

썩, 솔잎 및 두릅 추출물을 첨가한 돈육 Patty의 품질 특성

남주현 · 송형익 · 박충균 · 문윤희¹ · 정인철*

대구공업대학 식품공업과

¹경성대학교 식품공학과

Quality Characteristics of Pork Patties Prepared with Mugwort, Pine Needle and Fatsia Leaf Extracts

Joo-Hyun Nam, Hyung-Ik Song, Choong-Kyun Park, Yoon-Hee Moon¹ and In-Chul Jung*

Dept. of Food Technology, Taegu Technical College, Taegu 704-721, Korea

¹Dept. of Food Science and Technology, Kyungsung University, Pusan 608-736, Korea

Abstract

In order to investigate the possibility of functional property improvement of meat products, four kinds of pork patties were prepared with water 10% as control, mugwort extract 10%, pine needle extract 10% and fatsia leaf extract 10%, respectively. In case of control moisture content was higher, but crude fat was lower, compared to patties treated with plant extracts. Crude ash content of pine needle extract treatment showed higher level than that of other patties. pH range of patties revealed to 5.92~5.98. In raw patties Hunter's L- and a-value of control were higher than those of plant extract treatment, and a-value of raw patties showed higher level than that of cooked. Yield, water holding capacity, salt soluble protein extractability and gel strength among patties did not show significant differences. In control patty, fat retention was lower compared to other plant extract treatments, but water soluble protein extractability was higher compared to pine needle. Values such as hardness, springiness, cohesiveness, gumminess and chewiness were not significantly different among the patties. In sensory scores such as aroma, juiciness and palatability, significant differences were not observed among cooked patties, but texture score was higher in the order pine needle, mugwort, fatsia leaf and control.

Key words – Pork patty, Mugwort, Pine needle, Fatsia leaf

서 론

외식산업의 발달로 육제품의 소비형태가 다양해지면서 분쇄 육제품인 햄버거 패티 및 스테이크, 돈가스, 너겟 등

의 소비량이 급속히 증가하고 있다. 육제품은 다른 식품군과는 다르게 지방과 단백질을 많이 함유하고 있기 때문에 유통·저장과정에서 지방산화 및 단백질 분해로 인한 독성물질의 축적, 미생물 성장으로 인한 식중독 발생 등의 우려가 많은 식품이다. 이와 같은 건강장해는 최근의 식중독 사건의 다발로 그 중요성이 더욱 증대되고 있다. 일반적으로 육제품의 부패를 억제하고 식품의 안전성을 높이기 위해서 합성 항

*To whom all correspondence should be addressed
Tel: (053) 650-3850, Fax: (053) 650-3852
E-mail: inchul3854@hanmail.net

산화제[17]나 합성 보존료[14]를 사용하고 있다. 그러나 최근에 와서 합성첨가물에 대한 안전성의 문제가 심각하게 대두되면서[21,23] 합성첨가물을 기피하려는 사회적 분위기의 형성과 함께 소비자들은 천연의 식품첨가물에 대한 선호도가 크게 증대되어 가고 있는 실정이다. 따라서 소비자들의 요구에 부응하면서 육제품의 안전성을 높일 수 있는 천연 식품첨가물의 개발은 매우 중요한 과제라 하겠다.

현재까지 천연의 항산화 물질이나 항균물질에 대한 연구가 국내외에서 꾸준히 진행되어 온 결과 약용식물로 이용되고 있는 여러 종류의 식물체에서 이러한 작용이 확인된 물질이 분리되었고 또한 그 작용 기작에 대한 연구들이 많이 보고[3,7,16,18]되고 있다. 우리나라 산야에 자생하고 있으며 쉽게 구할 수 있는 쑥은 지혈, 위장, 신경통, 천식, 소화, 부인병 등[15], 솔잎은 간, 비노생식기, 위장, 신경, 순환기, 피부질환 등[13], 두릅은 돌연변이 억제효과[19] 등에 효능이 있어 오래 전부터 한약재로도 사용되어 왔으며, 연구 결과 이들에 함유되어 있는 flavonoid류, alkaloid류, lignan류, 유기산류 등[4,26,28]이 항산화작용 또는 항균작용이 있는 것으로 알려지고 있다. 그러나 이러한 작용이 있음에도 불구하고 이들을 식품에 첨가하여 항산화성이나 항균성을 연구한 결과는 드물다. 또한 쑥, 솔잎 및 두릅 추출물이 육제품에 항산화 및 항균작용이 있다고 하더라도 제품의 품질에 나쁜 영향을 미친다면 식품첨가물로 사용하기에는 부적절하다. 따라서 이들을 육제품에 첨가하여 제품의 품질에 미치는 영향을 밝히는 것은 무엇보다도 중요하다.

본 연구는 항산화작용과 항균작용이 있는 것으로 알려진 쑥, 솔잎 및 두릅의 추출물을 첨가한 육제품을 제조하고 이

들이 육제품의 품질에 미치는 영향을 파악하여 천연의 식품첨가물을 개발할 수 있는 토대를 마련하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 연구에 사용한 돈육 patty는 Table 1과 같은 배합비율로 제조하였다. 즉 돈육 69.5%, 지방 20%에 물을 10% 첨가한 대조구와 물대신 쑥(*A Artemisia montata*) 추출물 10% 처리구, 솔(*Pinus densiflora*)잎 추출물 10% 처리구 및 두릅(*Aralia elata*)잎 추출물 10% 처리구로 제조하였다. 돈육 patty의 가열은 내부온도가 75℃가 되도록 200℃ 전기오븐을 이용하여 가열하였다.

추출물의 조제는 깨끗이 수세하고 물기를 제거한 추출 재료 대 물이 1:10(w:v)이 되도록 조정된 후 95℃에서 60분간 추출하였다. 추출물은 여과지로 여과하고 2℃까지 냉각시킨 후 저장하면서 돈육 patty 제조에 이용하였다.

일반성분, pH 및 색도

일반성분은 AOAC 법[1]으로 측정하였고, pH는 pH meter (ATI Orion Model 370, USA)로 측정하였다. 그리고 색도는 색차계(Chroma meter Model CR-200b, Minolta Camera Co., Japan)를 이용하고 L, a 및 b값으로 표시하였으며, 이때 색 보정을 위해 사용된 표준 백색판의 Yxy는 각각 93.9, 0.315 및 0.333이었다.

수율 및 지방 보유율

수율 및 지방 보유율은 다음식에 의하여 구하였다[5],

Table 1. Formulations of ground pork patties

(%)

Ingredient	Pork patties			
	Control	Mugwort	Pine needle	Fatsia leaf
Pork meat	69.5	69.5	69.5	69.5
Pork back fat	20.0	20.0	20.0	20.0
Distilled water	10.0	-	-	-
Mugwort extract	-	10.0	-	-
Pine needle extract	-	-	10.0	-
Fatsia leaf extract	-	-	-	10.0
Sodium chloride	0.5	0.5	0.5	0.5
Total	100	100	100	100

Table 2. Chemical composition(%) and pH of cooked ground pork patties

Measurement	Pork patties			
	Control	Mugwort	Pine needle	Fatsia leaf
Moisture	66.6±0.6 ^{a1)2)}	64.0±1.1 ^b	64.2±1.4 ^b	62.5±1.6 ^b
Crude Fat	13.2±1.0 ^b	14.9±1.1 ^a	15.1±1.0 ^a	14.4±0.3 ^{ab}
Crude Protein	18.1±0.6	17.7±0.1	17.3±0.7	17.8±0.1
Crude ash	1.3±0.1 ^b	1.4±0.1 ^b	2.1±0.3 ^a	1.5±0.1 ^b
pH	5.92±0.02	5.97±0.04	5.96±0.06	5.98±0.01

¹⁾Mean ± SD (n=3)

²⁾Values with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05)

$$\text{Cooking yield(\%)} = \frac{\text{Cooked weight(g)}}{\text{Raw weight(g)}} \times 100$$

$$\text{Fat retention(\%)} = \frac{\text{Cooked weight(g)} \times \text{Cooked fat(\%)}}{\text{Raw weight(g)} \times \text{Raw fat(\%)}} \times 100$$

보수력 및 단백질 추출성

보수력은 잘게 썬 시료 10 g을 70℃ water bath에서 35분간 가열하고, 상온에서 10분간 방치한 후 1000 rpm에서 원심분리하여 분리된 수분과 시료의 총수분량을 측정하여 다음공식에 의하여 구하였다. 그리고 수용성 단백질 및 열용성 단백질의 추출성은 Arganosa와 Marriott[2]의 방법으로 측정하였다.

$$\text{Water holding capacity(\%)} = \frac{\text{Free water}}{\text{Total water}} \times 100$$

조직감 측정

돈육 patty의 조직감은 rheometer(Model CR-200D, SUN Scientific Co., Japan)를 이용하여 측정하고 경도(hardness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 뭉침성(gumminess) 및 저작성(chewiness)으로 표시하였다.

관능검사

가열 돈육 patty의 관능검사는 잘 훈련된 7명의 관능원에 의하여 향기, 다즙성, 조직감 및 전체적인 기호성에 대해 가장 좋다(like extremely)를 9점, 가장 나쁘다(dislike extremely)를 1점으로하는 9점 기호척도법[25]으로 실시하였다.

통계처리

실험결과 얻어진 자료에 대한 통계분석은 SAS pro-

gram[24]을 이용하여 Duncan의 multiple test로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

돈육 patty의 일반성분 조성 및 pH

돈육 patty의 일반성분 및 pH를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 돈육 patty의 수분함량은 대조구가 66.6%로, 썬, 솔잎 및 두릅 추출물을 첨가한 것보다 현저하게 높았으며, 지방함량은 대조구가 13.2%로 다른 처리구에 비해 비교적 낮게 나타났다. 돈육 patty의 단백질함량은 각 처리구가 17.3~18.1%로 현저한 함량의 차이는 없었으며, 회분함량은 솔잎 추출물 첨가구가 2.1%로 다른 돈육 patty에 비해 높았다. 특히 물을 10% 첨가한 대조구의 수분함량이 식물 추출물을 10% 첨가한 patty보다 높은 것은 식물 추출물 10%에 함유된 고형분 양의 차이에서 오는 결과로 생각된다. 그리고 돈육 patty의 pH는 5.92~5.98로 시료들 사이에 차이가 없었다.

생육 및 가열 돈육 patty의 색도

돈육 patty의 색도를 측정된 결과는 Table 3에 나타내었다. 생육 patty의 L(명도), a(적색도) 및 b(황색도)값은 대조구가 각각 72.6, 6.0 및 16.4로서 식물 추출물을 첨가한 돈육 patty보다 비교적 높았으며, 썬, 솔잎 및 두릅 추출물을 첨가한 돈육 patty 사이에는 현저한 차이를 보이지 않았다.

가열육 patty의 L 및 a값은 시료들 사이에 차이가 없었으나, b값은 대조구가 높게 나타났다. 그리고 가열육 patty의 L값이 생육 patty보다 다소 높았으나, a값은 낮은 경향

Table 3. Hunter's value of ground pork patties

Measurement	Pork patties				
	Control	Mugwort	Pine needle	Fatsia leaf	
Raw Patties	L	72.6±1.9 ^{a1)2)}	68.3±1.6 ^b	70.1±1.7 ^{ab}	69.7±3.3 ^{ab}
	a	6.0±1.4 ^a	5.6±0.7 ^{ab}	4.7±0.8 ^b	4.8±0.5 ^b
	b	16.4±0.9 ^a	15.5±0.7 ^{ab}	14.9±1.1 ^b	15.3±0.9 ^{ab}
Cooked Patties	L	73.7±3.4	72.6±2.9	72.7±1.4	71.7±3.4
	a	1.1±0.5	1.3±0.4	1.5±0.8	1.5±0.9
	b	17.1±1.8 ^a	14.9±0.6 ^b	15.2±0.9 ^b	16.3±1.0 ^{ab}

¹⁾Mean ± SD (n=5)

²⁾Values with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05)

이었다.

육의 색깔은 myoglobin의 농도와 화학적 상태에 의해서 결정되고[9], 육제품의 색깔은 발색제로 사용된 아질산염이 원료육의 myoglobin과 반응하여 색을 안정화시키게 된다 [22]. 본 실험에서 생육 patty 대조구의 명도, 적색도 및 황색도가 식물 추출물을 첨가한 patty들보다 높은 것은 식물 추출물에 함유된 엽록소가 영향을 미친 것으로 생각된다. 가열육의 색깔은 myoglobin의 변성에 영향을 받게 되고 [6], myoglobin의 변성을 감소시키는 원인은 높은 pH, 아질산염, 식초, 포도주, 향신료 등이라고 보고되고 있다[29]. 따라서 가열육 patty의 적색도가 생육 patty보다 낮은 것은

가열에 의해 myoglobin이 변성되었을 뿐만 아니라, 제조 원료에 myoglobin의 변성을 감소시키는 원인 물질이 함유되지 않았기 때문인 것으로 판단된다.

돈육 patty의 수율, 지방보유율, 보수력, 단백질 추출성 및 gel 강도

Table 4는 돈육 patty의 조리수율, 지방보유율, 보수력, 단백질 추출성 및 gel 강도를 나타낸 것이다. 가열육 patty의 수율은 77.0~78.2%로 시료들 사이에 현저한 차이가 없었다. 지방보유율은 두릅 추출물을 첨가한 patty가 대조구보다 현저하게 높았으며, 쑥 및 솔잎 추출물 첨가구는

Table 4. Weight, cooking yield, fat retention, water holding capacity and protein extractability of ground pork patties

Measurement	Pork patties			
	Control	Mugwort	Pine needle	Fatsia leaf
Raw weight(g)	77.0±4.4 ¹⁾	72.3±3.2	79.3±0.9	72.5±6.7
Cooked weight(g)	59.6±4.4	56.4±1.8	61.0±3.2	56.1±6.5
Cooking yield(%)	77.3±1.7	78.2±1.3	77.0±3.5	77.4±2.2
Fat retention(%)	85.5±8.1 ^{b2)}	91.9±3.8 ^{ab}	94.7±7.1 ^{ab}	97.7±7.0 ^a
Water holding capacity(%)	90.0±1.7 ^a	88.3±0.9 ^b	89.2±1.4 ^{ab}	89.6±0.8 ^{ab}
Water soluble protein extractability(mg/g)	20.9±0.9 ^a	20.3±0.6 ^{ab}	19.4±0.4 ^b	20.3±0.6 ^{ab}
Salt soluble protein extractability(mg/g)	3.7±0.2	3.4±0.3	3.7±0.2	3.6±0.3
Gel strength(g×cm)	4.5±0.3	4.4±0.2	4.7±0.3	4.6±0.5

¹⁾Mean ± SD (n=3)

²⁾Values with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05)

차이가 없었다. 보수력은 88.3~90.0%로 시료들 사이에 차이가 없었으며, 수용성 단백질의 추출성은 대조구가 솔잎 첨가구보다 높았고, 썩 및 두릅 추출물 처리구와는 차이가 없었다. 그리고 염용성 단백질 추출성 및 gel 강도는 대조구와 식물 추출물 처리구 사이에서 현저한 차이가 없었다.

조리수율 및 지방보유율은 첨가된 지방 및 수분량, 가열 온도, 조리방법 등에 영향을 받게 되고[5,20], 보수력은 지방함량이 낮고 적육의 함량이 높으면 결합수의 영향으로 보수력이 높아지는 것으로 알려져 있다[12]. 단백질의 추출성은 단백질의 변성으로 감소하게 되는데 본 실험에서 수용성 및 염용성 단백질의 추출성이 낮은 것은 가열에 의한 단백질 변성의 결과로 생각된다. 이상에서 물리적 성질에 영향을 미칠 수 있는 조리수율, 보수력, 염용성 단백질 추출성 및 gel 강도가 물을 10% 첨가한 대조구와 식물 추출물을 10% 첨가한 patty들 사이에 차이가 없는 것은 기능성 육제품을 제조할 수 있는 가능성을 보여주는 것이다.

돈육 patty의 조직적 특성

각 patty의 경도(hardness), 탄성(springiness), 응집성(co-

hesiveness), 뭉침성(gumminess) 및 저작성(chewiness)을 rheometer를 이용하여 측정하고 그 결과를 Table 5에 나타내었다. 물 10% 첨가한 대조구, 썩, 솔잎 및 두릅 추출물을 첨가한 4 종류의 patty 사이에 경도, 탄성, 응집성, 뭉침성 및 저작성의 차이는 없었다. Troutt 등[27] 및 Berry[5]는 지방 첨가량에 따라 조직적 특성들이 변화한다고 보고하였는데, 본 실험에서는 지방 첨가량을 20%로 단일화하였기 때문에 조직적 특성에는 차이가 없으며, 10%의 물과 10%의 식물 추출물은 기계적 조직감에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

돈육 patty의 관능적 특성

돈육 patty의 관능성을 9점 기호척도법으로 평가하고 그 결과를 Table 6에 나타내었다. 그 결과 물 10% 첨가한 대조구, 썩, 솔잎 및 두릅 추출물을 각각 10%씩 첨가한 돈육 patty사이의 가열육 향기, 다즙성 및 전체적인 기호성은 차이가 없었으나, 조직감은 솔잎 추출물 첨가구, 썩 추출물 첨가구, 두릅 추출물 첨가구 및 대조구의 순으로 높게 나타났다.

관능성은 식품의 가장 중요한 품질 특성인데, 많은 연구

Table 5. Textural characteristics of ground pork patties

Measurement	Pork patties			
	Control	Mugwort	Pine needle	Fatsia leaf
Hardness(dyne/cm ²)	4498 ± 278 ¹⁾	4695 ± 208	4469 ± 201	4578 ± 177
Springiness(%)	99.5 ± 2.7	94.6 ± 2.4	93.9 ± 1.6	95.5 ± 2.1
Cohesiveness(%)	86.7 ± 6.0	86.4 ± 8.7	86.8 ± 3.0	85.0 ± 5.7
Gumminess(g)	22.5 ± 1.6	22.6 ± 3.7	22.9 ± 1.3	22.5 ± 2.2
Chewiness(g)	50.0 ± 1.9	47.4 ± 2.5	48.5 ± 2.1	47.6 ± 1.8

¹⁾Mean ± SD (n=3)

Table 6. Sensory score of cooked ground pork patties

Measurement	Pork patties			
	Control	Mugwort	Pine needle	Fatsia leaf
Aroma	7.4 ± 1.1 ¹⁾	7.3 ± 1.3	7.4 ± 1.4	7.7 ± 1.0
Juiciness	7.4 ± 1.3	7.7 ± 1.1	7.9 ± 0.7	7.0 ± 1.4
Texture	6.6 ± 0.5 ²⁾	7.7 ± 1.1 ^{ab}	8.6 ± 0.5 ^a	7.1 ± 1.2 ^{bc}
Palatability	7.1 ± 1.2	7.9 ± 1.2	7.7 ± 0.8	7.3 ± 1.4

¹⁾Mean ± SD (n=3)

²⁾Values with different superscripts in the same row are significantly different (p<0.05)

자들이 육제품의 관능성에 미치는 영향에 대하여 보고하였다. Hensley와 Hand[11]는 지방과 수분 첨가 비율이 관능성과 물성에 미치는 영향에 대하여 연구하였고, Hand 등[10]은 지방을 10% 이하로 줄이면 다즙성이 저하된다고 하였으며, Egbert 등[8]은 gum류의 첨가가 육제품의 관능성과 물리적 성질에 영향을 미친다고 보고하였다. 본 연구에서는 물대신 식물 추출물을 첨가한 것 외에는 다른 돈육 patty와 원부재료의 배합비율이 비슷하여 물과 식물 추출물의 첨가에 따른 관능성의 차이를 판단하고자 하였으나, 식물 추출물이 관능적 특성에 영향을 미치지 않거나 다소 우수한 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 항산화성이나 항균성이 있는 식물 추출물을 육제품 제조시 첨가하는 물 대신에 사용함으로써 종래의 육제품과 이질적인 품질의 차이가 있을 것으로 예측하였으나 썩, 솔잎 및 두릅 추출물을 첨가하여 제조한 돈육 patty들이 대조구와 물리적·관능적 성질들이 비슷하거나 다소 우수하여 이들을 이용한 기능성 육제품의 제조가 가능할 것으로 판단되었고, 이 결과들을 토대로 다른 식물 추출물을 이용한 연구가 계속되어야 하겠다.

요 약

기능성 육제품의 가능성을 검토하기 위해서 물 10% 첨가한 돈육 patty, 썩, 솔잎 및 두릅 추출물을 각각 10%씩 첨가한 돈육 patty 4종류를 제조하고 품질 특성을 조사하였다. 물을 10% 첨가한 대조구의 수분함량은 식물 추출물 처리구보다 높았으나, 지방함량은 낮았으며, 회분함량은 솔잎 추출물 처리구가 높게 나타났다. pH는 5.92~5.98로 시료들 사이에 차이가 없었다. 생육 patty 대조구의 Hunter's L 및 a값이 식물 추출물 처리구보다 비교적 높았으며, 생육 patty의 a값이 가열육 patty보다 높았다. 대조구와 식물 추출물 처리구 사이의 조리수율, 보수력, 염용성 단백질 추출성 및 gel 강도는 차이가 없었다. 그리고 지방보유율은 대조구가 식물 추출물 처리구보다 낮았으나 수용성 단백질의 추출성은 대조구가 솔잎 추출물 처리구보다 높았다. 경도, 탄성, 응집성, 뭉침성 및 저작성은 시료들 사이에 차이가 없었다. 관능검사 결과 가열육의 향기, 다즙성 및 전체적인 기호성은 시료들 사이에 차이가 없었지만, 조직감은 솔잎, 썩, 두릅 추출물 처리구, 대조구 순으로 높게 나타났다.

참 고 문 헌

1. AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
2. Arganosa, G. C. and N. G. Marriott. 1989. Organic acids as tenderizers of collagen in restructured beef. *J. Food Sci.* **54**, 1173-1176.
3. Aureli, P., A. Costantini and S. Zolea. 1992. Antimicrobial activity of some plant essential oils against *Listeria monocytogenes*. *J. Food Prot.* **55**, 344-348.
4. Balandrin, M. F., J. A. Klocke, E. S. Wurtele and Wm. H. Bollinger. 1985. Natural plant chemicals: Sources of industrial and medicinal materials. *Science*. **228**, 1154-1160.
5. Berry, B. W. 1994. Fat level, high temperature cooking and degree of doneness affect sensory, chemical and physical properties of beef patties. *J. Food Sci.* **59**, 10-14.
6. Davis, C. E. and D. L. Franks. 1995. Effect of end-point temperature and storage time on color and denaturation of myoglobin in broiler thigh meat. *Poultry Sci.* **74**, 1699-1702.
7. Didry, N., L. Dubreuil and M. Pinkas. 1992. Antimicrobial activity of naphthoquinones and *Allium* extracts combined with antibiotics. *Pharm. Acta. Helv.* **67**, 148-151.
8. Egbert, W. R., D. L. Huffman, C. M. Chen and D. P. Dylewski. 1991. Development of low-fat ground beef. *Food Technol.* **45**, 64-73.
9. Han, D., K. W. McMillin and J. S. Godber. 1994. Hemoglobin, myoglobin, and total pigments in beef and chicken muscle: Chromatographic determination. *J. Food Sci.* **59**, 1279-1282.
10. Hand, L. W., C. A. Hollingsworth, C. R. Calkins and R. W. Mandigo. 1987. Effects of preblending, reduced fat and salt levels on frankfurter characteristics. *J. Food Sci.* **52**, 1149-1151.
11. Hensley, J. L. and L. W. Hand. 1995. Formulation and chopping temperature effects on beef frankfurters. *J. Food Sci.* **60**, 55-57.
12. Jung, I. B., I. C. Jung and Y. H. Moon. 1998. Studies on preparation of low-fat press ham and its quality properties during storage. *Korean J. Food & Sci.* **11**, 475-481.
13. Kang, Y. H., Y. K. Park, S. R. Oh and K. D. Moon. 1995. Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* **27**, 978-984.

14. Kim, H. Y., Y. J. Lee, S. H. Kim, K. H. Hong, Y. K. Kwon, J. Y. Lee, S. C. Ha, H. Y. Cho, I. S. Chang, C. W. Lee and K. S. Kim. 1999. Studies on the development of natural preservatives from natural products. *Korean J. Food Sci. Technol.* **31**, 1667-1678.
15. Kim, M. J. and C. H. Lee. 1998. The effects of extracts from mugwort on the blood ethanol concentration and liver function. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **18**, 348-357.
16. Kuk, J. H., S. J. Ma and K. H. Park. 1997. Isolation and characterization of cinnamic acid with antimicrobial activity from needle of *Pinus densiflora*. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**, 823-826.
17. Lai, S. M., J. I. Gray, D. M. Smith, A. M. Booren, R. L. Crackel and D. J. Buckley. 1991. Effects of oleoresin rosemary, tertiary butylhydroquinone, and sodium tripolyphosphate on the development of oxidative rancidity in restructured chicken nuggets. *J. Food Sci.* **56**, 616-620.
18. Lee, G. D., J. S. Kim, J. O. Bae and H. S. Yoon. 1992. Antioxidative effectiveness of water extract and ether extract in wormwood(*Artemisia montana* Pampan). *J. Korean Soc. Food Nutr.* **21**, 17-22.
19. Lee, J. M., S. H. Lee and H. M. Kim. 2000. Use of oriental herbs as medicinal food(in Korean). *Food Ind. Nutr.* **5**, 50-56.
20. Lin, K. W. and J. T. Keeton. 1998. Textural and physicochemical properties of low fat, precooked ground beef patties containing carrageenan and sodium alginate. *J. Food Sci.* **63**, 571-574.
21. Maeura, Y., J. H. Weisburger and G. Williams. 1984. Dose dependent reduction of N-2-fluorenylacetamide-induced liver cancer and enhancement of bladder cancer in rats by butylated hydroxytoluene. *Cancer Res.* **44**, 1604-1610.
22. Moon, Y. H. and I. C. Jung. 1999. Changes in quality of sausage processed with shrink discharge during process of smoke meat products. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **28**, 865-870.
23. Oh, D. H., S. S. Ham, B. K. Park, C. Ahn and J. Y. Yu. 1998. Antimicrobial activities of natural medicinal herbs on the food spoilage or foodborn disease microorganisms. *Korean J. Food Sci. Technol.* **30**, 957-963.
24. SAS/STAT User's Guide. 1988. Release 6.03 edition SAS Institute, INC., Cary. NC. USA.
25. Stone, H. and Z. L. Didel. 1985. Sensory evaluation practices. Academic Press INC. New York. p. 45
26. Torel, J., J. Cillard and P. Cillard. 1986. Antioxidant activity of flavonoids and reactivity with peroxy radical. *Phytochemistry.* **25**, 383-385.
27. Troutt, E. S., M. C. Hunt, D. E. Johnson, J. R. Claus, C. L. Kastner, D. H. Kropf and S. Stroda. 1992. Chemical, physical and sensory characterization of ground beef containing 5 to 30 percent fat. *J. Food Sci.* **57**, 25-29.
28. Villar, A., M. Mares, J. L. Rios, E. Canton and M. Gobernado. 1987. Antimicrobial activity of benzyloquinoline alkaloids. *Pharmazie.* **42**, 248-250.
29. Yang, C. C. and T. C. Chen. 1993. Effects of refrigerated storage, pH adjustment, and marinade on color of raw and microwave cooked chicken meat. *Poultry Sci.* **72**, 355-362.