다, 씹힘성이 가장 좋다, 가장 연하다, 가장 다즙하다, 가장 짜지 않다, 풍미가 가장 좋다, 색깔이 가장 좋다, 외관이 가장 좋다, 전체기호도가 가장 좋다)으로 평가하였다.

3. 통계처리

통계분석은 SAS program (Statistics Analytical System, USA, 1999)의 GLM (Genenal Linear Model) peocedure를 통하여 분석하였고, 처리구간의 평균간 비교는 Duncan의 다중검정을 통하여 유의성 검정 ($p < 0.05$)을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 완자제품의 일반성분

완자제품의 일반성분을 분석한 결과(Table 1), 수분의 함량에서는 53.92~63.45% 범위를 나타내었으며, 단백질 함량은 24.36~27.00%, 지방 함량은 10.43~17.46% 이었고, 회분 함량은 1.22~1.71%의 수준이었다. 국내 떡갈비 완자류를 비교한 Kim 등(2005)의 연구 결과에 따른 떡갈비 완자류의 평균 수분 함량이 55.9%로 보고된 것과 유사한 결과를 나타내었다. 육가공에서 가열처리는 필

Table 1. Chemical composition of meat ball products in Korean domestic market*

Items	T1	T2	T3	T4	T5
Moisture	61.95 ± 0.21 ^b	53.92 ± 0.98 ^c	55.02 ± 0.94 ^c	61.74 ± 0.28 ^b	63.45 ± 0.89 ^a
Protein	26.39 ± 0.17 ^a	27.00 ± 0.65 ^a	26.26 ± 0.90 ^a	24.36 ± 0.41 ^b	24.66 ± 0.12 ^b
Fat	10.43 ± 0.09 ^c	17.46 ± 0.56 ^a	17.00 ± 0.85 ^a	12.26 ± 0.43 ^b	10.49 ± 0.22 ^c
Ash	1.22 ± 0.09 ^c	1.59 ± 0.22 ^{ab}	1.71 ± 0.11 ^a	1.61 ± 0.03 ^{ab}	1.38 ± 0.10 ^{bc}

* T1: H company, T2: O company, T3: L company, T4: C company, T5: M company.

^{a-c} Means±SD with different superscripts in the same row differ significantly ($p < 0.05$).

수공정으로 단백질은 가열에 의해 단백질가(protein value)가 저하되는데(Lee, 1991), 단백질의 함량에서는 24.36~27.00%의 수준을 나타내었으며, 이러한 차이는 각 제품의 원료육과 결합제에 의한 것으로 사료된다. 또한 고기 완자를 직접 제조하여 일반성분을 보고한 결과(Kang 등, 2003)도 수분과 지방의 함량에서는 큰 차이를 나타내지 않아 본 실험과 유사한 결과를 나타내었다.

2. 완자제품의 품질특성

완자제품의 품질특성을 분석한 결과(Table 2), pH는 모든 제품이 6.41~6.68 범위를 나타내었다. 반면 6개의 회사에서 제조된 떡갈비 완자류의 pH를 측정된 Kim 등(2005)의 연구 결과는 5.86~6.23로 다소 차이를 나타내었다. 이와 같이 육제품의 pH 차이는 제품화 전의 육상태와 제조공정의 차이, 채소류를 포함한 첨가물에 영향을 받게 되고, 제조, 저장 등 인지질의 산화에 의해 생성되는 저급 염기성물질의 축적과 세균의 증식에 의해 단백질이 분해되어 생성되는 암모니아 질소에 의한 것이라고 보고되었다(Yun 등, 1996). 조리감량을 측정할 결과에서는 T4와 T2가 다른 제품들에 비해 유의적으로 높은 수준을 나타내었고($p<0.05$), 그 외 제품들은 비슷한 수준을 나타내었다. 한편, 완자의 무게는 T5에서 다른 제품에 비해 유의적으로 높았으며($p<0.05$), T1, T3, T2 그리고 T4의 순으로 나타내었다. 완자제품의 육색을 측정할 결과, 명도를 나타내는 L* 값은 T1이 78.98로 다른 제품들에 비해 높은 수준을 나타내었다. 지방 함량이 적은 저지방 육제품의 L* 값은 고지방 제

품에 비해 다소 낮은 L* 값을 가진다고 보고한 Claus와 Hunt(1991)의 연구 결과와는 다른 양상을 보여주었다. 적색도를 나타내는 a* 값은 T3와 T5에서 다른 제품들에 비해 유의적으로 높은 수준이었다($p<0.05$). Philips 등(2001)은 가열조리 쇠고기에서 저장기간이 길어짐에 따라 a* 값이 감소한다고 하였으며, 식육 및 육제품의 색상은 산화가 진행됨에 따라 a* 값은 감소한다고 보고(Lee 등, 1998)하였다. 황색도를 나타내는 b* 값은 T4와 T5에서 다른 제품들에 비해 유의적으로 높은 수준이었으며($p<0.05$). Chung과 Lee의 연구(1985) 결과 육색의 경우 완자에 soyprotein을 첨가하였을 때 육색에 변화가 있다고 보고를 하였으며, soyprotein은 육색소를 연하게 하여 색을 밝게 한다고 보고를 하고 있다(Judge 등, 1974). 따라서 육색 또한 제품의 첨가되는 재료에 따라 육색에 영향을 주는 것으로 사료된다.

3. 완자제품의 변형률 및 조직특성

완자제품의 변형률 및 조직특성을 분석해본 결과(Table 3), 변형율은 세로 길이가 T3에서 다른 제품들보다 유의적으로 높게 나타내었으며($p<0.05$), 다른 제품들에서는 유사한 수준이었다. 가로 길이는 T5가 다른 제품들보다 유의적으로 높은 변형을 나타내었으며, T1과 T4는 다른 제품들보다 유의적으로 낮은 변형을 나타내었다($p<0.05$). 높이의 변화는 T2가 다른 제품보다 유의적으로 높게 나타내었으며, T5은 다른 제품들보다 유의적으로 낮은 변형을 나타내었다($p<0.05$). Kim 등(2007)은 계육 패티의 변형율은 첨가

Table 2. Quality characteristics of meat ball products in Korean domestic market*

Items		T1	T2	T3	T4	T5
Quality characteristics	pH	6.51 ± 0.01 ^c	6.68 ± 0.01 ^a	6.51 ± 0.00 ^c	6.54 ± 0.00 ^b	6.41 ± 0.01 ^d
	Cooking loss (%)	12.87 ± 1.27 ^b	17.85 ± 1.80 ^a	12.27 ± 1.29 ^b	18.42 ± 2.14 ^a	12.95 ± 1.80 ^b
	Weight (g) / Slice	16.64 ± 0.13 ^b	14.10 ± 0.35 ^d	15.45 ± 0.12 ^c	11.72 ± 0.08 ^e	27.68 ± 0.59 ^a
Hunter color**	L*	74.98 ± 3.87 ^a	52.69 ± 2.20 ^d	56.92 ± 1.11 ^c	67.94 ± 2.84 ^b	58.28 ± 3.48 ^c
	a*	2.45 ± 0.70 ^c	4.80 ± 0.34 ^b	6.09 ± 0.33 ^a	2.78 ± 0.30 ^c	5.74 ± 0.31 ^a
	b*	22.01 ± 1.06 ^{ab}	21.92 ± 0.64 ^{ab}	21.08 ± 0.20 ^b	22.54 ± 0.91 ^a	22.43 ± 0.93 ^a

* T1: H company, T2: O company, T3: L company, T4: C company, T5: M company.

** L*: lightness, a*: redness, b*: yellowness.

^{a-c} Means ± SD with different superscripts in the same row differ significantly ($p<0.05$).

Table 3. Deformation rate of meat ball products in Korean domestic market*

Items		T1	T2	T3	T4	T5
Deformation rate(%)	Length	(-)2.18 ± 0.73 ^b	(-) 0.64 ± 0.11 ^b	(+)5.41 ± 1.37 ^a	(+) 0.81 ± 0.40 ^b	(-)2.90 ± 0.99 ^b
	Width	(-)0.83 ± 0.44 ^c	(-) 3.82 ± 1.12 ^b	(-)4.25 ± 1.28 ^b	(+) 0.85 ± 0.48 ^c	(-)8.60 ± 2.25 ^a
	Height	(+)8.01 ± 0.45 ^c	(-)20.00 ± 0.00 ^a	(-)6.69 ± 0.63 ^d	(-)18.18 ± 0.00 ^b	(-)6.90 ± 0.33 ^d

* T1: H company, T2: O company, T3: L company, T4: C company, T5: M company.

^{a-d} Means ± SD with different superscripts in the same row differ significantly ($p<0.05$).

제에 따라 직경 및 두께의 감소율이 달라진다고 보고하였으며, Lee 등 (2005)은 가열방법에 따라 변형율이 변화한다고 보고하였다.

완자의 조직특성 (Table 4)에서 경도를 나타내는 hardness는 T1에서 다른 제품들보다 유의적으로 높은 수준을 나타내었으며, 응집성을 나타내는 cohesiveness에서는 T1과 T5에서 다른 제품들보다 유의적으로 높은 수준을 나타내었다 ($p < 0.05$). 또한 탄력성을 나타내는 springiness에서는 T1, T3 그리고 T5에서 T2와 T4보다 유의적으로 높은 수준을 나타내었으며, 씹힘성을 나타내는 chewiness에서는 T1이 다른 제품들에 비해 유의적으로 높은 수준을 나타내었다. 대부분의 육가공 제품은 수분과 지방에 의해서 조직감이 달라진다고 보고 되어있지만 (Song 등, 1997), 본 실험에서는 지방과 수분의 차이에 의한 것보다 첨가제와 결합제의 사용에 의해 많은 영향을 받은 것으로 사료된다.

4. 완자제품의 관능평가

완자제품의 관능검사 결과 (Table 5) 연도에서 T1이 다른 제품들에 비해 높은 점수를 나타내었으며, 응집성에서는 T1이 다른 제품들에 비해 높은 점수를 나타내었다. 그 외 제품들은 비슷한 수준을 나타내었다. 다즙성과 짠맛, 풍미, 색깔, 외관뿐만 아니라 전체

기호도에서도 T1이 다른 제품들에 비해 높은 점수를 나타내었다. 이는 지방의 함량이 높아야 다즙성과 연도, 풍미가 좋아진다는 보고 (Cross 등, 1980; Kergel 등, 1986; Troutt 등, 1992)와는 상반되는 결과를 나타내었으며, 각 제품의 배합비와 첨가되는 채소와 결합제의 영향이 큰 것으로 사료된다. 일반적으로 완자제품 등의 육가공제품은 지방의 함량이 높은 경우에 다즙성, 연도와 풍미에서 높은 점수를 받는 것으로 보고 (Cross 등, 1980; Kergel 등, 1986; Troutt 등, 1992)되어 있다. 하지만 최근 웰빙식품이 소비자들에게 중요하게 인식이 되어있으며, 하루 총 필요 열량 중 지방 섭취율을 20% 이하로 제한을 하기 때문에 소비자들은 저지방육제품을 선호하고 있다.

요 약

본 연구는 시중에서 유통 중인 완자제품의 품질특성을 비교하여 완자제품의 개발에 기초자료로 활용하고자 대형마트에서 시판되고 있는 5개의 제품을 회사별로 나누어 실시하였다. 완자제품의 일반 성분 분석 결과 수분 함량은 53.92~63.45%, 단백질 함량은 24.36~27.00%, 지방 함량은 10.43~17.46%이었고, 회분 함량은 1.22~1.71%의 수준이었다. 품질특성에서 pH는 6.41~6.68의 범위였으

Table 4. Texture profile analysis of meatball products in Korean domestic market*

Items		T1	T2	T3	T4	T5
Texture profile	Hardness (kg)	3.97 ± 0.67 ^a	1.45 ± 0.18 ^d	2.15 ± 0.42 ^c	0.66 ± 0.25 ^c	2.81 ± 0.26 ^b
	Cohesiveness (%)	44.32 ± 11.76 ^a	32.21 ± 4.98 ^{bc}	37.69 ± 5.93 ^{ab}	27.24 ± 1.26 ^c	42.15 ± 4.77 ^a
	Springness (%)	67.86 ± 3.94 ^a	47.56 ± 5.40 ^b	69.19 ± 8.05 ^a	34.61 ± 2.02 ^c	67.19 ± 5.81 ^a
	Chewiness (kg)	1.20 ± 0.38 ^a	0.24 ± 0.03 ^{cd}	0.50 ± 0.06 ^{bc}	0.07 ± 0.01 ^d	0.72 ± 0.06 ^b

* T1: H company, T2: O company, T3: L company, T4: C company, T5: M company.

^{a-c} Means ± SD with different superscripts in the same row differ significantly ($p < 0.05$).

Table 5. Panel test of meat ball products in Korean domestic market*

Items**	T1	T2	T3	T4	T5
Tenderness	3.62 ± 0.47 ^a	2.25 ± 0.28 ^c	3.12 ± 0.25 ^b	2.12 ± 0.25 ^c	2.87 ± 0.25 ^b
Cohesiveness	3.50 ± 0.57 ^a	2.62 ± 0.25 ^b	2.87 ± 0.25 ^b	2.62 ± 0.25 ^b	3.00 ± 0.40 ^{ab}
Chewiness	3.75 ± 0.28 ^a	3.25 ± 0.50 ^{ab}	3.25 ± 0.28 ^{ab}	2.87 ± 0.25 ^b	3.12 ± 0.25 ^b
Juiciness	3.12 ± 0.62 ^{ab}	3.12 ± 0.25 ^{ab}	3.25 ± 0.50 ^{ab}	2.87 ± 0.25 ^b	3.87 ± 0.62 ^a
Saltiness	3.50 ± 0.40 ^a	2.62 ± 0.47 ^b	3.25 ± 0.50 ^{ab}	2.62 ± 0.25 ^b	3.25 ± 0.28 ^{ab}
Flavor	3.75 ± 0.28 ^a	3.62 ± 0.47 ^a	3.25 ± 0.28 ^{ab}	3.00 ± 0.40 ^b	3.50 ± 0.00 ^{ab}
Color	3.75 ± 0.25 ^a	3.00 ± 0.40 ^b	3.25 ± 0.28 ^{ab}	3.25 ± 0.64 ^{ab}	3.12 ± 0.25 ^b
Appearance	4.00 ± 0.00 ^a	3.12 ± 0.25 ^b	3.25 ± 0.28 ^b	3.37 ± 0.62 ^b	3.50 ± 0.40 ^{ab}
Total acceptability	4.00 ± 0.00 ^a	3.25 ± 0.28 ^b	3.37 ± 0.25 ^b	3.00 ± 0.40 ^b	3.25 ± 0.28 ^b

* T1: H company, T2: O company, T3: L company, T4: C company, T5: M company.

** 1 = very tough, not perceptible, very bad, very dry, very salty, very mild, very pale, very bad, very unacceptable, 5 = very tender, very intense, very good, very juicy, not salty, very intense, very dark, very good, very acceptability

^{a-c} Means ± SD with different superscripts in the same row differ significantly ($p < 0.05$).

며, 가열감량은 12.27~18.42% 수준이었다. 또한 제품 1개 당 무게는 11.72~27.68 g로 나타났다. 육색에서 명도는 52.69~74.98, 적색도에서도 2.45~6.09의 수준을 나타내었다. 완자제품의 조직 특성에서도 제품사이에 변이가 나타났는데, *hardness*는 T1이, *cohesiveness*는 T1과 T5가, *chewiness*는 T1에서 높은 수준을 나타내었다. 관능검사의 결과에서는 T1이 다른 처리구들에 비해 다즙성 짙맛, 풍미, 색깔, 외관 그리고 전체 기호도가 가장 높은 점수를 나타내었다. 이상의 결과에서 시중 완자제품들은 일반성분, 가열감량, 육색 및 조직특성에서 변이가 나타내었는데, 이는 원료 배합비, 첨가제 및 성형 크기의 차이에서 기인한 것으로 사료되었다.

(주제어: 완자제품, 품질특성, 대형마트)

감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학협력 기업 부설연구소 지원사업(00046112)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

인 용 문 헌

- A.O.A.C. 1995. Official method of analysis (14th Ed.) Association of Official Analysis Chemist. Washington, D.C.
- Chung, R. W. and Lee, H. G. 1985. Effect of texturized soy protein on the sensory characteristics and texture of meat balls. *Korean J. Soc. Food. Sci.* 1:65-73.
- Cho, S. H., Park, B. Y., Chin, K. B., Yoo, Y. M., Chae, H. S., Ahn, J. N., Lee, J. M. and YUN, S. G. 2003. Consumer perception, purchase behavior and demand on ham and sausage products. *Korean J. Ani. Sci. Tech.* 45:273-282.
- Claus, J. R. and Hunt, M. C. 1991. Low fat, high added-water bologna formulated with texture modifying ingredients. *J. Food Sci.*, 56:643-647
- Cross, H. R., Berry, B. W. and Wells, L. H. 1980. Effects of fat level and source on the chemical, sensory and cooking properties of ground beef patties. *J. Food Sci.* 45:791-793.
- Grunert, K. G. 2006. Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption. *Meat Sci.* 74:149-160.
- Heo, C., Kim, H. W., Choi, Y. S., Kim, C. J. and Paik, H. D. 2008. Application of predictive microbiology for shelf-life estimation of tteokgalbi containing dietary fiber from rice bran. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 28:232-239.
- Judge, M. D., Haugh, C. G., Zachariah, G. L., Parmelee, C. E. and Pyle, R. L. 1974. Soya additives in beef patties. *J. Food. Sci.* 39:137-139.
- Jung, D. S., Choi, J. S., Park, S. H., Min, J. H. and Choi, Y. I. 2010. Comparison of quality characteristics between hanwoo added tteokgalbi and market tteokgalbi products. *Bulletin of the Animal Biotechnology.* 3:57-63.
- Kang, E. J., Kim, S. Y. and Ryu, C. H. A. 2003. Study on preparation of wanjajun for cook/chill system II. Quality characteristics of wanjajun containing hydrocolloids. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 32:667-672.
- Kregel, K. K., Prusa, K. J. and Hughes, K. V. 1986. Cholesterol content and sensory analysis of ground beef as influenced by fat level, heating, and storage. *J. Food Sci.* 51:1162-1165.
- Kim, I. S., Jin, S. K. and Hah, K. H. 2004. Quality comparison of sausage and can products in Korean market. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 24:50-56.
- Kim, I. S., Jin, S. K., Hah, K. H., Lyou, H. J. and Park, K. H. 2005. Physical and sensory characteristics of korean style meat products. *Korean J. Ani. Sci. Technol.* 47:49-56.
- Kim, S. J., Choi, W. S., You, S. G. and Min, Y. S. 2007. Effect of glucomannan on quality and shelf-life of low-fat chicken patty. *Korean J. Food Sci. Technol.* 39:55-60.
- Koo, M. S., Kim, V. S., Shin, D. B., Oh, S. W. and Chun, H. S. 2007. Shelf-Life of prepacked kimbab and sandwiches marketed in convenience stores at refrigerated condition. *J. Food Hygiene and Safety.* 22:323-331.
- Lee, B. J., Hendricks, D. G. and Comforth, D. P. 1998. Antioxidant effect of carnosine and phytic acid in a model beef system. *J. Food Sci.* 63:394-398.
- Lee, C. H., Ha, J. S., Jeong, J. Y., Lee, E. S., Choi, J. H., Choi, Y. S., Kim, J. M. and Kim, C. J. 2005. Effects of cooking method on physiochemical characteristics and qualities of hamburger patties. *Korean J. Food Sci. Ani Resour.* 25:149-155.
- Namkung, S. and Lee, H. I. 1994. A study on housewives' consumer behavior purchasing to the meat processing products. *Annual Bulletin of Seoul Health. Junior College.* 14:225-245.
- Phillips, A. L., Mancini, R., Sun, Q., Lynch, M. P. and Faustman, C. 2001. Effect of erythorvic acid on cooked colour in ground beef. *Meat Sci.* 57:31-34.
- Rhee, S. K. 1991. Studies on the additional of milk casein in processed meat products. *Anseong Agri. Jr. College.* 23:143-151
- SAS. 1999. The SAS System release 8.01 program. SAS Institute, Cary, NC.
- Song, H. I., Moon, G. I., Moon, Y. H. and Jung, I. C. 2000. Quality and storage stability of hamburger during low temperature storage. *J. Korean Food Sci. Ani Resour.* 20:72-78.
- Troutt, E. S., Hunt, M. C., Jhonson, D. E., Claus, J. R., Kastner, C. L., Kropf, D. H. and Stroda, S., 1992. Chemical physical, and sensory characterization of ground beef containing 5 to 30 percent fat. *J. Food Sci.* 57:25-29.

- Yoon, G. S. and Woo, J. W. 1999. The perception and the consumption behavior for the meats in Koreans. *J Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 28:246-256.
- Yoon, M. H., Chang, K. M. and Choe, I. S. 2001. Consumption pattern of meat products in Korea. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 21:18-23.
- Yun, S. H., Yoon, J. Y. and Lee, S. R. 1996. Retail Distribution Temperature and Quality Status of Fried-Frozen Korean Meat Ball Products. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28:657-662.
- (Received Mar. 29, 2013; Revised Oct. 21, 2013; Accepted Oct. 25, 2013)