조릿대 잎 추출물과 밥을 이용한 햄버거 패티의 품질 특성

오현경 · 임현숙*

전남대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of the Hamburger Patties with Bamboo (*Sasa borealis*) Leaf Extract with/without Cooked Rice

Hyun-Kyung Oh and Hyeon-Sook Lim*

Dept. of Food and Nutrition, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

Abstract

This study was conducted to develop patties by substituting a portion of meat by bamboo (*Sasa borealis*) leaf extract (SBE) and/or cooked rice. Four types of patty were prepared: Control, S, SI, and SII. S was the patty for which 2.5% of meat was substituted with SBE. SI and SII were the patties with 25% or 50%, of meat, respectively, substituted with cooked rice containing SBE. The moisture contents of S, SI, and SII patties were not changed. The compositions of fat, cholesterol, and protein of S, SI, and SII patties were decreased. Cooking loss of weight as well as the diameters of S, SI, and SII patties were decreased. pH was increased in S patty, hardness was reduced in SI and SII patties, and malondialdehyde values were lowered in S, SI, and SII patties, compared to control. The S, SI, and SII patties were evaluated higher for color in sensory tests and preference tests. Through preference tests of burgers with these patties, the overall taste of the SI patty was assessed highly among the 4 patties. Therefore, it may be concluded that developing a patty by substituting a portion of meat with SBE and/or cooked rice may be worthwhile.

Key words: bamboo leaf, *Sasa borealis*, rice, hamburger patty

서 론

조릿대(*Sasa borealis*)는 벼과(Gramineae)에 속하는 식물이며, 일반 명칭으로는 산죽(山竹), 지죽(地竹) 또는 입죽(立竹)이라 불리고, 생약명으로 담죽엽, 임하죽 또는 토맥동이라 칭한다. 조릿대의 잎, 줄기 및 뿌리는 모두 약용으로 사용되어 왔으며, 꽃이 피지 않은 것은 언제든지 채취한다(Cha and Lee, 2002). 최근 C57BL/6J mice에 조릿대 잎 추출물을 급여한 실험에서 체지방 감소에 따른 체중 감량과 당 대사 개선하는 효과가 확인되었다(Jeong, 2006; Kim *et al.*, 2007a). 조릿대 잎 추출물이 항산화(Kim *et al.*, 1995, 1996; Ko, 2008; Park and Lim, 2009) 또는 항균 효과를 나타낸다는 점은 여러 연구자들에 의해 밝혀진 바 있다(Chuyen *et al.*, 1982; Ko, 2008).

우리나라에 햄버거가 보급된 것은 1970년대 초반이었으

나 1980년대 후반부터 패스트푸드의 보급이 급격히 증가되면서(Lyu and Kwak, 1989), 햄버거용 패티의 소비량이 현저하게 늘어나고 있다(Choi, 1993). 햄버거는 간편하고 맛이 좋은 특성을 지니나 패티가 쇠고기나 돼지고기 또는 닭고기 등 육류를 주 재료로 하여 제조되므로 에너지와 지방 특히 포화 지방과 콜레스테롤 함량이 높다. 이러한 식사 인자들은 비만을 야기할 수 있고 고혈압이나 당뇨병 또는 허혈성 심장 질환과 같은 성인병 발생에 기여하게 된다(Chin, 2000).

이와 같은 이유로, 품질 개선이나 저장성 향상뿐만 아니라 건강에 긍정적인 특성을 지닌 패티나 육가공품을 개발하고자 하는 시도들이 이루어지고 있다. 즉 돈육 또는 계육 패티에 녹차 추출물을 함유하는 펙틴을 코팅하거나(Kang *et al.*, 2007), 미역 페이스트(Hwang *et al.*, 1998), 쑥 분말(Moon *et al.*, 2003), 감자 전분과 펙틴(Joo and Chung, 2007) 또는 글루코만난(Kim *et al.*, 2007b) 등을 첨가하거나 또는 돈지를 식물성유로 대체하거나(Park *et al.*, 2005), 분쇄육에 소목 추출물(Lee *et al.*, 2000)을 첨가하는 등 많은 연구가 수행되었다.

*Corresponding author: Hyeon-Sook Lim, Dept. of Food and Nutrition, Chonnam National University, Gwangju, 500-757, Korea. Tel: 82-062-530-1332, Fax: 82-062-530-1339, E-mail: limhs@chonnam.ac.kr

우리나라의 쌀 소비량은 1980년대 후반 이후 계속 감소하고 있다(The Korea Health Industry Development Institute, 2007). 이는 패스트푸드의 섭취량 증가와 무관하지 않다고 생각된다. 쌀을 주 재료 하는 전통 음식의 섭취를 촉진하는 방안도 쌀 소비를 증대할 수 있을 것이나 현대의 소비자가 선호하는 음식, 즉 패스트푸드에 쌀을 활용하는 방안도 효과적일 것이다. 햄버거 패티에 당이나 지질대사를 개선하는 건강기능성 성분을 첨가하고 쌀을 부 재료로 활용하여 에너지와 지방 함량을 저하시킨다면 건강과 관련된 패티의 문제점을 해결할 수 있고 또한 쌀 소비를 촉진할 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 패티 재료 중 육류의 일부를 조릿대 잎 추출물 또는 조릿대 잎 추출물을 함유한 밥으로 대체하여 조릿대 잎 추출물의 건강기능성을 살린 저에너지, 저지방 및 저콜레스테롤 패티를 개발해 보고자 하였다. 이들 패티의 품질 특성과 관능성 및 기호도를 평가하였기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 조릿대 잎은 2005년 3월에서 4월에 전라남도 담양군 추월산 부근에서 채취하였다. 패티 재료인 계육 가슴살, 돈육 후지, 마늘, 소금, 설탕, 후추, 빵가루 및 대두유는 시장에서 구입하였다. 쌀은 담양산 굿모닝쌀을 이용하였다.

실험방법

조릿대 잎 추출물 제조

조릿대 잎 추출물(*Sasa borealis* bamboo leaf extract; SBE)은 선행 연구(Park and Lim, 2009)와 같이 제조하였다. 즉 조릿대 잎을 수세하여 100°C에서 10분간 쪄 후 30°C에서 30시간 건조하였으며, 건조된 조릿대 잎을 분쇄하여 대량 추출기(1 Ton Extractor, Best Korea, Korea)에 넣고 100°C에서 20시간 열수추출 하였다. 열수추출액을 cheese clothes를 이용하여 여과하고, 진공농축기(Vacuum batch evaporator, Best Korea, Korea)로 감압 농축한 후 동결건조기(SEDTS 10K, Samwon Freezing Engineering Co., Korea)로 건조하고 밀봉하여 -70°C에 보관하며 실험에 사용하였다. 수율은 8.5%이었다(Park and Lim, 2009).

조릿대 잎 추출물을 첨가한 밥 제조

SBE 5%(w/w)를 함유하는 밥(이후 SBE-밥)을 짓기 위해 쌀 100 g에 물 150 g과 SBE 12 g을 첨가한 후 가스레인지를 열원으로 하여 압력솥(Pungnyun pressure cooker, ppsc 20C, Pungnyun Co., Korea)에 취반하였다.

패티 제조

대조 패티(Control)와 실험용 패티 3종(S, SI 및 SII)의 배합은 Table 1과 같았다. Control 패티의 배합은 표준 레시피에 따라 계육과 돈육 각각 45.0%에 소금, 1.0%, 후추, 0.2%, 설탕, 1.3%, 마늘, 0.5%, 빵가루, 5.0% 및 대두유, 2.0%를 사용하였다. S 패티는 육류의 2.5%, 즉 계육과 돈육을 각각 1.25%씩 줄이고 이를 SBE로 대체했으며, SI 패티는 육류의 22.5%, 즉 계육과 돈육을 각각 11.25%씩 줄이고 이를 SBE-밥으로 대체해 1.25%의 SBE를 함유하게 하였고, SII 패티는 육류의 50%, 즉 계육과 돈육을 각각 22.5%씩 줄이고 이를 SBE-밥으로 대체해 2.5%의 SBE를 함유하게 하였다. 패티는 다음과 같은 과정으로 제조하였다. 먼저 계육과 돈육을 5 mm plate를 이용하여 300 rpm로 분쇄했고, 분쇄된 정육과 나머지 재료를 믹서기(Blender, Kitchen Aid Co., USA)에 넣어 120 rpm에서 5분간 혼합했으며, 혼합된 재료를 60 g씩 분할하여 7.5 cm × 1.3 cm(지름×두께)로 성형하였고, 스팀 온도 100°C로 예열된 찜기(Steam cooker, 3-step, Chefling Co., China)에서 12분간 찜했다(Fig. 1).

패티의 품질 특성

일반성분, 콜레스테롤 및 나트륨 함량 분석

제조된 패티의 일반성분은 AOAC 방법(1998)에 따라, 수분은 105°C에서 상압가열건조법으로, 조단백은 Kjeldahl 법으로, 조지방은 Soxhlet법으로, 조회분은 직접회화법으로 정량하였다. 콜레스테롤은 식품공전(Korea Food Industry Association, 2006)에 따라 gas chromatography(GC-17A, Shimadzu Co., Japan)를 이용하여 분석하였다. 나트륨(Na) 함량은 ICP-AES (IRIS-AP, Thermo Jarrell Ash Co., USA)를 이용하여 분석하였다.

Table 1. Formula(%) of the patties containing *Sasa borealis* leaf extract with/without cooked rice

	Control	S	SI	SII
Chicken	45.00	43.88	33.75	22.50
Pork	45.00	43.88	33.75	22.50
Salt	1.00	1.00	1.00	1.00
Pepper	0.20	0.20	0.20	0.20
Sugar	1.30	1.30	1.30	1.30
Garlic	0.50	0.50	0.50	0.50
Bread crumb	5.00	5.00	5.00	5.00
Soybean oil	2.00	2.00	2.00	2.00
Cooked rice	-	-	22.50	45.00
SBE	-	2.25	(1.125)	(2.25)

S, 2.5% of meat (chicken and pork) was substituted with SBE.

SI, 25% of meat (chicken and pork) was substituted with cooked rice containing SBE.

SII, 50% of meat (chicken and pork) was substituted with cooked rice containing SBE.

SBE, *Sasa borealis* leaf extract.

Fig. 1. Shapes of the patties containing *Sasa borealis* leaf extract with/without cooked rice. Treatments of S, SI, and SII are the same as in Table 1.

가열 감소율 측정

제조된 패티의 가열 감소율을 측정하기 위해 패티를 12분간 쪄 후 5분간 실온에서 방냉 하였으며, 가열 전후의 무게와 직경 및 두께를 측정하여 그 차이의 백분율로 중량 감소율, 직경 감소율 및 두께 감소율을 구하였다. 무게는 전자저울(Mettler-Toledo GmbH, Denver Co., USA)로 측정하였고, 직경과 두께는 Venier calipers(530 Analog type, Mitutoyo Co., Japan)로 측정하였다.

색도, pH, 경도 및 지질산패도 측정

제조된 패티의 색도는 색도계(Chroma Meter, Minolta CR-300, Minolta Co., Japan)를 이용하여 측정하였다. L값은 명도를, +a값은 붉은색을, -a값은 녹색을, +b값은 노란색을, b값은 청색을 나타낸다. 측정 시 백색판(L=97.13, a=0.28, b=1.84)을 표준판으로 사용하였다.

pH는 각 패티를 10 g씩 취하여 증류수 90 mL로 균질화 한 후 pH meter(Model 1671, Jenco Electronics. Ltd., China)를 이용해 측정하였다.

경도는 각 패티를 2×2×1.2 cm(가로×세로×높이)로 자른 후 Table speed 60.00 mm/min, Chart speed 30.0 mm/sec, Adapter diameter 20.0 mm의 조건에서 Rheometer (Sun Rheometer Compac-100, Sun Sci. Co., Japan)를 이용하여 측정하였다.

지질산패도는 다음과 같이 측정하였다. 각 패티 5 g을 잘게 분쇄하고 3배의 초순수를 가한 후 3,000 rpm에서 균질화 하였다. 균질액 0.5 mL에 초순수 0.5 mL와 7.2% BHT 용액 50 μ L, TBA/TCA 용액 2 mL를 첨가하여 끓는 물에서 15분간 가열한 다음 냉각하여 4°C에서 3,000 rpm으로 10분간 원심 · 분리하였다. 원심 · 분리된 상층액을 Spectrophotometer(U-2800A Hitachi Co., Japan)로 530 nm에서 흡광도를 측정하여 kg 당 malondialdehyde(MDA) mg로 나타내었다(Buege and Aust, 1978).

패티의 관능성과 기호도 및 햄버거의 기호도 평가

패티의 관능성 평가

식품영양학을 전공하는 대학생 15명을 선정하여 관능검

사 방법에 대해 교육시킨 후 관능평가원으로 활용하였다. 제조된 패티의 관능성 평가를 위해 동일한 접시에 무작위로 선택한 3자리 숫자를 시료 수대로 접시마다 순서를 달리하여 적은 뒤 각 관능평가원에게 패티를 제공하였다. 평가는 정량묘사분석법(QDA)으로 15 cm선 척도를 사용하여 선상에 평가점을 표시하도록 하였다. 평가 내용은 대칭성, 색, 윤기, 단단함, 향미, 이취, 고소함, 맛의 8가지 항목이었다.

패티의 기호도 조사

일반 대학생 30명을 선정하여 패티의 기호도 조사원으로 활용하였다. 제조된 패티를 동일한 접시에 무작위로 선택한 3자리 숫자를 시료 수대로 접시마다 순서를 달리하여 적은 뒤 기호도 조사원에게 패티를 제공하고 평가하도록 하였다. 평가는 Likert 척도법으로 9가지 척도 중 하나를 선택하게 하였다. 평가 내용은 패티의 외관, 색, 윤기, 단단함, 느끼함, 이취, 고소함, 맛, 전체적인 기호도의 9가지 항목이었다.

햄버거의 기호도 조사

일반 대학생 30명을 선정하여 햄버거의 기호도 조사원으로 활용하였다. 제조된 패티를 12분간 쪄 후 이를 이용해 야채와 사우전드아일랜드 소스를 곁들인 햄버거를 제작하였다. 제작된 햄버거의 기호도는 동일한 접시에 무작위로 선택한 3자리 숫자를 시료 수대로 접시마다 순서를 달리하여 적은 뒤 기호도 조사원에게 햄버거를 제공하고 평가하게 하였다. 평가는 Likert 척도법으로 9가지 척도 중 하나를 선택하도록 하였다. 평가 내용은 햄버거의 외관, 부드러움, 느끼함, 이취, 고소함, 맛, 전체적인 기호도의 7가지 항목이었다.

통계처리

통계처리는 SPSS(for Windows version 12, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 모든 측정 항목에 대해 평균과 표준편차를 구하였다. 네 패티 간의 평균의 차이는 일원분산분석(one-way ANOVA)으로 유의성을 확인한 후 Duncan의 다중검정법으로 사후검증을 시행하였다(Kim *et al.*, 2004). 모든 유의수준은 $p < 0.05$ 로 판정하였다.

결과 및 고찰

조릿대 잎 추출물의 일반성분

SBE의 일반성분은 Table 2와 같았다. SBE 100 g당 수분 함량은 7.5 ± 0.1 g이었으며, 탄수화물과 조단백 함량이 각각 55.1 ± 0.1 g과 10.3 ± 0.1 g이었고, 조지방 함량이 26.2 ± 0.2 g이었으며, 미량의 조지방과 Na이 함유되어 있었고, 콜레스테롤은 거의 들어있지 않았다.

Table 2. Composition of *Sasa borealis* leaf extract

Moisture (g/100 g)	7.5 ± 0.1 ¹⁾
Carbohydrate (g/100 g)	55.1 ± 0.1
Crude protein (g/100 g)	10.3 ± 0.1
Crude fat (g/100 g)	0.6 ± 0.0
Cholesterol (mg/100 g)	-
Crude ash (g/100 g)	26.2 ± 0.2
Na (mg/100 g)	23.2 ± 0.2

¹⁾Values are mean±SD.**패티의 일반성분, 콜레스테롤 및 나트륨 함량**

육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체한 패티의 일반성분, 콜레스테롤 및 Na 함량은 Table 3과 같았다. 수분 함량은 네 패티 간에 유의적인 차이가 없었으나, S 패티는 Control 패티에 비해 조단백 함량은 같았으나 탄수화물과 조회분 및 Na 함량이 높은 반면에 조지방과 콜레스테롤 함량은 낮았다. 이러한 결과는 패티 재료 중 육류의 2.5%를 SBE로 대체함으로써 SBE에 들어있는 탄수화물과 조회분 및 Na이 패티에 첨가된 반면에 육류에 함유된 지방과 콜레스테롤 함량이 줄어든 때문이라 이해된다. SI과 SII 패티는 공히 Control 및 S 패티에 비해 탄수화물 함량이 크게 높았고 조단백과 조지방 및 콜레스테롤 함량이 상당히 낮았다. 한편 조회분과 Na 함량은 Control 패티보다 높았으나 S 패티보다는 낮았다. 이러한 변화의 정도는 SII 패티가 SI 패티보다 모든 항목에서 유의하게 컸다. 이러한 결과는 패티 재료 중 육류의 25% 또는 50%를 SBE-밥으로 대체함으로써 밥과 SBE로부터 상당한 양의 탄수화물과 조회분 및 Na이 공급된 반면에 육류의 감소로 인해 단백질과 지방 및 콜레스테롤 함량이 줄어들었기 때문이라 생각된다. SI과 SII 패티 간의 차이는 SBE-밥의 대체 비율의 차이에서 비롯된 것이라 여겨진다.

패티 재료의 육류 2.5%를 SBE로 대체하여 나타난 일반성분의 변화 정도는 크지 않았으나 수분과 조단백 함량은 변하지 않으면서 조지방과 콜레스테롤 함량이 낮아지고 조회분 함량이 증가된 점은 바람직한 변화 양상이라고 볼 수 있겠다. Na 함량의 증가는, 그 정도가 크지 않았으나,

장단점을 생각해볼 수 있다. 소금은 식품의 보존과 향미를 증진시키고 지질 산화를 지연시키므로 식품첨가물로 널리 이용된다(Brewer *et al.*, 1991; Cheng *et al.*, 2007). 이러한 점에서 패티의 Na 함량 증가는 장점이다. 그러나 Na의 과잉 섭취가 고혈압이나 위염 또는 위암의 위험인자인 점을 생각할 때는 단점이다. 그러나 SBE로 인한 Na 함량의 증가는 패티에 첨가하는 소금의 양을 줄임으로써 해결할 수 있다. SBE는 항산화(Kim *et al.*, 1995, 1996; Ko, 2008; Park and Lim 2009) 및 항균(Chuyen *et al.*, 1982; Ko, 2008) 활성을 보이며, 체지방과 체중 감소 및 당 대사 개선(Jeong, 2006; Kim *et al.*, 2007a) 등의 생리활성을 나타내므로 패티의 육류 함량 일부를 SBE로 대체하는 방안은 건강지향적인 기능성 패티를 개발하는데 있어 긍정적이라 하겠다. 패티 재료 중 육류의 25% 또는 50%를 SBE-밥으로 대체한 패티의 일반성분에 나타난 변화는 수분 함량을 제외하고는 모두 유의적이었다. 육류의 25% 또는 50%를 SBE-밥으로 대체한 경우 탄수화물 함량은 각각 70%와 135%가 증가한 반면에, 조단백 함량은 각각 27%와 50%가 감소했고, 조지방 함량은 각각 22%와 47%가 저하되었으며, 콜레스테롤 함량은 각각 53%와 58%가 줄어들었다. 조회분과 Na 함량의 증가 정도는 크지 않았다. 상당한 양의 육류가 밥으로 대체되었는데도 패티의 수분 함량이 변하지 않은 점은 패티의 품질 면에서 일단 긍정적이라고 평가된다. 이는 밥에 함유된 수분이 육류의 수분 함량과 거의 같기 때문이라 이해된다. 육가공품의 수분 함량은 저장성이나 보수력과 밀접한 관계가 있으므로 축육 제품의 품질을 결정하는 중요한 요인이다(The Korean Society of Food Science and Nutrition, 2000). 육제품의 품질을 높이기 위해 돈육 패티에 팩틴과 감자전분을 첨가한 연구결과, 수분 손실이 감소되는 긍정적인 결과를 얻은 바 있다(Joo and Chung, 2007). 본 연구결과는 패티의 육류 일부를 SBE나 SBE-밥으로 대체하는 것은 패티의 수분 함량에 부정적인 영향을 미치지 않는다고 판단된다.

조지방과 콜레스테롤 함량의 현저한 감소는 바람직한 변화라고 판단된다. 건강과 관련된 측면에서 패스트푸드

Table 3. Composition of the patties containing *Sasa borealis* leaf extract with/without cooked rice

	Control	S ²⁾	SI ²⁾	SII ²⁾
Moisture (g/100 g)	61.9 ± 0.4 ^{a1)}	60.5 ± 0.6 ^a	60.7 ± 0.7 ^a	60.8 ± 0.9 ^a
Carbohydrate (g/100 g)	10.1 ± 0.1 ^d	11.3 ± 0.1 ^c	17.8 ± 0.0 ^b	23.7 ± 0.1 ^a
Crude protein (g/100g)	18.2 ± 0.1 ^a	18.2 ± 0.1 ^a	13.3 ± 0.1 ^b	9.2 ± 0.2 ^c
Crude fat (g/100 g)	7.9 ± 0.0 ^a	7.4 ± 0.1 ^b	6.2 ± 0.1 ^c	4.2 ± 0.1 ^d
Crude ash (g/100 g)	1.9 ± 0.1 ^d	2.6 ± 0.1 ^a	2.0 ± 0.1 ^c	2.1 ± 0.0 ^b
Cholesterol (mg/100 g)	53.3 ± 0.1 ^a	51.3 ± 0.1 ^b	25.0 ± 0.1 ^c	22.5 ± 0.2 ^d
Na (mg/100 g)	318.8 ± 0.0 ^d	349.8 ± 0.0 ^a	330.1 ± 0.0 ^c	342.0 ± 0.0 ^b

¹⁾Values are mean±SD.²⁾Treatments of S, SI, and SII are the same as in Table 1.^{a-c}Values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

의 가장 큰 문제점의 하나인 지방 특히 동물성 지방과 콜레스테롤 함량이 줄어들었기 때문이다. 한편 탄수화물 함량이 크게 증가하고 단백질 함량이 감소한 점에 대한 평가는 양면이 있을 수 있겠다. 탄수화물 섭취량을 제한해야 하는 당뇨병 환자와 같은 경우에 있어서는 부정적이지만 최근 한국인의 단백질 섭취량이 필요추정량(estimated average requirement; EAR)의 거의 두 배에 달하며 동물성 단백질의 섭취 비율이 절반 정도를 차지하므로(Health Industry Development Institute, Korea, 2007), 육류 단백질의 섭취를 감소시키는 점은 장점이라고 평가할 수 있다. 이외에 조회분과 Na 함량의 증가 및 SBE의 생리활성물질 첨가로 인한 효과는 앞서 서술한 바와 같다.

저지방 패티를 제조하기 위해 여러 연구가 수행되었으나 대체로 성공적이지 않았다. 즉 지방의 70%를 β -glucan으로 대체한 경우 β -glucan이 수분을 흡착하여 패티의 수분 함량을 높였고(Pinero *et al.*, 2008), 글루코만난을 0.5~1.5% 첨가하여 저지방 패티를 제조한 경우에도 수분 함량이 높아지는 경향이었으며(Kim *et al.*, 2007b) 또한 가열 시 글루코만난이 지방의 유출을 억제함으로써 가열 후에 오히려 패티의 조직방 비율을 높였다(Kim *et al.*, 2007b). Conjugated linoleic acid(CLA)를 1~3% 첨가한 돈육 패티의 경우도 CLA 첨가로 인해 패티의 지방 함량이 증가된 바 있다(Hur *et al.*, 2004).

반면에 본 연구에서 SBE나 SBE-밥으로 육류의 일부를 대체한 패티는 수분 함량이 변화되지 않아 패티의 보수력과 조직감에 부정적인 영향이 없을 것이며 또한 지방 함량의 감소 등 일반성분의 변화는 모두 긍정적이어서 건강 지향적인 패티 개발에 바람직하다고 판단된다.

패티의 가열 감소율

육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체한 패티의 가열 감소율은 Table 4와 같았다. 중량과 직경 및 두께 감소율 모두 네 패티 간에 유의적인 차이를 보였다. S 패티는 Control 패티에 비해 중량과 두께 감소율은 다르지 않았으나 직경 감소율이 낮았다. SI 패티는 Control 패티와 비교해 두께 감소율은 다르지 않았으나 중량과 직경 감소

율이 낮았다. SII 패티는 Control 패티와 세 항목의 가열 감소율 모두 유의적인 차이를 나타내었으나, 중량과 직경 감소율은 낮은 반면에 두께 감소율은 컸다. SII 패티는 SI 패티보다도 직경 감소율이 더 낮았고 두께 감소율은 더 높았다.

패티 재료의 육류 함량 2.5%를 SBE로 대체한 경우는 직경 감소율만 낮아졌을 뿐 패티의 가열 감소율에 나타난 변화는 그다지 크지 않았다. 그러나 패티 재료 중 육류의 25% 또는 50%를 SBE-밥으로 대체한 경우는 중량과 직경 감소율이 현저히 낮아졌고 두께 감소율이 높아졌는데, 밥의 전분이 상당량의 수분을 흡착하기 때문이라고 사료된다. SI와 SII 패티 간의 차이는 밥의 대체 비율의 차이에서 비롯된 것이라 볼 수 있다.

패티를 가열·조리하면 패티의 지방이나 수분이 용출되면서 무게와 크기가 감소된다(Kim *et al.*, 2005). 그러므로 가열 감소율이 과다하게 높으면 패티의 기호성이 저하될 수 있다(Berry and Leddy, 1989). 이러한 이유로 패티의 우지를 식물성유로 대체해 가열 감소율을 낮추거나(Park *et al.*, 2005), 글루코만난을 첨가하여 가열에 의한 지방의 용출을 줄이거나(Kim *et al.*, 2007b), 팩틴 또는 감자전분을 첨가해 패티의 직경 감소율을 낮추는 등의 연구들이 수행된 바 있다(Joo and Chung, 2007). 본 연구에서 육류 함량 일부를 SBE-밥으로 대체한 패티에서 가열에 따른 중량 감소율이 현저하게 감소했고 직경 감소율이 낮아져 가열 후 무게와 크기가 유지된 점은 바람직한 결과라고 생각된다. 육류 함량 일부를 SBE로 대체한 경우도 직경 감소율이 낮아져 가열 후 크기가 유지되었는데 역시 긍정적이다. 그러므로 패티 재료 중 육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체하는 것은 패티의 품질이나 기호도 향상에 도움이 될 것이라고 생각된다.

패티의 색도, pH, 경도 및 지질산패도

육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체한 패티의 색도와 pH, 경도 및 지질산패도는 Table 5와 같았다. 명도(L), 적색도(a) 및 황색도(b) 모두 네 패티 간에 유의성 있는 차이를 보였다. 즉 명도(L)는 SBE를 함유한 세 패티

Table 4. Cooking loss rate and reduction rate in diameter and thickness of the patties containing *Sasa borealis* leaf extract with/without cooked rice

	Control	S ²⁾	SI ²⁾	SII ²⁾
Cooking loss rate (%)	12.9 ± 0.5 ^a	12.8 ± 0.5 ^a	6.7 ± 0.3 ^b	6.0 ± 0.4 ^b
Reduction rate (%)				
in diameter	12.7 ± 0.8 ^a	10.7 ± 1.5 ^b	9.7 ± 0.7 ^b	7.3 ± 1.7 ^c
in thickness	7.7 ± 0.0 ^b	7.7 ± 0.0 ^b	9.6 ± 0.8 ^b	15.4 ± 0.0 ^a

¹⁾Values are mean±SD.

²⁾Treatments of S, SI, and SII are the same as in Table 1.

^{a-c}Values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

Table 5. Color, pH, hardness, and TBARS content of the patties containing *Sasa borealis* leaf extract with/without cooked rice

		Control	S ³⁾	SI ³⁾	SII ³⁾
Color	L*	67.8 ± 1.9 ^{a1)}	59.4 ± 2.9 ^c	62.8 ± 1.4 ^b	59.9 ± 0.2 ^c
	a*	3.4 ± 0.4 ^b	3.8 ± 0.6 ^a	3.2 ± 0.3 ^b	2.8 ± 0.2 ^c
	b*	11.1 ± 0.6 ^b	13.3 ± 0.6 ^a	13.6 ± 0.9 ^a	13.4 ± 0.4 ^a
pH		6.34 ± 0.01 ^b	6.35 ± 0.00 ^a	6.34 ± 0.00 ^b	6.32 ± 0.00 ^c
Hardness		4704 ± 591 ^a	4961 ± 526 ^a	2853 ± 448 ^b	1895 ± 582 ^c
MDA (mg/kg) ²⁾		0.23 ± 0.00 ^a	0.20 ± 0.01 ^b	0.19 ± 0.00 ^c	0.09 ± 0.01 ^d

¹⁾Values are mean±SD.

²⁾MDA, malondialdehyde

³⁾Treatments of S, SI, and SII are the same as in Table 1.

^{a-c}Values with different lowercase superscripts in the same row are significantly different by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p < 0.05$.

모두 Control 패티보다 낮았다. 적색도(a)는 Control 패티에 비해 S 패티는 높았으나, SI 패티는 동일하였고, SII 패티는 낮았다. 한편 황색도(b)는 SBE를 함유한 세 패티 모두 Control 패티 보다 높았다. 이는 SBE 자체의 암갈색이 패티의 명도를 낮추고 황색도를 높이거나 밥의 흰색이 이러한 색도 변화를 완화시킨 때문이라 사료된다. 이외에 육류 함량의 감소도 색도에 영향을 끼쳤을 것이며 또한 가열과정에서 이들 여러 인자들의 상호작용에 의해 발생한 색소도 작용했을 것이라 생각된다. 육가공제품의 색도는 관능적 특성에 영향을 끼치는 중요한 요인으로(Benedini *et al.*, 2007), 주로 myoglobin과 약간의 hemoglobin이 나타내는 적색이 기호도를 높인다(Moon *et al.*, 2003). 본 연구에서 SBE 또는 SBE-밥으로 육류 일부를 대체한 결과, 비록 명도는 낮아졌지만 적색도가 SII 패티를 제외하고는 높거나 같았고 황색도 또한 높아졌으나, 이는 패티의 색도를 부정적인 방향으로 변화시킨 것은 아니라고 생각된다.

육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체한 패티의 pH는 Control 패티에 비해 S 패티는 높았고, SI 패티는 같았으며, SII 패티는 오히려 낮았다. 동물의 근육에서는 도살 후 혐기적 대사과정에 의해 글리코젠이 분해되면서 젖산이 생성되는데 시간이 흐르면서 젖산의 축적량이 최대가 될 때 pH는 최저치를 나타낸다. 그러나 육가공제품에서는 생육과는 다른 pH 변화를 보이며(Kim and Choi, 2007). Control 패티보다 S 패티의 pH가 높았던 점은 SBE의 육류 대체에 따른 효과라고 여겨지며, SII 패티의 pH가 낮았던 점은 SBE-밥의 육류 대체에 기인한 영향이라고 생각된다.

육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체한 패티의 경도는 S 패티는 Control 패티와 같았으나, SI 패티는 낮았고, SII 패티는 더욱 낮았다. 육제품의 조직감은 지방이나 수분량, 원료육의 상태, 첨가물의 종류, 가열온도의 차이에 의한 단백질의 열변성 정도 등 다양한 변인에 따라 다르다(Song *et al.*, 2000). 그러나 이들 중에서 경도에 가장 큰 영향을 미치는 변인은 지방 함량인바, 지방 함량이 높

을수록 경도가 낮다(Young *et al.*, 1991). 글루코만난의 첨가량이 증가할수록 패티의 경도가 낮아진 점도 이렇게 해석된다(Kim *et al.*, 2007b). 본 연구에서 육류 함량의 일부를 SBE로 대체한 경우 경도가 높아진 점은 지방 함량의 감소로 인한 효과라고 일부 설명할 수 있다. 그러나 SBE-밥으로 육류를 대체한 경우 지방 함량의 현저한 감소가 경도를 높이는 결과를 나타내지 않은 점은 밥의 낮은 경도에 의해 상쇄되었을 것이라 생각된다.

육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체한 패티의 지질산패도는 네 패티 간에 유의하게 달랐다. 즉 MDA 값이 SII 패티가 현저히 적었고, 다음으로 SI 패티가 적었으며, 다음으로 S 패티 순으로 Control 패티에 비해 낮았다. 이러한 결과는 육류 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체하여 패티의 지방 함량이 낮아졌기 때문이라 사료된다. SII, SI 및 S 패티 순으로 MDA 값이 낮은 점은 패티의 지방 함량과 역순이므로 이러한 생각을 뒷받침해준다. 또한 SBE의 항산화작용(Kim *et al.*, 1995, 1996; Ko, 2008; Park and Lim, 2009)도 지질 산패를 억제하는데 기여했을 것이라 생각된다. 식품 중에 존재하는 불포화 지방산이 산화되어 hydroperoxide 등 과산화물이 생성되면 단백질이나 DNA를 손상시켜 돌연변이나 발암을 유발할 수 있으며, 동맥경화나 노화를 촉진할 수 있다(Kim *et al.*, 2007a). 또한 과산화물의 이취는 기호성을 저하시킬 수 있다. 육가공제품에서의 지질 산화는 인지질이나 불포화 지방산의 함량, 가열처리 조건, pH 또는 아질산염 함량 등 다양한 요인에 의해 영향을 받는다(Jeong and Kim, 1986). CLA 첨가가 패티의 MDA 값을 낮추었고(Hur *et al.*, 2004), 카테킨 첨가도 패티의 MDA 값을 저하시킨 바 있다(Tang *et al.*, 2001). 본 연구결과는 SBE가 지질 산화를 지연시킴으로써 패티의 품질 유지에 도움이 될 수 있음을 알려준다.

패티의 관능성

육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체한 패티의 관능성은 Fig. 2와 같았다. 관능성 항목 중에 대칭성, 이취,

고소함 및 맛은 네 패티 간에 유의적인 차이가 없었으나 색과 윤기, 단단함 및 향미는 차이를 보였다. 색은 S, SI 및 SII 패티 모두 높은 평가를 받았으며 특히 SII 패티가 가장 우수하게 평가되었다. 윤기는 SI와 SII 패티가 높은 평가를 받았고, 경도는 SI와 SII 패티가 낮게 평가되었으며, 향미는 S, SI 및 SII 패티 모두 낮게 평가되었다.

이는, 앞서 패티의 색도에서 서술한 바와 같이, SBE가 패티의 색에 미친 영향은 관능적으로 긍정적인 영향을 미친다는 점을 알려준다. 그러나 SBE의 향은 패티의 향미에 부정적인 작용을 끼치는 것으로 나타났다. 한편 밥은, 앞서 경도와 수분 함량에서 서술한바, 패티의 수분 함량을 높이고 경도를 낮추었고, 관능성에서도 단단함이 낮게 평가되었다. 그러나 이러한 변화는 패티의 윤기를 높이는 결과를 가져왔다. 그러므로 패티에 관한 본 관능성 평가 결과는 SBE 또는 SBE-밥으로 육류의 일부를 대체하는 것은 패티의 색과 윤기를 향상시키는 긍정적인 영향이 있으며, 향미와 단단함에는 비록 부정적인 영향을 끼치지만, 대체로 관능성에 결정적인 영향을 끼치지 않는다는 점을 보여주었다. 그러므로 SBE 양을 높이려면 SBE의 특이한 향을 줄이는 방안의 강구가 필요하고 SBE-밥의 양을 증가시킬 때는 패티의 단단함을 높이는 방법을 강구할 필요가 있다고 생각된다.

패티의 기호도

육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체한 패티의 기호도는 Fig. 3와 같았다. 형태를 제외한 9가지 기호도 항목에서 각 패티 간에 유의성 있는 차이를 보였다. 앞서 서술한 관능성 평가에서와 동일하게, S, SI 및 SII 패티의 색이 높게 평가되었다. 그러나 이취는 S와 SII 패티에서 강하다고 평가되었으나 반면에 느끼함은 적다고 평가되었고, SII 패티는 윤기는 가장 높은 반면에 단단함이 낮게 평가되었다. 이외에 S, SI 및 SII 패티는 맛이 낮게 평가되었고 S 패티는 고소함도 낮아, S와 SII 패티는 전체적인 기

Fig. 2. Sensory test of the patties containing *Sasa borealis* leaf extract with/without cooked rice. Values with asterisk are significantly different between the four patties by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p < 0.05$. Treatments of S, SI, and SII are the same as in Table 1.

호도가 Control 패티에 비해 낮게 나타났다.

패티에 관한 본 기호도 조사 결과는 SBE가 패티의 색에 그리고 밥은 패티의 윤기와 느끼함 감소에 긍정적인 영향을 미친다는 점을 알려준다. 그러나 이취가 있고 고소함이나 맛이 감소되어 전체적인 기호도를 저하시킨다는 점도 보여주었다. 패티의 지방 함량 감소가 건강 상 이득은 있으나 기호도가 낮아지므로, 앞서 관능성에서 언급한 바대로, SBE의 독특한 향을 줄이는 방안이나 패티의 단단함을 높이는 방안 이외에도 고소함과 맛의 감소를 막을 수 있는 보완책의 강구도 필요하다고 생각된다.

햄버거의 기호도

육류의 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체한 패티를 넣어 만든 햄버거의 기호도는 Fig. 4와 같았다. 기호도의 항목 중에서 형태와 부드러움 및 느끼함은 네 패티 간에 유의적인 차이가 없었다. 그러나 이취, 고소함, 맛 및 전체적인 기호도는 유의한 차이를 보였는데, S 패티는 이취와 고소함, 맛 및 전체적인 기호도가 낮았고, SII 패티는 중간 수준이었으며, SI 패티는 Control 패티와 근사하였다.

Fig. 3. Preference test of the patties containing *Sasa borealis* leaf extract with/without cooked rice. Values with asterisk are significantly different between the four patties by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p < 0.05$. Treatments of S, SI, and SII are the same as in Table 1.

Fig. 4. Preference test of the burgers with the patties containing *Sasa borealis* leaf extract with/without cooked rice. Values with asterisk are significantly different between the four patties by ANOVA with Duncan's multiple range test at $p < 0.05$. Treatments of S, SI, and SII are the same as in Table 1.

그러나 전체적인 기호도는 SI 패티가 가장 높았다.

햄버거의 기호도는, 패티의 관능성이나 기호도와는 달리, 햄버거 제조에 사용된 빵이나 채소 및 사우전드아일랜드 소스 등과 패티가 어우러진 상태로 평가된 결과이다. SBE-밥으로 육류의 25%를 대체한 SI 패티로 제조한 햄버거의 기호도가 가장 우수하게 나온 결과는 SBE의 이취가 다른 재료에 의해 차단되었을 것이라 생각되며, 지방 함량이 낮아졌음에도 불구하고 밥의 부드러운 식감이 작용했을 것이라 추측된다. 이러한 결과는 SBE 또는 SBE-밥으로 육류의 일부를 대체한 패티의 활용 가능성이 긍정적임을 확인해준다.

요 약

본 연구에서는 패티 재료의 육류 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체하여 건강지향적인 기능성 패티의 개발 가능성을 알아보고자 하였다. 시제품 패티 3종을 제작하여 이들의 품질 특성과 관능성 및 기호도를 전형적인 표준 패티(Control)와 비교 평가하였다. 시제품 패티는 SBE로 육류의 2.5%를 대체한 것(S)과 SBE-밥으로 육류의 25%(SI) 또는 50%를 대체한 것(SII)이었다.

Control 패티에 비해 S, SI 및 SII 패티 모두 수분 함량은 다르지 않았다. 그러나 탄수화물과 조화분 및 Na 함량은 높았고 반면에 지방과 콜레스테롤 및 단백질 함량은 낮았다. 회분과 Na 함량의 증가는 특히 S 패티에서 컸고, 탄수화물의 증가와 지방, 콜레스테롤 및 단백질 함량의 저하는 SI와 SII 패티에서 상당했다. 가열 감소율은 중량, 직경 및 두께 모두에 네 패티 간에 유의적인 차이를 보였는데, S 패티는 Control 패티에 비해 직경 감소율이 낮았고, SI 패티는 중량과 직경 감소율이 낮았으며, SII 패티는 중량과 직경 감소율이 낮은 반면에 두께 감소율은 컸다. 색도는 S, SI 및 SII 패티 모두 Control 패티에 비해 명도(L)는 낮았으나, 황색도(b)가 높았으며, S 패티의 경우는 적색도(a)도 높았다. pH는 Control 패티에 비해 SI 패티는 동일했으나, S 패티는 높았고, 반면에 SII 패티는 낮았다. 경도는 S 패티는 Control 패티와 같았으나, SI 패티는 낮았고, SII 패티는 더 낮았다. MDA 값은 SII, SI 및 S 패티 순으로 낮았다. 패티의 관능성은 Control 패티에 비해 S, SI 및 SII 패티 모두 색이 좋게 평가되었으며, SI와 SII 패티는 윤기도 높게 평가되었고, 기타 관능성 항목에서는 네 패티 간에 차이를 보이지 않았다. 기호도 조사에서는 Control 패티에 비해 S, SI 및 SII 패티 모두 색은 좋게 평가되었으나, SII 패티는 윤기는 높으나 경도가 낮게, S와 SII 패티는 느끼함과 이취가 낮게, S 패티는 고소함이 낮게, 그리고 맛은 S와 SI 및 SII 패티 모두 낮게 평가되어, S와 SII 패티는 전체적인 기호도가 낮았다. 한편, 이들 패티를 이용하여 제작한 햄버거의 기호도는 Control 패티에

비해 S 패티는 이취와 고소함, 맛 및 전체적인 기호도에서 낮은 평가를 받았으나 SI 패티는 가장 우수하다고 평가되었다. 이는 SI 패티의 SBE 함량이 S와 SII 패티의 절반 수준이었고 SBE-밥의 함량은 SII 패티의 절반이었던 점이 이취가 강하지 않았고 경도의 저하 또한 크지 않았기 때문이라 해석된다.

이와 같은 본 연구결과는 패티 재료의 육류 일부를 SBE 또는 SBE-밥으로 대체할 경우 패티의 수분 함량이나 경도 및 pH에 큰 변화가 없고, 색이 향상되며, 지질산패도가 낮은 우수한 품질 특성을 갖게 되고 또한 가열감소율이 적은 장점을 갖는다는 점과 함께 관능성과 기호도 또한 나빠지지 않음을 확인해 주었다. 그러므로 SBE에 들어있는 생리활성물질을 함유하는 저에너지, 저지방 및 저콜레스테롤의 건강지향적인 기능성 패티의 개발 가능성이 크다고 결론 내릴 수 있겠다.

참고문헌

1. AOAC (1998) Official Methods of Analysis the Association of Official Analytical Chemists, 31ed. p. 361.
2. Benedini, R., Raja, V., and Parolari, G. (2007) Zinc-protoporphyrin IX promoting activity in pork muscle. *Food Sci. Technol.* **10**, 1016-1022.
3. Berry, B. W. and Leddy, K. F. (1989) Effects of freezing rate, frozen storage temperature and storage time on tenderness values of beef patties. *J. Food Sci.* **54**, 291-296.
4. Brewer, M. S., McKeith, F., Martin, S. E., Dallmier, A. W., and Meyer, J. (1991) Sodium lactate on self-life, sensory, and physical characteristics of fresh pork sausage. *J. Food Sci.* **56**, 1176-1178.
5. Buege, J. A. and Aust, S. D. (1978) Microsomal lipid peroxidation. *Methods Enzymol.* **52**, 302-310.
6. Cha, Y. J. and Lee, K. J. (2002) Morphological and physiological characteristics of dwarf bamboo (*Sasa borealis*) growing at different stand types of deciduous forests after clear cutting in Mt. Baekwoon, Jeollanam-do, Korea. *J. Korean For. Soc.* **91**, 396-404.
7. Cheng, J. H., Wang, S. T., and Ockerman, H. W. (2007) Lipid oxidation and color change of salted pork patties. *Meat Sci.* **75**, 71-77.
8. Chin, K. B. (2000) Manufacture and evaluation of low-fat meat products. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 363-372.
9. Choi, M. H. (1993) An empirical study on the determinant attributes of hamburger in fast foods. MBA thesis. *Yonsei Univ.*, Seoul, Korea.
10. Chuyen, N. V., Kurata, T., Kato, H., and Fujimakai, M. (1982) Antimicrobial activity of Kumazasa (*Sasa albomarginata*). *Agric. Biol. Chem.* **46**, 971-978.
11. Hur, S. J., Ye, B. W., Lee, J. L., Ha, Y. L., Park, G. B., and Joo, S. T. (2004) Effects of conjugated linoleic acid on color and lipid oxidation of beef patties during cold storage. *Meat*

- Sci.* **66**, 771-775.
12. Hwang, J. K., Kim, C. T., Choi, M. J., and Kim, Y. J. (1998) Quality changes of meat patties by the addition of sea mustard paste. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **27**, 477-481.
 13. Jeong, E. Y. (2006) Effect of the *Sasa borealis* leaves extract on metabolic syndrome in C57BL/6J mice fed a high fat diet. MS Thesis. Chonnam National Univ., Gwangju, Korea.
 14. Jeong, H. G. and Kim, Z. U. (1986) A study on the effects of sodium nitrite on lipid oxidation of pork during cooking. *Korean J. Agric. Chem. Soc.* **29**, 148-158.
 15. Joo, S. Y. and Chung, H. J. (2007) Effects of pectin and potato starch on the quality characteristics of low-fat pork patties. *Korean J. Food Cookery Sci.* **23**, 824-831.
 16. Kang, H. J., Kwon, J. H., Kim, J. H., Chung, H. J., and Byun, M. W. (2007) Effect of a pectin-based edible coating containing green tea powder on the quality of irradiated pork patty. *Food Control.* **18**, 430-435.
 17. Kim, E. Y., Jung, E. Y., Lim, H. S., and Heo, Y. R. (2007a) The effects of the *Sasa Borealis* leaves extract on plasma adiponectin, resistin, C-reactive protein, and homocysteine levels in high fat diet-induced obese C57/BL6J mice. *Korean J. Nutr.* **40**, 303-311.
 18. Kim, G. S. and Choi, S. H. (2007) Changes in residual nitrite, TBARS and color of meat products during storage. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **27**, 299-307.
 19. Kim, M. J., Byun, M. W., and Jang, M. S. (1996) Physiological and antibacterial activity of bamboo (*Sasa voreana Nakai*) leaves. *J. Koran Soc. Food Sci. Nutr.* **25**, 135-142.
 20. Kim, M. W., Ahn, M. S., and Lim, Y. H. (2005) Quality characteristics of chicken patties with added mulberry leaves powder. *Korean J. Food Cookery Sci.* **21**, 459-465.
 21. Kim, N. J., Lee, S. J., Kwon, C. H., and Hong, N. D. (1995) Antilipoperoxidant effects of leaves of *Phyllostachys bambusoides* S. et Z. *Korean J. Pharmacogn.* **26**, 368-376.
 22. Kim, S. H., Cho, S. S., and Kim, S. S. (2004) Ver. SPSS 12K. SPSS Academy, Seoul.
 23. Kim, S. J., Cho, W. S., You, S. G., and Min, Y. S. (2007b) Effect of glucomannan on quality and shelf-life of low-fat chicken patty. *Food Sci. Technology.* **39**, 55-60.
 24. Ko, M. S. (2008) Chemical components in stalks and leaves of *Sasa borealis* Makino and antioxidative and antimicrobial activity of extracts. *Korean J. Food Preserve.* **15**, 125-132.
 25. Korea Food Industry Association. (2006) 식품공전.
 26. Lee, S. H., Moon, W. S., and Park, K. N. (2000) Antimicrobial activity of *Caesalpinia sappoon* L. extracts and its effect on preservation of ground meats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **29**, 888-892.
 27. Lyu, E. S. and Kwak, T. K. (1989) Consumer opinions on fast foods and food service. *Korean J. Dietary culture.* **4**, 229-236.
 28. Moon, Y. H., Kang, S. J., Kim, Y. K., Yang, J. B., Jung, I. C., and Hyon, J. S. (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.
 29. Park, J. C., Jeong, J. Y., Lee, E. S., Choi, J. H., Choi, Y. S., Yu, L. H., Paik, H. D., and Kim, C. J. (2005) Effects of replaces plant oils on the quality properties in low-fat hamburger patties. *Korean J. Food Sci. Technol.* **37**, 412-417.
 30. Park, Y. O. and Lim, H. S. (2009) Antioxidant activities of bamboo (*Sasa borealis*) leaf extract according to extraction solvent. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **38**, 1640-1648.
 31. Pinero, M. P., Parra, K., Leidenz, N. H., Moreno, L. A., Ferre, M., Araujo, S., and Barboza, Y. (2008) Effect of oat's soluble fiber (β -glucan) as a fat replacer physical, chemical, microbiological and sensory properties of low-fat beef patties. *Meat Sci.* **80**, 675-680.
 32. Song, H. I., Moon, G. I., Moon, Y. H., and Jung, I. C. (2000) Quality and storage stability of hamburger during low temperature storage. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **20**, 72-78.
 33. Tang, S., Kerry, J. P., Sheehan, D., Buckley, D. J., and Morrissey P. A. (2001) Antioxidative effect of added tea catechins on susceptibility of cooked red meat, poultry and fish patties to lipid oxidation. *Food research international.* **34**, 651-657.
 34. The Korean Society of Food Science and Nutrition. (2000) 식품영양실험핸드북, 효일출판사.
 35. The Korea Health Industry Development Institute. (2007) On the 3rd (2005) Korea Health and Nutrition Examination Survey-Nutrition Survey.
 36. Young, L. L., Garcia, J. M., Lillard, H. S., Lyon, C. E., and Papa, C. M. (1991) Fat content effects on yield, quality, and microbiological characteristics of chicken patties. *J. Food Sci.* **56**, 1527-1528.

(Received 2010.2.10/Revised 1st 2010.6.18, 2nd 2010.8.15/
Accepted 2010.8.29)