

## 구아바 잎의 가공방법에 따른 품질특성

홍춘숙 · 윤성란 · 이기동<sup>1</sup> · 김미옥<sup>2</sup> · 김현구<sup>3</sup> · 권중호<sup>†</sup>  
경북대학교 식품공학과, <sup>1</sup>대구테크노파크 바이오산업지원센터,  
<sup>2</sup>대구보건대학 건강다이어트과, <sup>3</sup>한국식품연구원

## Quality Properties of Guava (*Psidium guajava* L.) Leaves Processed Using Different Methods

Chun-Suk Hong, Sung-Ran Yoon, Gee-Dong Lee<sup>1</sup>, Mi-Ok Kim<sup>2</sup>,  
Hyun-Ku Kim<sup>3</sup> and Joong-Ho Kwon<sup>†</sup>

Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea  
<sup>1</sup>Bio Industry Center, Daegu TechnoPark, Daegu 704-801, Korea  
<sup>2</sup>Department of Health and Diet, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea  
<sup>3</sup>Korea Food Research Institute, Songnam 463-746, Korea

### Abstract

The quality of guava (*Psidium guajava* L.) leaves processed using different methods, such as fermentation, steaming, and roasting were investigated. The total phenolics content was highest in the roasted guava leaves. While tyrosinase inhibition and electron donating abilities were highest in steamed guava leaves. The overall palatability showed higher scores in both fermented and steamed guava leaves compared to roasted ones. Upon blanching and steaming of guava leaves, the total phenolics content, tyrosinase inhibition ability, and electron donating ability decreased as the treatment time increased. The overall quality properties were significantly higher in steamed than the blanched samples. The sensory scores, however, were low mainly due to the astringent taste of guava leaves. Thus, it was found that the removal or masking of the astringent taste of guava leaves is of primary concern for their further use.

**Key words :** guava leaves(*Psidium guajava* L.), fermentation, steaming, roasting, quality

### 서 론

구아바(*Psidium guajava* Linn.)는 도금양과(Myrtaceae)에 속하는 아열대성 식물로서 guava, guayabo, 혹은 Kuawo로 불려진다(1). 구아바 잎의 성분은 연구로는 sesquiterpene, triterpenoid, flavonoid, coumarin, alkaloid, tannin 등이 있는 것으로 보고되고 있다(2). 옛 잉카인들은 고산지대에 구아바를 재배하여, 화분식물은 물론 잎, 나무껍질, 열매 등을 건강식 및 약용으로 이용하였다. 특히 구아바는 탁월한 정장작용으로 설사를 방지하고 위장의 기능을 활성화 시키는

작용이 큰 것으로 보고되어 있다(3). 볼리비아, 이집트, 인도 및 중국에서는 구아바 잎을 감기와 폐결핵 치료 및 항염증과 지혈제로 사용하였으며(4-6), 멕시코에서는 활성 성분으로 생각되어지는 quercetin과 alycone 화합물들이 설사를 멈추게 한다고 보고하였다(7). 또한 구아바 잎에 있는 탄닌 성분이 세포의 신진대사를 활발하게 하여 체장기능을 개선시켜 인슐린 분비촉진과 인슐린의 기능 향상에 효과가 있으며, 일본과 아열대지방에서는 당뇨병에 대한 효과와 미백 효과도 있는 것으로 보고되고 있다(8, 9). 또한 Jim 등(10)의 연구에서는 발효 구아바 잎 추출물이 체장 베타 세포의 손상을 보호함으로써 혈당개선 효과를 나타내는 것으로 보고하였다. 현재 우리나라에서는 1991년부터 본격적으로 재배법이 연구되어 제주도 및 경기도 일대에서 재배되고

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : jhkwon@knu.ac.kr,  
Phone : 82-53-950-5775, Fax : 82-53-970-6772

있다. 현재 우리나라에 구아바의 토착화는 성공을 하였지만 대부분 관상용으로 사용되거나 열매만을 이용하여 소비되고 있으며, 구아바 잎을 이용한 가공제품은 거의 없는 실정이다.

최근 생명연장과 기능성 제품 시장의 규모는 건강 및 장수와 관련된 well-being 제품의 수요증가와 함께 급속히 확대되고 있다. 우리나라에서는 생강, 감잎, 두충, 오미자, 구기자, 산수유, 신선초 등 다양한 식물 원료들이 기능성 식품 및 다류제품재료로 사용하고 있다(11, 12). 이러한 식물성 소재를 이용하는 데 있어서 기본이 되는 것은 식물들의 유용성분 및 생리활성물질 등이 잘 우리나라로 전처리 기술이 필요하다. 녹차 및 감잎의 경우 증기로 찌는 공정, 솥에 넣어 볶는 공정, 발효 공정 등에 따라 차의 맛과 향 및 품질특성에 차이가 있는 것으로 보고되고 있다(13-15). 들깨잎, 오가피, 둥글레, 치커리 등의 소재의 경우 볶음처리에 따라 기호성 및 기능성이 향상된 보고가 있다(16-19). 또한 Lee 등(20)의 연구에서는 증숙 처리에 따른 메틸손의 품질특성에 관한 보고가 있다.

따라서 본 연구에서는 구아바 잎을 이용한 가공식품개발의 기초자료를 마련하고자 구아바 잎의 가공방법으로 발효, 증숙 및 볶음에 따른 품질특성을 살펴보고, 또한 데침 및 증숙 시간에 따른 품질특성변화를 살펴보고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용된 구아바(*Psidium guajava* Linn. Guava) 잎은 경기도 하남지역에서 재배된 4년생 이상으로써 3월에 채취한 잎을 0.5 cm 크기로 세절하여 실험에 사용하였다.

### 가공 방법

구아바 잎은 다른 식물의 잎에 비해 조직이 단단하여 Park 등(21)의 감잎차 제조의 방법을 기초로 하여 가공하였다. 또한 증자 또는 발효를 한 후 건조 시에는 보통 음지 또는 통풍이 잘 되는 곳에서 건조를 실시하지만 본 연구에서는 동일한 건조온도와 건조시간으로 하여 각 처리방법의 특성을 살펴보고자 하였다. 구아바 잎의 가공방법에 따른 품질특성을 살펴보기 위하여 구아바 잎을 0.5 cm 크기로 세절하여 다음과 같이 처리하였다. 발효법으로 구아바 잎을 25°C, 습도 95%인 항온 항습기에 12시간 동안 발효시킨 후 효소의 불활성화와 건조를 목적으로 80°C에서 1시간 동안 건조한 후 40°C에서 12시간 동안 건조시켰다. 증자법으로 5 L 용량의 둥근 알루미늄 찜통에 1 L의 물을 넣고 끓인 다음 구아바 잎을 넣고 30초 동안 증기로 증숙한 후 40°C에서 12시간 동안 건조하였다. 볶음법으로 구아바 잎을 40°C에서 12시간 건조한 후 180°C에서 10분 정도 볶음

처리 하였다. 또한 증자의 경우 데치기와 비교하기 위하여 증자시간을 30초, 1분, 3분, 5분으로 증자하였으며, 데치기의 경우 90°C 이상 끓는 물에 30초, 1분, 3분, 5분 동안 데치기 한 후 40°C에서 12시간 건조하여 품질 특성을 비교하였다.

### 총 페놀성 화합물 함량 측정

건조잎의 총 페놀성 화합물 함량은 Folin-Denis법(22)에 의해 비색 정량하였다. 즉, 건조 잎은 80°C에서 30분간 추출하여 50배 희석한 검액 0.5 mL에 Folin-Ciocalteu 시약 5 mL 가하여 혼합하고 3분 후 10% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5 mL 넣어 진탕하고 1시간 실온에서 방치하여 700 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구는 검액 대신 증류수를 넣어 동일하게 처리하였다. 이때 표준물질로는 tannic acid를 5~50 µg/mL 농도로 조제하여 검량곡선의 작성에 사용하였다.

### Tyrosinase 억제능 측정

Tyrosinase 활성 저해능 측정은 Jung 등(23)의 방법에 준하여 35°C 수조에서 온도를 미리 조정된 0.175 M phosphate buffer (pH 6.8) 0.2 mL, 5 mM의 L-DOPA solution 0.2 mL 및 추출시료 용액 0.5 mL의 혼합액에 mushroom tyrosinase (110 units/mL) 0.1 mL를 첨가하여 35°C에서 2분간 반응시킨 다음 475 nm에서 흡광도를 측정한다. S<sub>Abs</sub>과 효소액 대신에 증류수 0.1 mL를 첨가하여 흡광도를 측정한다. B<sub>Abs</sub>, 추출시료 용액 대신에 증류수 0.5 mL를 첨가하여 흡광도를 측정한다. C<sub>Abs</sub>을 측정하여 다음의 식에 의해 계산하였다.

$$\text{Inhibition effect (\%)} = \left\{ 1 - \frac{S_{\text{Abs}} - B_{\text{Abs}}}{C_{\text{Abs}}} \right\} \times 100$$

### 전자공여능 측정

시험용액의 전자공여능(electron donating ability, EDA) 시험은 α,α-diphenyl-β-picrylhydrazyl(DPPH)를 사용한 방법(24)으로 측정하였다. 즉, DPPH 시약 12 mg을 absolute ethanol 100 mL에 용해한 후 증류수 100 mL를 가하고 50% ethanol 용액을 공시험으로 하여 517 nm에서 DPPH용액의 흡광도를 약 1.0으로 조정된 후 이 용액 5 mL를 취하여 시료용액 0.5 mL와 혼합한 후 상온에서 30초간 방치시킨 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하여 시료 첨가구와 무첨가구의 흡광도 차이를 백분율(%)로 표시하여 전자공여능으로 하였다.

$$\text{EDA(\%)} = \left( 1 - \frac{\text{시료 첨가구의 흡광도}}{\text{공시험의 흡광도}} \right) \times 100$$

### 관능검사

각 전처리에 따라 건조된 구아바 잎을 분쇄하여 14 mesh

의 체에 통과한 시료 1.5 g을 티백 포장하여 80°C 물 100 mL에서 30초간 침출한 후 80°C 항온수조에서 온도를 유지 시키면서 관능검사에 사용하였다. 관능적 품질평가는 30대 이상 16명을 대상으로 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가기준 등을 숙지시킨 후 실시하였다. 관능검사는 색, 향, 맛, 전반적인 기호도에 대한 5점 척도법(25)으로 실시하였으며, 5점은 대단히 좋다, 3점은 보통이다, 1점은 대단히 나쁘다로 나타내었다.

**통계처리**

실험결과는 SAS program(statistical analysis system)(26)을 이용하여 분석하였고, 평균치와 표준편차로 나타냈다. 가공방법간의 유의적인 통계차를 분석하기 위하여  $p < 0.05$ 의 유의수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

**결과 및 고찰**

**발효, 증숙 및 볶음에 따른 품질특성**

구아바 잎을 발효, 증숙 및 볶음 처리 하였을 때 품질특성을 살펴본 결과 Table 1과 같다. 처리방법에 따른 총 페놀성 화합물 함량의 경우 볶음 처리한 것이 186.06 mg/g으로 증숙 및 발효처리에 비해 높게 나타났다. Joung 등(27)의 연구에서도 볶음 처리한 것이 증숙 처리한 것에 비해 탄닌 함량이 높은 것으로 나타났다. Okuda 등(28)의 보고에 의하면 구아바 잎에 guavins A, C 및 D 등의 탄닌류들이 있으며, 이러한 탄닌류로 인해 구아바의 미백효과 및 항산화 기능이 있는 것으로 보고하였다. 구아바 잎은 高下(9)의 보고에서와 같이 미백효과가 있는 것으로 알려져 있는데, 이러한 효과를 측정하기 위해 tyrosinase의 억제능을 측정해 보았다. Tyrosinase는 tyrosin으로부터 3,4-dihydroxyphenylalanine (DOPA)와 DOPA quinone을 거쳐 최종적으로 흑갈색의 melanin 색소생성에 관계하는 효소이며, 이는 채소나 과일류 특히, 감자의 갈변현상을 일으키는 효소이기도 하다.

**Table 1. Total phenolics content, tyrosinase inhibition activity, and electron donating ability of guava leaf tea processed using different methods**

Functional properties	Processing method		
	Fermentation <sup>1)</sup>	Steaming <sup>2)</sup>	Roasting <sup>3)</sup>
Total phenolics content (mg/g)	170.40±0.90 <sup>ab</sup>	172.74±0.55 <sup>b5)</sup>	187.06±0.15 <sup>a</sup>
Tyrosinase inhibition ability (%)	81.62±0.80 <sup>c</sup>	92.92±0.68 <sup>a</sup>	85.80±1.30 <sup>b</sup>
Electron donating ability(%)	84.12±0.48 <sup>c</sup>	89.12±0.37 <sup>a</sup>	87.12±0.76 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Guava leaf dried at 40°C for 12 hrs following fermentation at 25°C, RH 95% for 12 hr.

<sup>2)</sup>Guava leaf steamed for 30 sec and dried at 40°C for 12 hr.

<sup>3)</sup>Guava leaf roasted at 180°C for 10 min following drying at 40°C for 12 hr.

<sup>4)</sup>Means±S.D.(n=3).

<sup>5)</sup>Means with different letters within each row are significantly different ( $p < 0.05$ ).

구아바 잎의 가공방법에 따른 tyrosinase의 억제능을 측정 한 결과, 증숙 처리한 구아바 잎이 92.92%로 발효 및 볶음에 비해 높게 나타났다. 전자공여능의 경우는 증숙 처리한 구아바 잎이 89.12%고 가장 높게 나타났으며, 다음으로 볶음처리 87.12% 및 발효처리 84.12%로 나타났다. 전반적으로 총 페놀성 화합물 함량의 경우 볶음 처리한 것이 높게 나타났으나, tyrosinase 저해활성 및 전자공여능의 경우는 증숙 처리가 더 우수한 것으로 나타났다. 구아바 잎의 발효, 증숙 및 볶음 처리에 따른 색, 향, 맛 및 전반적 기호도의 변화를 살펴본 결과는 Table 2와 같다. 구아바 잎의 경우 발효 및 증숙 처리한 구아바 잎이 대체적으로 색, 향, 맛, 전반적인 기호도에 있어서 높은 관능평점을 나타내었다. 반면에 볶음 처리한 구아바 잎의 경우 구아바의 떫은 맛으로 인해 낮은 관능평점을 나타내었다. Nagashima 등(29)은 탄닌이 차맛의 주체를 이루며 색 및 향에 깊이 관여하는 중요한 성분이나 양이 지나치게 많아지면 깊은 감칠맛이 적고 떫은맛이 강하여 풍미가 떨어진다고 하였다. 따라서 구아바 잎의 가공처리하기에는 증숙 처리하는 것이 좋은 것으로 판단되었다.

**Table 2. Sensory properties of guava leaf tea processed using different methods**

Sensory properties	Processing method <sup>1)</sup>		
	Fermentation	Steaming	Roasting
Color	3.50±0.30 <sup>2a)</sup>	4.00±0.50 <sup>a3)</sup>	1.67±0.15 <sup>b</sup>
Flavor	2.83±0.11 <sup>a</sup>	2.50±0.10 <sup>b</sup>	1.27±0.09 <sup>c</sup>
Taste	3.00±0.25 <sup>a</sup>	2.50±0.23 <sup>b</sup>	1.50±0.26 <sup>c</sup>
Overall palatability	3.00±0.25 <sup>a</sup>	2.83±0.14 <sup>a</sup>	1.67±0.13 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Means±S.D. (n=16).

<sup>3)</sup>Means with different letters within each row are significantly different ( $p < 0.05$ ).

**데침 및 증숙 시간에 따른 총 페놀성 화합물 함량 변화**

Cha와 Ohm (30)의 연구에서 시금치, 배추, 양배추의 조리 방법에 따른 무기질의 잔존률 및 기호적인 측면을 고려한 결과 증숙 처리하는 것이 데치기 처리 보다 우수한 것으로 보고하였다. 반면에 Jo와 Jung(31)의 연구에서는 데치기 처리를 함으로써 열처리에 의한 추출을 증가시켜 녹황색 채소류 중의 카로티노이드 함량이 증가되는 것으로 보고하였다. 따라서 구아바 잎을 증기로 열을 가하는 증숙방법과 끓는 물로 열을 가하는 데치기 방법의 처리시간에 따른 총 페놀성 화합물 함량의 변화를 살펴보았다. 그 결과 Fig. 1과 같이 데치기 방법의 경우 데치기 시간이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났으며, 증숙처리의 경우 30초 보다는 1분 이상 증숙 처리하는 것이 높게 나타났으며, 5분 처리 시 다소 감소되었다. 이는 수용성의 페놀성 물질이 데치기

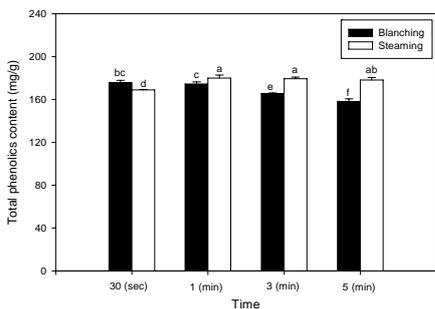


Fig. 1. Effect of blanching and steaming time on total phenolics of guava leaves.

Means±S.D. (n=3). Means with different letters are significantly different (p < 0.05).

및 장시간의 증숙과정에서 일부 손실로 인해 증숙에 비해 다소 감소된 것으로 사료된다.

데침 및 증숙 시간에 따른 tyrosinase 저해활성 변화

열처리방법 즉 데침 및 증숙시간에 따른 tyrosinase 저해활성은 Fig. 2에 나타내었다. 데침 및 증숙 시간에 따른 tyrosinase 저해활성의 경우 데침 및 증숙 시간이 길어질수록 다소 감소하는 것으로 나타났으며, 증숙처리 하는 것이 데치기 처리하는 것 보다 높은 활성이 있는 것으로 나타났다. Lee 등(32)의 연구에서 찌리 추출물의 추출시간이 낮을수록 tyrosinase 저해활성이 높은 것으로 나타났다. 또한 30초 동안 증숙 할 경우 tyrosinase 저해활성이 92.92%로 가장 높게 나타났으며 이는, Jung 등(33)의 계피 81%, 모과 66% 그리고 상백피 63%의 보고와 비교해 볼 때 tyrosinase 저해활성이 높은 것으로 나타나 피부나 식품의 갈변화 방지에 이용 가능한 생물자원으로 판단된다.

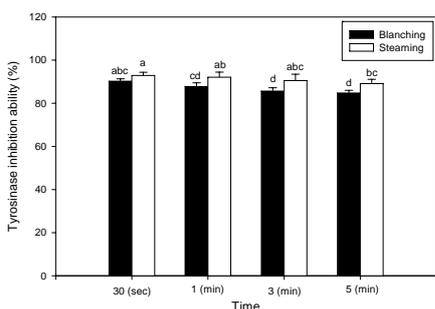


Fig. 2. Effect of blanching and steaming time on tyrosinase inhibition ability of guava leaves.

데침 및 증숙 시간에 따른 전자공여능 변화

전자공여능은 지질과산화와 연쇄반응에 관여하는 산화성 활성 free radical에 전자를 공여하여 산화를 억제시키는 척도가 된다. 이러한 활성 free radical은 인체 내에서 각종 질병과 노화를 일으키기 때문에 이들과 반응하여 그 활성을 소거시키는 능력을 지닌 항산화제로 작용할 수 있는 물질은

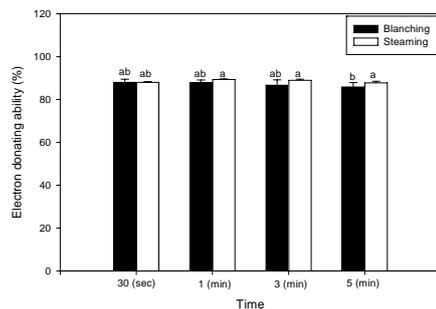


Fig. 3. Effect of blanching and steaming time on electron donating ability of guava leaves.

탐색하는데 전자공여능이 필요하다(34). 데침 및 증숙 시간에 따른 전자공여능의 경우 Fig. 3에서와 같이 데침 처리한 구아바 잎의 경우 처리 시간이 길어질수록 다소 감소하는 것으로 나타났다. 또한 증숙 처리한 구아바 잎의 경우 1분 동안 증숙 처리 하였을 때 높게 나타났으며 통계적으로는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

관능적 특성 변화

구아바 잎의 데침 및 증숙 처리에 따른 관능적 특성을 건조 구아바 잎과 비교한 결과는 Table 3과 같다. 색상은 대조구에 비해 데침 및 증숙 처리한 것이 높게 나타났으며, 향의 경우 대조구와 데침처리한 것이 높게 나타났으며, 맛은 대조구에 비해 데침 및 증숙 처리한 것이 높게 나타났다. 전반적 기호도 평점에서는 건조 구아바 잎의 경우 2.87, 데침 처리는 3.29, 증숙 처리는 3.27로 전체적으로 보통 정도의 평점으로 높지 않음을 볼 수 있었다. 또한 통계적으로 대조구, 데침처리, 증숙 처리한 구아바 잎은 관능검사에서 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 구아바 잎의 경우 짠맛으로 인하여 전반적인 점수가 높지 않는 것으로 여겨지며, 따라서 구아바잎을 이용한 차나 음료 등의 가공제품을 만들고자 할 경우 맛과 향을 보완할 수 있는 다른 소재를 함께 사용해야 할 것으로 보여진다.

Table 3. Sensory properties of guava leaf processed by blanching and steaming

Sensory properties	Processing method		
	Control <sup>1)</sup>	Blanching <sup>2)</sup>	Steaming <sup>3)</sup>
Color	2.81±0.56 <sup>4)a</sup>	3.38±0.85 <sup>4)b</sup>	3.38±0.75 <sup>a</sup>
Flavor	3.33±0.68 <sup>a</sup>	3.37±0.75 <sup>a</sup>	3.19±0.52 <sup>a</sup>
Taste	3.07±0.98 <sup>a</sup>	3.16±0.75 <sup>a</sup>	3.12±0.86 <sup>a</sup>
Overall palatability	2.87±0.69 <sup>a</sup>	3.29±0.86 <sup>a</sup>	3.27±0.76 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Guava leaf dried at 40°C for 12 hr.  
<sup>2)</sup>Guava leaf blanched for 1 min and dried at 40°C for 12 hr.  
<sup>3)</sup>Guava leaf steamed for 30 sec and dried at 40°C for 12 hr.  
<sup>4)</sup>Means±S.D.(n=16).  
<sup>5)</sup>Means with same letters within each row are not significantly different.

요 약

구아바 잎을 이용한 가공제품개발의 기초자료를 마련하고자 구아바 잎을 발효, 증숙 및 볶음 처리하여 품질특성을 살펴보았다. 그 결과 총 페놀성 화합물 함량의 경우 볶음 처리한 것이 높게 나타났으며, tyrosinase 저해활성 및 전자공여능은 증숙 처리한 것이 우수한 것으로 나타났다. 또한 전반적인 기호도에 있어서는 발효 및 증숙 처리한 것이 우수한 것으로 나타났다. 한편 데침 및 증숙 처리 시간에 따른 품질특성을 살펴본 결과, 총 페놀성 화합물 함량, tyrosinase 저해활성 및 전자공여능은 처리시간이 길어질수록 전반적으로 감소하는 경향이었으며, 증숙 처리한 것이 데침 처리한 것에 비해 우수한 것으로 나타났다. 데침 및 증숙 처리된 구아바 잎의 관능검사 결과, 통계적으로 유의적인 차이가 없었으나, 구아바 잎의 떫은맛으로 인해 전반적으로 관능평점이 낮게 나타났다. 따라서 구아바 잎을 사용한 가공제품 개발에서는 떫은맛을 감소시킬 수 있는 방안의 연구가 필요한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Begum, S., Hassa, S.I., Siddiqui, B.S., Shaheen, F., Ghayur, M.N. and Gilani, A.H. (2002) Triterpenoids from the leaves of *Psidium guajava*. *Phytochemistry*, 61, 399-403
2. Jaiarj, P., Wongkrajang, Y., Thongpraditchote, S., Peungvicha, P., Bunyapraphatsara, N. and Opartkiattikul, N. (2000) Guava leaf extract and topical haemostasis. *Phytother. Res*, 14, 388-391
3. Fransworth, N.R. and Bunyapraphatsara, N. (1990) Thai medicinal plants recommended for primary health care in Thailand. Mahidol University, Bangkok, p.202-207
4. Batick, M.J. (1984) Ethnobotany of palms in the neotropics. In: Prance, G.T., Kallunki, J.A.(Eds.), *Advances in economic botany : Ethnobotany in neotropics*. New York Botanical Garden, New York. p.9-23
5. Khan, M.I.H. and Ahmad, J. (1985) A pharmacognostic study of *Psidium guajava* L. *Int J. Crude Drug Research*, 23, 95-103
6. Hong, N.L. (1988) Chinese Medicinal herbs of Hong Kong. 2, *Hang Chiewing Sa Kwang*, Hong Kong, p.104-105
7. Lozoya, X., Meckes, M., Abou-Zaid, M., Tortoriello, J., Nozzolillo, C. and Amason, J.T. (1994) Quercetin glycosides in *Psidium guajava* Linn. leaves and

determination of spasmolytic principle. *Archive of Medical Research*. 25, 11-15

8. Deguchi, Y., Osada, K., Uchida, K., Kimura, H., Yoshika, M., Kudo, T., Yasui, T. and Watanuki, M. (1998) Effect of extract of guava leaves on the development of diabetes in the db/db mouse and on the postprandial blood glucose of human subjects. *Nippon Nogeikagaku Kaishi*, 71, 923-931
9. 高下 崇 (2000) *グアバフェノソの美白効果*. *Ragrance Journal*, 9, 86-90
10. Jin, Y.J., Kang, S.H., Choi, S.Y., Park, S.Y., Park, J.G., Moon, S.W., Park, D.B. and Kim, S.J. (2006) Effect fermented Guava (*Psidium guajava* L.) leaf extract on hyperglycemia in low dose streptozotocin-induced diabetic mice. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 38, 679-683
11. Yeo, S.G., Ann, C.W., Lee, Y.W., Lee, T.G., Park, Y.H. and Kim, S.B. (1995) Antioxidative effect of tea extracts from green tea, oolong tea and black tea, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 24, 299-304
12. Lee, J.O., Kim, M.C., Kim, M.H., Park, J.S., Park, E.J., Kim, J.W., Song, K.H., Shin, D.W., Mok, J.M. and Shin, H.K. (1995) Studies on the phenolic compounds and the antioxidant properties of various plants used as commercial teas ( I ). *Ann. Rep. KFDA* 1, 21-32
13. Shin, A.J. and Cheon, S.J. (1988) Physicochemical properties of korean green teas by varieties and processing methods. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 4, 47-52
14. Kim, M.J. and Oh, S.L. (1999) Effect of pretreatment methods on the quality improvement of persimmon leaf tea. *Korean J. Food Preserv.*, 6, 435-441
15. Choi, O.J. and Choi, K.H. (2003) The physicochemical properties of korean wild teas (green tea, semi-fermented tea and black tea) according to degree of fermentation. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 32, 356-362
16. Han, H.S., Park, J.H., Choi, H.J., Sung, T.S., Woo, H.S. and Choi, C. (2004) Optimization of roasted perilla leaf tea using response surface methodology. *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.*, 47, 96-106
17. Chung, H.S. and Youn, K.S. (2005) Effects of microwave, ultrasound and roasting pretreatments on hot water extraction of *Acanthopanax senticosus*. *Korean J. Food Preserv.*, 12, 146-150
18. Kim, K.T., Kim, J.O., Lee, G.D. and Kwon, J.H. (2005) Antioxidative and nitrite scavenging activities of *Polygonatum odoratum* root extracts with different steaming and roasting conditions. *Korean J. Food Preserv.*, 12, 166-172

19. Park, C.K., Jeon, B.S., Kim, S.C., Chang, J.K., Lee, J.T., Yang, J.W. and Shim, K.H. (2003) Changes of chemical compositions in Chicory roots by different roasting processes. *Korean J. Medicinal Crop Sci.*, 11, 179-185
20. Lee, G.D., Yoon, S.R., Kim, J.O., Hur, S.S. and Seo, K.I. (2004) Monitoring on the tea with steaming and dring process of germinated buckwheak. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 33, 212-217
21. Park, Y.J., Kang, M.H., Kim, J.I., Park, O.J., Lee, M.S. and Jang, H.D. (1995) Change of vitamin C and superoxide dismutase (SOD)-like activity of persimmon leaf tea by processing method and extraction condition. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27, 281-285
22. Amerine, M.A. and Ough, C.S. (1980) Methods for analysis of musts and wine. Wiley & Sons. New York. p.176-180
23. Jung, S.W., Lee, N.K., Kim, S.J. and Han, D.S. (1995) Screening of tyrosinase inhibitor from plants. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 27, 891-896.
24. Blis, M.S. (1958) Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181, 1199-1200.
25. Kim, U.J., Ku, K.H. (2001) Sensory evaluation techniques of food, Hyoil Moonwhasa Co., Seoul, Korea. p.68-72
26. SAS Institute, Inc. (1993) SAS User's guide. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA.
27. Joung, S.Y., Lee, S.J., Sung, N.J., Jo, J.S. and Kang, S.K. (1995) The chemicals composition of persimmon (*Diospyros kaki*, Thumb) leaf tea. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 24, 720-726.
28. Okuda, T., Takashi, Y., Tsuomu, H., Kazufumi, Y., Yukihiko, I. and Tetsuro, S. (1987) Complex tannins from *Psidium Guajava*. *Chem. Pharm. Bull.*, 35, 443-446
29. Nagahima, Z., Nakawa, M., Tokumura, H. and Toriumi, Y. (1951) Free amino acids in tea IV. Quantitative chages in the manufacture of black tea and green tea. *J. Agr. Chem. Soc.*, 31, 169 -175
30. Cha M. and Ohm M.S. (1996) Changes in mineral content in several leaf vegetables by various cooking methods. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 12, 34-39
31. Jo, J.O. and Jung, I.C. (2000) Changes in carotenoid content of several green-yellow vegetables by blanching. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 16, 17-21
32. Lee, Y.S., Joo, E.Y. and Kim, N.W. 2006. Polyphenol contents and physiological activity of the *Lespedeza biocolor* extracts. *Korean J. Food Preserv.*, 13, 616-622
33. Jung, S.H., Jo, W.A., Son, J.H., Park, C.I., Lee, I.C., An, B.J., Son, A.R., Kim, S.K., Kim, Y.S., Jung, Y.S., Kang, B.Y., Choi, E.Y. and Lee, J.T. (2005) A study on the application of new cosmetic materials of whitening effect and physiological activities of chestnut inner shell. *Korean J. Herbol.*, 20, 27-33
34. Lee, G.D., Chang, J.G. and Kim, H.K. (1997) Antioxidative and nitrite-scavenging activities of edible mushrooms(in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29, 432-436

---

(접수 2007년 8월 24일, 채택 2007년 11월 23일)