

## 한국산 비파의 부위별 영양성분

배영일, 심기환  
경상대학교 식품공학과

### Nutrition Components in Different Parts of Korean Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.)

Young-Il Bae, Ki-Hwan Shim

Dept. of Food Science and Technology, Gyeongsang National University

#### Abstract

To furnish basic data about the utilization of Korean loquat as food, this experiment was conducted. Nutritional components in leaves, fruit excluded seed, flesh and seed of Korean loquat were analyzed as follows : moisture 48.7%, 87.8%, 88.3% and 59.5% ; total sugar 1.57%, 7.21%, 7.36% and 2.41% ; crude protein 5.23%, 1.61%, 1.44% and 4.31% in each portion, respectively. The highest mineral contents of loquat leaves, fruit excluded seed, flesh and seed were Ca 2,458ppm, K 661ppm, 654ppm and 1,528ppm, and water soluble vitamins such as ascorbic acid, thiamin and pyridoxine were confirmed in different parts of Korean loquat, the contents of those were high thiamin 5.86mg% in leaves and ascorbic acid 1.10mg%, 1.26mg% and 4.90mg% in fruit excluded seed, flesh and seed, respectively. The contents of free sugars were high sucrose 0.87%, glucose 0.62%, 0.64% and rhamnose 0.20%, and major organic acid were detected oxalic acid 1,693.70mg%, malic acid 201.70mg%, 207.60mg% and citric acid 25.70mg% in each portion, respectively. Free amino acid were identified 21, 14, 14 and 16 kinds of leaves, fruit excluded seed, flesh and seed, respectively and their contents in each portion were highest glutamic acid 280.22mg%, proline 35.10mg%, glutamic acid 56.96mg% and sarcosine 230.24mg%, respectively. Volatile components were identified 25 and 11 kinds of leaves and flesh and their contents were highest d-nerolidol 28.70ppm, hexadecanoic acid 16.67ppm, respectively.

Key words : loquat, water soluble vitamin, free sugar, free amino acid

#### 서론

비파(*Eriobotrya japonica*, Lindl.)는 장미과의 상록 소 교목으로 높이가 5m 내외로 자라는 나무로 어린 가지는 굵으며 연한 갈색 밀모로 덮여있다. 잎은 어긋나고 타원상의 긴 난형이며 길이 15~25cm, 너비 3~5cm로서 표면에 털이 없으며, 윤채가 있고 뒷면에 연한 갈색 밀모가 덮여있다. 꽃은 10~11월에 백색으

로 피며 향기가 좋고 열매는 이듬해 6월에 황색으로 익는데, 사과, 배, 감, 귤, 감 등과 같이 과육의 발달된 형태에 따라 인과류에 속한다. 우리 나라에서는 제주도, 경남, 전남지방 등 온화한 기후 조건에서 주로 자생하며, 토심이 깊고 비옥한 곳이면 어디서나 재배할 수 있는 나무로 열매가 달콤하고 감미로워 과실수로 유명하며, 통조림, 재제주, 잼, 젤리 등을 만드는데 일부 이용되고 있는 실정이다(1). 과육에는 등황색 색소인 carotenoid류를 많이 함유하고 있으며, 특히 숙성 후 당분이 많고 유기산이 적게 함유되어 타 과실류에 비하여 당산비가 비교적 높아 단맛이 강한 것이 특징이다(2,3). 또한 비파의 잎과 열매는

Corresponding author : Ki-Hwa Shim, Dept. of Food Science and Technology, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea

민간요법으로 청폐, 진해, 거담, 건위, 이뇨의 효능이 있다고 하며, 패열해소, 기관지염, 구역질, 예기, 딸꾹질, 부종 등에 잎을 달여 마시기도 한다(3).

이와같이 비과는 여러 가지 이로운 약효성분을 함유한 기초성이 뛰어난 과실로서 비과의 소비 촉진 및 부가가치 향상을 위해 기초성과 상품성을 높일 수 있는 각종 제품개발 및 저장성 향상에 관하여 연구를 적극적으로 해야 할 필요가 있는 데 비해, 한국산 비과에 관한 연구는 조 등(4)과 이 등(5)의 비과열매에 관한 일반적 영양성분 및 재배학적 특성(6)만 보고되어 있을 뿐, 그 부위별 성분함량 및 조성비에 관한 보고는 비약한 상태이며, 외국의 경우도 일반성분을 포함한 몇가지 특수성분 함량 및 재배학적 특성에 대하여 일부 보고(7-9)되어 있을 뿐, 비과 부위별 영양성분에 관한 연구는 아직 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 이와 같은 점에 착안하여 한국산 비과를 잎, 열매 및 종자를 구분하여 식품으로서의 활용도를 높이기 위한 일환으로 비과 부위별 영양성분 즉 일반성분, 무기질 조성, 비타민, 유기산, 유리당, 유리아미노산, 향기 성분 등을 연구하여 각종 건강식품 및 의약품 개발의 기초자료로서 이용하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용한 비과(*Eriobotrya japonica* Lindl.)는 잎 및 과실은 각각 1996년 10월 중순과 1997년 6월 중순 경남 거제에서 재배된 것을 채취하여  $-70^{\circ}\text{C}$ 에서 냉동보관하면서 실험에 사용하였다.

### 일반성분

비과 부위별 일반성분은 A.O.A.C법(10)에 준하여 수분은  $105^{\circ}\text{C}$  건조후 항량을 측정하여 산출하였고, 조단백질 Kjeldahl 분해장치로 분해한 후 측정하였으며, 조지방은 Soxhlet 추출장치로 추출하여 항량을 측정하였고, 총당 및 환원당은 Somogyi 변법(11)으로 정량하였다.

### 무기성분

비과 부위별의 무기성분 분석은 A.O.A.C법(10)으로 행하였다. 즉 시료에 식물체 분해액( $\text{HClO}_4$  :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  :  $\text{H}_2\text{O}_2 = 9 : 2 : 5$ )을 가하여 열판(Hot plate)에서 무색으로 변할때까지 분해한 후 ICP(inductively coupled plasma, Jobin Yvon 38 plus, France)로 주요 무기질 함량을 분석하였다.

### 수용성 비타민

비과 부위별 수용성 비타민의 분석은 심 등의 방법(12)에 따라 행하였다. 즉 시료를 물로 추출하여 hexane으로 유지성분을 제거하고,  $0.45\ \mu\text{m}$  membrane filter로 여과하여 Sep-pak  $\text{C}_{18}$ 로 색소 및 단백질 성분을 제거한 후 HPLC(Water 410, U.S.A)로 분석하였다. 이 때 칼럼은  $\mu$ -Bondapak  $\text{C}_{18}$ ( $3.9 \times 30\text{cm}$  ID), 용매 70% methanol(pH 4.0), 이동속도  $0.5\ \text{ml}/\text{min}$  및 검출기는 UV 214 nm 등의 조건으로 분석하였다.

### 유기산

비과 부위별 유기산 분석은 시료를  $60^{\circ}\text{C}$ 에서 일정하게 건조시킨 후 20mesh로 분쇄한 다음 5g을 평취한 다음 Court 등(13)의 방법에 따라 GLC(Hewlett packard 5890 series, U.S.A)로 분석하였다. 즉 실온에서 12% 황산/메탄올방법으로 20시간 추출하여 methyl ester화 시킨 다음 클로로포름으로 추출 분획시켜 그 추출액을 anhydrous sodium sulfate로 탈수시킨 후  $40^{\circ}\text{C}$  물중탕에서 감압 농축시켜 유기산 분석시료로 사용하였다. GLC 분석에 사용한 칼럼은 Supelcowax 10( $60\text{m} \times 0.32\ \text{mm}$  ID), 오븐온도  $100^{\circ}\text{C}$ , 검출기의 FID의 온도  $240^{\circ}\text{C}$  및 split ratio 40:1 등의 조건으로 분석하였다.

### 유리당

비과 부위별 유리당 분석은 심 등(12)의 방법에 따라 행하였다. 시료를 물로 추출하여 hexane으로 유지성분을 제거하고,  $0.45\ \mu\text{m}$  membrane filter의 여과와 Sep-pak  $\text{C}_{18}$ 로 색소 및 단백질 성분을 제거 후 HPLC(Water 410, U.S.A)로 분석하였다. 이 때 칼럼은 Aminex carbohydrate HPX 42-A, 용매는 증류수, 이동속도는  $0.6\ \text{ml}/\text{min}$  등의 조건으로 분석하였다.

### 유리아미노산

비과 부위별 유리아미노산 분석은 부위별로 10g을 평취한 시료에 75% ethanol 50ml을 가하여 homogenizer로 처리한 후 원심분리하여 상정액을 rotary vacuum evaporator로 ethanol을 제거한 후 SSA(5-sulfosalicylic acid) 50mg/ml을 첨가하여 2시간 실온에서 방치한 다음 원심분리한 상정액을  $0.2\ \mu\text{m}$  membrane filter로 여과한 여액을 아미노산 자동분석기로 분석하였다.

### 향기성분

향기성분은 Maarse 등(14)의 방법에 준하여 Likens와 Nikerson(15)이 고안한 연속증류추출법(SDE)으로 추출하여 GC(Hewlett packed GC 5890, U.S.A) 및 GC-MS(Shimadzu QP 1000, Japan)로 동정하였다. 즉 10

0°C로 유지된 시료 플라스크에 마쇄한 비파 부위별 시료와 증류수 및 내부표준물질로 4-decanol(5 ppm)을 혼합하여 넣고, 40°C로 유지된 용매 플라스크에는 에테르를 넣은 후 2시간 동안 휘발성분을 포집한 뒤 수분을 제거한 에테르층을 감압농축한 것을 시료로 하여 GC 및 GC-MS로 분석하였으며, 그 분석 조건은 다음과 같다. 즉 칼럼은 HP-INNO wax capillary(25m), 오븐온도 70~230°C(2°C/min), 검출기의 FID 온도 250°C, 전압 70eV 및 split ratio 100:1 등의 조건으로 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**일반성분**

비파 부위별 일반성분을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 즉 비파 잎의 경우 총당 1.57%, 조단백질 5.23%, 회분 5.71%로 나타났으며, 씨를 제거한 과실은 총당 7.21%, 조단백질 1.61%, 회분 1.80%이고, 과육 및 종자의 경우 각각 총당 7.36, 2.41%, 조단백질 1.44, 4.31%, 회분 1.22, 7.50%를 함유하고 있어 각 부위별 총당은 씨를 제거한 과실 및 과육에서 높게 나타났으며, 조단백질은 잎, 종자, 씨를 제거한 과실 및 과육 순으로 낮게 나타났다. 환원당의 경우 비파잎, 씨를 제거한 과실, 과육 및 종자는 각각 1.40, 1.10, 0.92 및 0.23%로 나타났다. 또한 씨를 제거한 과실의 총산은 0.44%, pH는 4.27이었으며, 당도는 7.4°Brix로 나타났다. 한편 이 등(5)의 비파 열매 및 종자의 일반성분 분석을 전체량으로 표시한 열매중의 탄수화물, 조단백질, 조지방 및 회분은 각각 92.72, 0.05, 0.53 및 3.24%로 나타났고, 종자의 경우 각각 87.63, 5.27, 0.83 및 2.72%로 보고하였다.

**Table 1. Proximate composition of Korean loquat (W/W%, wet basis)**

	Moisture	Carbohydrate		Crude protein	Crude fat	Ash
		Total sugar	Reducing sugar			
Leave	48.7	1.57	1.40	5.23	3.25	5.71
Fruit <sup>1)</sup>	87.8	7.21	1.10	1.61	0.45	1.80
Flesh	88.3	7.36	0.92	1.44	0.44	1.22
Seed	59.5	2.41	0.23	4.31	0.76	7.50

<sup>1)</sup> Loquat fruit excluded seed,

**무기성분**

비파 부위별 무기성분을 ICP로 분석한 결과는 Table 2와 같다. 즉 비파 잎의 경우 Ca 2,458, K 1,480 및 Na 95.7 ppm 순으로 높게 나타났으며, 씨를

제거한 과실의 경우 K 661, Ca 541 및 Mg 175 ppm 순으로 높게 나타났고, 과육은 K 654, Ca 532 및 Mg 176 ppm 순으로 높게 나타났으며, 종자의 경우 K 1,528, Mg 778 및 Ca 558 ppm 순으로 가장 높게 나타났으나 Mn, Fe, Zn 및 Cu 성분은 각각 가장 낮게 나타났으며, 특히 비파 잎에 비해 씨를 제거한 과실, 과육 및 종자에서 K 함량이 가장 높게 나타났다. 한편 이 등(5)의 전체량으로 보고한 비파 열매 및 종자에 대한 무기성분을 분석한 결과에서도 본 연구결과와 유사하게 K 함량이 가장 높게 나타났다.

**Table 2. Contents of mineral in Korean loquat (ppm, wet basis)**

	Na	Mg	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn
Leave	95.7	90	1,480	2,458	40.6	29.6	Tr	42.8
Fruit <sup>1)</sup>	86.6	175	661	541	8.8	32.4	Tr	19.1
Flesh	85.7	176	654	532	8.6	34.2	Tr	20.3
Seed	107.3	778	1,528	588	8.7	20.1	8.5	17.8

<sup>1)</sup> Loquat fruit excluded seed, Tr : trace

**수용성 비타민**

비파 부위별 수용성 비타민 함량분석은 Table 3과 같다. 즉 비파 잎의 경우 thiamin 5.86mg%, ascorbic acid 0.68mg%로 나타났고, 씨를 제거한 과실 및 과육의 경우 각각 ascorbic acid 1.10, 1.26 mg%, pyridoxine 0.49, 0.51mg%, 종자는 ascorbic acid 4.90mg%로 나타났다. 특히 비파 잎에 비해 씨를 제거한 과실, 과육 및 종자에서 ascorbic acid 함량이 높게 나타났으며, 씨를 제거한 과실 및 과육에는 pyridoxine 및 nicotinamide 등이 미량으로 검출된 것에 비해 잎과 종자에는 전혀 검출되지 않았다. 한편 Shaw 등(7)이 보고한 비파 열매에 대한 비타민 분석에서는 nicotinamide 0.23 mg%, thiamin 0.03mg% 순으로 나타났으나 한국산 비파 열매의 경우 ascorbic acid가 가장 높게 나타났으며, nicotinamide, thiamin이 아주 미량으로 나타났다.

**Table 3. Contents of water soluble vitamins in Korean loquat (mg%, wet basis)**

Vitamins	Leaves	Fruit <sup>1)</sup>	Flesh	Seed
Ascorbic acid	0.68	1.10	1.26	4.90
Thiamin	5.86	Tr	Tr	ND
Nicotinamide	ND	Tr	Tr	ND
Phanthothenic acid	Tr	Tr	Tr	ND
Pyridoxine	ND	0.49	0.51	ND

<sup>1)</sup> Loquat fruit excluded seed, ND : not detected, Tr : trace,

### 유리당

비과 부위별 유리당을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 즉 비과 잎의 경우 sucrose 0.87%, rhamnose 0.15%로 나타났고, 씨를 제거한 과실 경우 glucose, sucrose 및 rhamnose 각각 0.62, 0.41 및 0.13% 순으로 높게 나타났으며, 과육은 각각 0.64, 0.43 및 0.14% 순으로 높게 나타났고, 종자의 경우 rhamnose 0.20%, sucrose 0.17% 및 glucose 0.10%로 나타났다. 특히 비과 잎은 sucrose, 씨를 제거한 과실 및 과육은 glucose, 종자는 rhamnose가 가장 높게 나타났으며, 씨를 제거한 과실 및 과육에는 fructose와 xylose가 미량으로 검출된 반면 잎과 종자에는 전혀 검출되지 않았다. 한편 Shaw 등(7)이 보고한 비과 열매의 유리당 분석은 fructose 2.70%, glucose 2.0% 및 sucrose 1.40% 순으로 높게 나타났으나 한국산 비과 열매는 glucose, sucrose 및 fructose 순으로 유리당 함량이 비교적 낮게 나타났다.

**Table 4. Contents of free sugars in Korean loquat**  
(%, wet basis)

Free sugar	Leaves	Fruit <sup>1)</sup>	Flesh	Seed
Sucrose	0.87	0.41	0.43	0.17
Glucose	ND	0.62	0.64	0.10
Fructose	ND	0.06	0.07	ND
Maltose	ND	Tr	Tr	ND
Rhamnose	0.15	0.13	0.14	0.20
Xylose	ND	Tr	Tr	ND

<sup>1)</sup> Loquat fruit excluded seed, ND : not detected, Tr : trace,

### 유기산

비과 부위별 유기산을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 즉 잎에 함유된 유기산은 oxalic acid, malic acid 및 citric acid가 대부분이었고, 그 함량은 oxalic acid 1,693.70mg%, malic acid 47.81mg% 및 citric acid 10.63mg%순으로 나타났고, 씨를 제거한 과실 및 과육의 경우 각각 malic acid 201.70, 207.60mg%, oxalic acid 29.62, 29.94mg% 및 citric acid 4.52, 4.78mg% 순이며, 종자의 경우 citric acid 25.70mg%, oxalic acid 11.30mg% 및 malic acid 0.54mg%순으로 가장 높은 함량으로 나타났다. 한편 조 등(4)의 비과 열매에 대한 유기산 분석에서도 malic acid가 가장 높게 나타났다고 보고되어 본 실험의 연구결과와 유사하였다.

**Table 5. Contents of organic acid in Korean loquat**  
(mg%, dry basis)

Organic acid	Leaves	Fruit <sup>1)</sup>	Flesh	Seed
Pyruvic acid	2.22	Tr	Tr	Tr
Oxalic acid	1,693.70	29.62	29.94	11.30
Malonic acid	0.99	0.35	0.37	Tr
Fumaric acid	1.09	Tr	Tr	0.24
Succinic acid	0.93	0.96	0.99	0.16
Malic acid	47.81	201.70	207.60	0.54
Citric acid	10.63	4.52	4.78	25.70

<sup>1)</sup> Loquat fruit excluded seed, ND : not detected, Tr : trace

### 유리아미노산

비과 부위별 유리아미노산 결과는 Table 6과 같다.

**Table 6. Contents of free amino acids in Korean loquat**  
(mg%, wet basis)

Components	Content			
	Leaves	Fruit <sup>1)</sup>	Flesh	Seed
Phosphoserine	60.61	29.50	1.50	138.90
Phosphoethanolamine	0.89	3.63	2.36	3.23
Glutamic acid	280.22	22.79	56.96	74.79
Sarcosine	131.07	16.30	-	230.24
$\alpha$ -aminoadipic acid	4.03	-	0.25	-
Proline	131.82	35.10	1.36	26.52
Glycine	2.77	4.88	0.76	0.42
Alanine	7.51	2.89	1.62	1.00
Citrulline	52.89	17.41	-	31.53
Valine	0.80	-	0.91	10.82
Cystine	147.60	28.05	-	-
Methionine	0.84	0.84	0.92	-
Cystathionine	3.33	2.36	-	-
Isoleucine	7.04	0.41	0.21	0.82
Leucine	6.14	-	-	0.74
$\beta$ -alanine	1.67	-	-	-
Phenylalanine	19.28	-	-	0.93
$\gamma$ -Aminoisobutylic acid	116.60	16.56	6.04	50.72
Lysine	3.83	-	0.24	1.92
Histidine	2.14	-	0.84	0.39
Arginine	1.09	1.41	0.40	1.09
Total A.A	982.17	182.40	74.37	573.06

<sup>1)</sup> Loquat fruit excluded seed

즉 잎의 경우 총 21종이 동정되었는데, 그 중에서 glutamic acid가 280.22mg%로 가장 높게 나타났고 그 다음으로 cystine 147.60mg%, proline 131.82mg%, sarcosine 131.07mg% 순으로 높게 나타났으며, valine, methionine, arginine 순으로 가장 낮게 나타났다. 씨를 제거한 과실의 경우 총 14종이 동정되었는데 그 총

함량은 182.40mg%로 나타났는데 그 중에서 proline이 35.10mg%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 phosphoserine 29.50mg%, cystine 28.05mg% 및 glutamic acid 22.79mg% 순으로 높게 나타났으며, 과육의 경우 총 14종이 동정되었는데 그 총 함량은 74.37mg%로 나타났고, 그 중에서 glutamic acid가 56.96mg%로 가장 높게 나타났고, 종자의 경우 총 16종이 동정되었는데 그 총 함량은 573.06mg%로 나타났는데 그 중에서 sarcosine 38.16mg%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 phosphoserine 138.90mg%, glutamic acid 74.79mg%,  $\gamma$ -aminoisobutylic acid 50.72mg% 순으로 높게 나타났으며, 특히 부위별 총 유리아미노산은 씨를 제거한 과실, 과육 및 종자에 비해 잎에서 많이 검출되었다. 한편 이 등(5)이 분석한 결과에 의하면 비파 열매 및 종자에서 총 아미노산이 각각 16종이 분리되었는데 이 중에서 비파 열매와 종자의 경우 각각 glutamic acid 336.72mg%, 448.23mg%, aspartic acid 251.06mg%, 335.63mg%로 가장 많이 함유되어 있었는데 반해 본 연구결과에서는 각 부위별로 유리아미노산이 각각 21, 14, 14 및 16종이 분리되었으며, 특히 비파 잎과 과육의 경우 각각 glutamic acid, proline 함량이 높게 나타났으며, 씨를 제거한 과실 및 종자는 각각 proline, sarcosine 성분이 높게 나타났다.

향기성분

비파 잎과 과육에 함유된 향기성분을 GC 및 GC-MS로 분리·동정하여 분석결과는 Fig. 1 및 Table 7과 같다.

Table 7. Volatile components of Korean loquat

Peak No.	Components <sup>1)</sup>	Content (ppm, wet basis)	
		Leaves	Flesh
1	Heptanol	0.84	-
2	Phenol	3.13	-
3	Octanol	0.96	-
4	2-Ethyl-1-hexanol	4.27	-
5	1-Octanol	1.37	-
6	2-Methoxy-phenol	1.13	-
7	Nonanol	0.32	-
8	$\alpha$ -Terpineol	0.97	-
9	Decanol	1.17	-
10	Trans-geraniol	0.75	-
11	4-Ethyl-2-methyl-phenol	0.73	-
12	d-nerolidol	28.70	5.73
13	Farnesol	8.42	-
14	Dodecanoic acid, ethyl ester	-	15.79
15	1,2-Benzene dicarboxylic acid, dimethyl ester	1.05	-
16	Hexadecanoic acid	11.49	16.67
17	Hexadecanoic acid, dioctylester	5.97	6.05
18	Octanoic acid	-	11.42
19	Dodecanoic acid	-	0.72
20	Tetradecanoic acid	-	2.89
21	Decanoic acid	-	3.49
22	Nonanoic acid	-	3.57
23	Hexanoic acid	2.19	-
24	$\beta$ -Damascone	0.75	-
25	$\beta$ -Farnesene	1.53	-
26	$\gamma$ -Ionone	0.47	-
27	$\beta$ -Bisabolene	1.14	-
28	Nerolidoloxide	7.89	-
29	Neophytadiene	2.87	-
30	6,10,14-Trimethyl-2-pentodecanone	4.25	-
31	Benzeneacetaldehyde	1.03	-
32	Ethyl linoleate	-	6.02
33	Tricosane	-	0.84

<sup>1)</sup> Components isolated from water extract with Korean loquat by SDS method

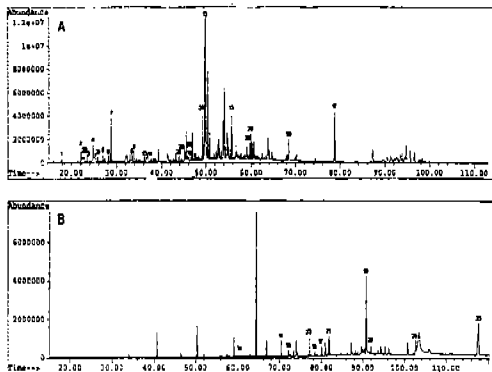


Fig. 1. Gas chromatogram of volatile components in Korean loquat leaves(A) and flesh(B).

즉 비파 잎 경우 2-ethyl-1-hexanol을 비롯하여  $\alpha$ -terpineol, 1,2-benzene dicarboxylic acid 및 6,10,14-trimethyl-2-pentodecanone 등 총 25종이 분리·동정되었는데 그 중에서 d-nerolidol이 28.7ppm으로 가장 높은 함량으로 나타났으며, 그 다음으로는 hexadecanoic acid 11.49ppm, farnesol 8.42ppm 및 nerolidoloxide 7.89ppm 등의 순으로 높게 나타났고, 4-ethyl-2-methyl-phenol 0.73ppm,  $\gamma$ -ionone 0.47ppm 및 nonanol 0.32ppm 순으로 가장 낮은 함량으로 나타났다. 과육

의 경우 d-nerolidol hexadecanoic acid 및 ethyl linoleate 를 포함한 총 11종이 분리·동정되었는데 그 중에서 hexadecanoic acid가 16.67ppm으로 가장 높은 함량으로 나타났으며, 그 다음으로는 dodecanoic acid 5.79ppm으로 나타났고 특히 비파잎에 비해 octanoic acid 등을 포함한 산류가 전체 91%이상을 차지하였다. 한편 Shaw 등(8)과 Freehlich 등(9)은 비파열매에서 각각 21, 80종의 향기성분을 분리하였는데 그 중에서 ethyl alcohol, hexen-1-ols, benzyl alcohol 등의 알콜류와 benzaldehyde가 대부분 차지하여 산류가 많은 한국산 비파과육과 다소 차이가 있었다.

## 요 약

한국산 비파를 식품으로서의 활용도를 높이기 위한 일환으로 비파 부위별 영양성분을 검토하였다. 즉 비파 잎, 씨를 제거한 과실, 과육 및 종자의 수분은 각각 48.7, 87.8, 88.3 및 59.5%이며, 총당은 1.57, 7.21, 7.36 및 2.41%로 과육에서 높게 나타났고, 조단백질은 각각 5.23, 1.61, 1.44 및 4.31%로 비파잎과 종자에서 높게 나타났다. 무기질 함량은 비파 잎의 경우 Ca 이 2,558ppm, 씨를 제거한 과실, 과육 및 종자에서는 각각 K이 661ppm, 654 ppm, 1,528ppm으로 가장 높은 함량으로 나타났다. 수용성 비타민은 ascorbic acid, thiamin 및 pyridoxine 등이 검출되었는데 이 중 잎에서는 thiamin이 5.8mg%, 씨를 제거한 과실, 과육 및 종자에서 각각 ascorbic acid가 1.10, 1.26 및 4.90mg%로 가장 높게 나타났으며, 유리당은 sucrose, glucose 및 fructose 등이 검출되었는데, 이 중 잎의 경우 sucrose 0.87%, 씨를 제거한 과실과 과육은 각각 glucose 0.62%, 0.64%, 종자의 경우 rhamnose 0.20%로 가장 높은 함량으로 나타났다. 유기산은 oxalic acid, malic acid 및 citric acid가 대부분이었고, 그 함량은 잎의 경우 oxalic acid가 1,693.70mg%, 씨를 제거한 과실은 malic acid 201.70mg%, 과육은 207.60mg%, 종자는 citric acid가 25.70mg% 나타났다. 유리아미노산은 비파 잎, 씨를 제거한 과실, 과육 및 종자의 경우 각각 21, 14, 14 및 16종 분리되었는데 이 중 잎의 경우 glutamic acid 280.22mg%, 씨를 제거한 과실은 proline 35.10mg%, 과육은 glutamic acid 56.96mg%, 종자의 경우 sarcosine 230.24mg%로 가장 높게 나타났으며, 향기성분은 비파잎과 과육에서 각각 25 및 11종이 분리되었는데 이 중 잎의 경우 d-nerolidol 28.7 ppm, 과육은 hexadecanoic acid 16.67 ppm으로 가장 높게 나타났다.

## 감사의 글

이 논문은 1996년 한국과학재단의 핵심전문연구과제(961-0605-037-2) 연구결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 이창복(1982) 대한식물도감, 향문사, 684-687
2. 육창수(1989) 원색한국약용식물도감, 아카데미 서적, 261-265
3. 石井林寧(1968) 最新園藝大辭典, 誠文堂 新光社, 第1卷, 282-284
4. 조영숙, 박석규, 이홍열(1991) 비파의 유리당, 유기산 및 유리아미노산의 조성, 한국영양식량학회지, 20, 89-93
5. 이부용, 박은미, 김은정, 최희돈, 김인환, 황진봉(1996) 국내산 비파열매의 화학적 성분 분석, 한국식품과학회지, 28, 428-432
6. 박용서(1990) 비파 생식기관의 동결에 관한 연구. 전남대 박사학위논문, 1-43
7. Shaw, P. E. and Wilson, C. W.(1981) Determination of organic acids and sugars in loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) by high-pressure liquid chromatography. *J. Sci., Food Agric.*, 32, 1243-1246
8. Shaw, P. E. and Wilson, C. W.(1982) Volatile constituents of loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.). *J. Food Sci.*, 47, 176-180
9. Freehlich, O. and Schreier, P.(1990) Volatile constituents of loquat(*Eriobotrya japonica* Lindl.) fruit. *J. Food Sci.*, 55, 1743-1744
10. A.O.A.C (1990) 15th ed., Association of Official Analytical Chemists., Vol 15, 1017-1918
11. 고영수, 정보섭(1981) 한국인삼의 지용성 성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, 13, 1-4
12. 심기환, 성낙계, 최진상, 강갑석(1981) 매실의 성숙 중 주요 성분의 변화, 한국영양식량학회지, 18, 101-108
13. Court, W. A. and Hendel, J. G.(1978) Determination of non-volatile organic acid and fatty acid in flue cured taboco by gas-liquid chromatography. *J. chromatogr. Sci.*, 16-18

14. Maarse, H and Kepner, R.E.(1970) Changes in composition of volatile terpens in douglas fir needles during maturation. *J. Agric. Food Chem.*, 18(6), 1095-1097
15. Likens, S.T. and Nikerson, G.B.(1964) Detection of certain hop oil constituents in brewing products. *Proc. Am. Soc. Brew. Chem.*, 5, 13-17

---

(1998년 1월 9일 접수)