

## 대홍의 식품학적 성분 분석

김일출<sup>1</sup> · 김정현<sup>2</sup> · 이윤원<sup>3</sup> · 김 영<sup>4</sup> · 허상선<sup>†</sup>

<sup>1</sup>중부대학교 바이오융합학부 바이오화장품전공, 교수

<sup>2</sup>(주)화이트 코스메틱

<sup>3</sup>중부대학교 항공관광학부 항공관광&카지노학전공, 교수

<sup>4</sup>충청북도 옥천군 구미농원

<sup>†</sup>중부대학교 바이오융합학부 바이오식품학전공, 교수

(2020년 3월 29일 접수: 2020년 4월 27일 수정: 2020년 4월 29일 채택)

## Food Nutritional Composition of *Prunus mume* Siebold et Zucc: Dae Hong

Il-Chool Kim<sup>1</sup> · Jung-Hyun Kim<sup>2</sup> · Yoon-Won Lee<sup>3</sup> · Young Kim<sup>4</sup> · Sang-Sun Hur<sup>†</sup>

<sup>1</sup>Division of Intergrated Biotechnology, Depart of BioCosmatic Science, Joongbu University, Geumsan, Chungnam 312-702, Korea

<sup>2</sup>White Cosmetic Co., LDT, 3, Myomok-ro, Iwon-myeon, Okcheon-gun, Chungcheongbuk-do 29063, Korea

<sup>3</sup>Division of Airline Service and Tourism, Depart of aviation tourism & Casino, Joongbu University, Geumsan, Chungnam 312-702, Korea

<sup>4</sup>Gumi Farm, Okcheon-gun, Chungcheongbuk-do 29063, Korea

<sup>†</sup>Division of Intergrated Biotechnology, Depart of BioFood Science, Joongbu University, Geumsan, Chungnam 312-702, Korea

(Received March 29, 2020; Revised April 27, 2020; Accepted April 29, 2020)

**요 약** : 본 연구는 매화나무의 새로운 품종인 대홍의 식품학적 가치평가를 분석하기 위해 일반성분, 유리당, 유기산, 아미노산, 무기질 및 비타민 함량 등을 분석하였다. 대홍의 탄수화물은  $46.8 \pm 0.92\%$ 로 가장 높은 함량을 보였고, 조단백질( $18.9 \pm 0.01\%$ ), 수분함량( $11.8 \pm 0.13\%$ ), 조섬유·조지방·회분( $5.7 \pm 0.94 \sim 6.7 \pm 0.52\%$ )순으로 검출되었다. 유리당은 5종 검출되었고 mannitol과 fructose가 대부분을 차지하였고, 무기질은 6종이 검출되었으며, K와 P의 함량이 가장 높게 나타났다. 총 페놀함량은  $615.99 \pm 0.52$  mg/100g 이었고 7가지 유형의 필수 아미노산을 포함하여 대홍의 총 아미노산 함량은 121.42 mg/g이었다. 이러한 결과는 대홍이 건강을 위한 혁신적인 식품으로서 혹은 천연식품 방부와 대체재로서 새로운 제품에 포함될 수 있는 가능성을 보여준다.

**주제어** : 대홍, 총 페놀함량, 비타민, 필수 아미노산, 혁신적인 식품

---

<sup>†</sup>Corresponding author  
(E-mail: sshur@joongbu.ac.kr)

**Abstract** : This study was carried out to investigate the food value of Dae Hong(*Prunus mume* Siebold et Zucc), and also to analyzed contents of general component, free sugar, organic acid, amino acid, mineral element, and vitamins. The carbohydrate of Dae Hog showed the highest content of  $46.8 \pm 0.92\%$ , followed by crude protein( $18.9 \pm 0.01\%$ ), moisture content( $11.8 \pm 0.13\%$ ), and crude fiber, crude fat, ash( $5.7 \pm 0.94 \sim 6.7 \pm 0.52\%$ ). In case of free sugar contents, 5 types were found. Most of them were mannitol and fructose. 6 mineral contents were also found, too; K and P showed the highest level. The total phenol content was  $615.99 \pm 0.52$  mg/100 g. Including seven different type of essential amino acids, the total amino acid content of Dae Hong was 121.42 mg/g. These results point out the potential of Dae Hong as innovative food for health or to be incorporated in new products as natural food preservatives and supplements.

**Keywords** : Dae Hong, Total phenol content, Vitamins, Essential amino acids, Innovative food

## 1. 서론

꽃과 식물은 예로부터 사람들에게 정서적 안정과 감동을 주어 삶을 윤택하게 해준다. 이와 더불어 꽃의 향기는 마음을 편안하게 해주는 기능이 있어 최근 노인성 질환이나 스트레스에서 오는 정신 질환 등에 꽃을 가꾸며 꽃과 대화함으로써 최대의 치료 효과를 본다는 원에 치료가 널리 알려지고 있다[1]. 이로 인해 인류는 일찍부터 독특한 맛과 향기를 가지고 있는 꽃을 식용으로 이용하였으며 전통적으로 우리나라에는 국화주를 담그고 진달래 화전이나 떡을 먹는 등 꽃을 이용한 식문화가 전해져 내려왔다[2]. 최근에는 식용꽃이 단순히 아름다운 모양과 색 때문에 소비가 되는 것이 아니라 인체의 면역기능을 높이고 신진대사 촉진, 노화 억제 및 항암 등의 기능성 등에 대한 연구 및 다양한 요리 등에 대한 홍보가 활발해지면서 점차 이용이 증가하고 있는 실정이다[3-5]. 매화나무(*Prunus mume*)는 장미목 장미과 벚나무속에 속하는 매실나무로 꽃을 매화라고 하며 열매를 매실이라고 한다. 원산지는 중국 사천성과 호북성의 산간지로 알려져 있으며 한국, 중국, 일본 등에 분포하고 있다[6]. 매화나무는 사용 용도에 따라서 화매와 실매로 분류하며 화매는 다시 야매계, 비매계 그리고 풍휴계로 나누고 있다. 꽃잎의 색에 의한 분류는 흰색의 꽃을 가진 백매와 붉은 색의 꽃을 가진 홍매로 나누고 있으며, 꽃잎의 모양에 따라 꽃잎이 다섯 조각만 피는 홑겹화, 다섯 조각 내부에 꽃이 겹쳐서 피는 겹매화로 분류한다[7, 8]. 매화꽃(*Prunus mume* flower)은 춘고초라 하여 봄을 미리 알리

는 나무로 알려져 있는데 국내의 경우 남부지방에서 3월, 중부지방에서는 4월에 잎보다 먼저 연한 붉은 색을 띤 흰빛 꽃으로 향기가 난다. 매화꽃은 예로부터 꽃차로 애용되고 있으며, 식용꽃은 꽃잎이 가지고 있는 천연 항산화제 및 항암제로서의 잠재적 가치가 높을 뿐 아니라 건강 기능식품소재로 각광을 받고 있다[9]. 매화꽃에 대한 국내 연구는 김 등에 의한 매화 품종의 휘발성 향기성분의 분석[10], 다양한 건조방법에 따른 매화 품종의 화학적 성분 조성의 변화 등에 대한 연구[11], 최근 김 등에 의한 매화꽃봉오리의 추출용매별 항산화 효과를 분석한 결과[12] 등에서 볼 수 있듯이 그 연구가 매우 미진한 실정이다. 이처럼 매화꽃은 그윽한 향기와 자태에도 불구하고 매실에 밀려 그에 대한 연구가 이루어지지 않고 있으며, 그 가치도 퇴색되어 식품학적 측면에서의 정보는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 2015년 국내에서 식물신제품보호법에 의해 품종보호가 등록된 대홍에 대한 일반성분 분석을 통해 매화의 식품학적 가치평가와 활용을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

## 2. 실험

### 2.1. 공시재료

본 연구에 사용된 매화의 품종은 대홍(품종번호 제5387호)으로 2018년 3월경에 채취한 것으로 구미농원(충북 옥천군 이원면 이월리 541-3)에서 공급받은 것으로 동결건조기로 약 48시간 동안 동결 건조한 후 냉동 보관하여 사용하였다.

## 2.2. 홍매화의 성분 분석

### 2.2.1. 일반성분 분석

대홍 시료의 일반성분은 동결 건조한 꽃잎을 AOAC 방법[13]에 준하여 분석하였다. 즉 수분 함량은 105°C 상압가열건조법으로, 조화분은 55°C 직접회화법으로, 조지방은 자동지방추출장치로, 조단백질은 자동킬달분석장치로, 조섬유는 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-NaOH 분해법을 사용하였다.

### 2.2.2. 유리당 및 유기산 분석

대홍의 가용성 당의 정량은 Table 1에 나타난 바와 같이 Sugar-Pak I column (Ø 6.5 x 300 mm Waters Co.)을 장착한 HPLC(Model Alliance Waters Co.)를 이용하여 분석하였다. 이동상은 0.01M Ca-EDTA(50 mg/1L dH<sub>2</sub>O)를 이용하였으며 시료 주입량은 20 µL이며 유속은 분당 0.5 mL로 하였다. 홍매화의 유기산 조성을 분석하기 위해 11개의 유기산 표준품(citric acid, tartaric acid, malic acid, quinic acid, succinic acid, lactic acid, formic acid, acetic acid, propionic acid, gallic acid, butyric acid)은 Sigma-Aldrich Chemical Co. (St Louis, MO, USA)에서 구입 하였다. 시료는 HPLC (Shimadza Co., Prominence, Japan)를 사용하여

210 nm에서 분석 하였다. 각 시료 20 µL를 주입하였고, pH를 2.8로 조정 한 후, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (50mM 물에 용해) 용액을 이동상으로 사용 하였다. 이동상의 유속은 0.5 mL/min으로 유지 하였다. HPLC 분석을 위한 컬럼은 Hi-Plex H (7.7mm x 300mm I.D. Agilent Technologies Co.,)이다. 이때 HPLC의 분석 조건은 Table 2에 나타내었다.

### 2.2.3. 아미노산 성분 분석

유리 아미노산 분석은 2g을 에탄올에 녹여 추출한 후 50 mg의 5-sulfosalicylic acid를 가하여 즉시 혼합하여 4°C에서 1시간 방치시킨 후 동일한 온도에서 15분간 고속으로 원심분리 시켰다. 원심분리 후 단백질이 제거된 상등액을 취하여 0.2 µm filter로 여과하고 0.2M lithium loading buffer pH 2.2로 조정한 후 아미노산 분석기 (Pharmacia, biochrom 20)로 측정하였다. 구성아미노산의 분석은 시료에 염산을 가하여 농도가 6N로 되게 한 다음 ampoule에 넣고 밀봉하여 110°C에서 16시간 동안 가수분해하고 유리아미노산과 같은 방법으로 분석하였다.

### 2.2.4. 무기질 성분 분석

대홍의 무기질 성분의 분석은 시료 약 2 g을

Table 1. HPLC analysis condition of free sugar

Instrument	Condition
Model	Alliance (Waters Co.)
Column	Sugar-Pak I column (Ø 6.5 x 300 mm, Waters Co.)
Mobile phase	0.01M Ca-EDTA (50 mg/1L d.H <sub>2</sub> O)
Flow rate	0.5 mL/min
Column temperature	90 °C
Sample injection vol	20 µL
Detector	RI (Refractive Index)

Table 2. HPLC analysis condition of organic acid

Instrument	Condition
Model	Prominence(Shimadza Co.,)
Column	Hi-Plex H (7.7 mm x 300 mm I.D.)
Mobile phase	50 mM H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (dissolved in water)
Flow rate	20 µL
Oven temperature	65 °C
Injection time	30 min

달아 microwave digestion tube에 넣고 미량 무기성분 분해용  $\text{HNO}_3$  6 mL를 가한 후 microwave digestion system(MLS 1200 MEGA, Milstone, Italy)에서 시료를 용액화 하였다. 용액화한 각 시료는 Hot plate(100°C)에서 휘발시켜 1 mL을 취한 후 2%  $\text{NH}_4\text{OH}$ 으로 희석하여 30 g 정량하여 ICP-AES로 무기성분을 정성, 정량 분석 하였다. 기기분석에 사용한 ICP-AES의 분석 조건은 Table 3과 같다.

### 2.2.5. 비타민 분석

비타민 분석은 시료 1 mL을 식품공전의 미량 영양성분 시험법에 따라 처리하여 이 중 20  $\mu\text{L}$ 를 취하였으며, 분석은 HPLC(Dionex, Sunnyvale, CA, USA)를 사용하여 Table 4의 조

건으로 시행하였다.

### 2.3. 총 폴리페놀 및 총 플라보노이드 함량 분석

시료 대홍의 총 페놀 함량은 100배로 희석한 각 추출물 0.1 mL와 2%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2 mL를 혼합하여 3분 동안 실온에서 반응시킨 후, 1N의 Folin-Ciocalteu's phenol reagent (F9252, Sigma, USA)를 0.1 mL 첨가하여 혼합하였다. 혼합물은 빛을 차단한 상태로 실온에서 30분간 반응시켰으며, 725 nm에서 흡광도(JP/U-3900, Hitachi, Japan)를 측정하였다. 표준물질로는 gallic acid(T0200, Sigma, USA) 표준액을 사용하여 작성한 표준곡선의 흡광도 값과 비교하여 계산하였다. 총 플라보노이드 함량은 200배로 희석한 각 추출물 0.2 mL에 diethylene glycol

Table 3. Operating condition for ICP-AES

Parameter	Specification
Power	1300 W
Plasma gas flow	15 L/min
Auxiliary gas flow	0.2 L/min
Nebulizer gas flow	0.55 L/min
Nebulizer	Concentric nebulizer, glass
Trch	Quartz
Spray chamber	Cylconic spary chamber
Injector	Alumina, inner diameter 2mm
Pump tubing	PVC
Sample pump flow	1.5 mL/min
rinse/read delay	60 s
integration time	3 (3 replicates)
plasma view	Aaxial

Table 4. HPLC analysis condition of vitamin

Items	Condition
System	UltiMate3000 series HPLC (Dionex, Sunnyvale, CA, USA)
Detection	Diode array UV detector
Column	Hypersil Gold aQ column(Thermo, Waltham, MA, USA) Hypersil Gold C <sub>18</sub> column (Thermo, Waltham, MA, USA)
Flow rate	0.2 mL/min
Temperature	5 °C
Injection volume	10 $\mu\text{L}$
Mobile phase	100 mM sodium sulfate adjusted to pH 2.37 using methane sulfonic acid

(H26456, Sigma, USA) 2 mL, 1N NaOH 0.2 mL를 첨가하여 혼합한 후, 37°C의 항온수조 (VS-190CS, Vision Sci., Korea)에서 1시간 반응시킨 후 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준 물질로는 rutin 표준액을 이용하여 작성한 표준곡선의 흡광도 값과 비교하여 함량을 구하였다.

#### 2.4. 통계 분석

모든 분석은 3회 반복 측정하였으며, mean±SD로 표현하였다. 통계분석은 SPSS 통계 프로그램(Statistical Package for the Social Science, Ver. 12.0. SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 각 처리군의 평균과 표준편차를 산출하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 일반 성분

대홍의 일반성분을 분석한 결과 수분은 11.8±0.13%, 조회분은 5.7±0.94%, 조지방은 6.3±0.01%, 조단백질은 18.9±0.01%, 조섬유는 6.7±0.52%, 탄수화물은 46.8±0.92% 수준이었다(Table 5). 박 등[14]은 국내 식용꽃 진달래를 포함한 10종에 대한 일반성분을 분석한 결과 수분은 6.2~12.8%, 조회분은 4.3~10.5%, 조지방은 1.9~7.5%, 조단백질은 10.3~20.7%, 조섬유는 5.8~9.2%, 탄수화물은 45.3~62.1% 수준이라고 보고하였는데 이와 유사함을 알 수 있었다. 일반적으로 식용꽃의 경우 식품, 의약품 및 화장품의 중요한 단백질, 탄수화물, 지질 등의 소재로 사용되고 식용꽃 추출물이나 신선한 꽃의 사용은 식품, 제약 및 화장품 산업에서 천연 향산화제로 실행 가능한 대안이 될 것으로 보고하고 있다[15].

#### 3.2. 유리당 및 유기산 함량

대홍의 유리당을 분석한 결과(Fig. 1) 전반적으로 mannitol, fructose, glucose 및 sorbitol순으로 많이 포함되어 있는 것으로 분석되었다. 일반적으

로 식품에서의 당질은 fructose, glucose 및 maltose 등의 환원당과 sucrose 등과 같은 유리당이 존재하면서 주로 맛을 좌우하고, 영양성의 보강역할을 하므로 종류에 따라서는 기능성을 강화하기 위해 인위적으로 첨가하고 있다. 따라서 유리당의 함량이 높게 나타난 대홍의 경우 꽃 및 매실이라는 특성 외에 식품영양학적인 측면에서도 큰 의의가 있는 것으로 나타났으므로 대홍의 이용확대를 위해서는 이 점을 전략적으로 활용하는 것도 좋을 것으로 판단된다[16]. 대홍의 유기산 함량을 분석하기 위해 citric acid를 포함한 11종의 유기산을 분석한 결과 (Table 6, Fig. 2) malic acid와 acetic acid가 137.93±2.78 mg/mL, 0.43±0.02 mg/mL 검출되었고 succinic acid가 0.16±0.04 mg/mL 있는 것으로 나타났다. 하지만 citric acid, formic acid는 검출되지 않았다. 김 등[11]은 매화의 생화, 동결건조, 음건의 유기산 함량을 분석한 결과 citric acid 와 malic acid가 각각 0.82%, 0.41% 검출된 결과와는 다소 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 본 연구에 사용된 대홍의 품종에 기인한 것으로 보이나 Mitani 등[17]이 보고한 결과와는 동일한 경향을 띠는 것으로 나타났다.

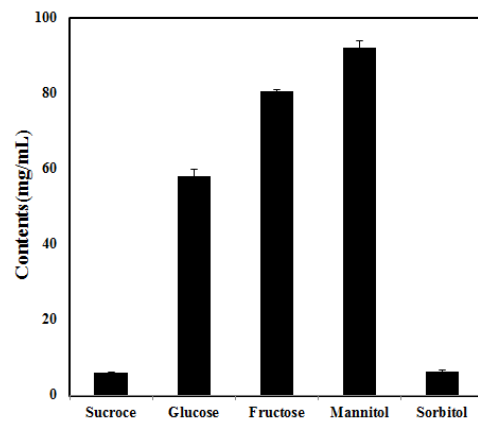


Fig. 1. Total free sugar contents of *Plunus mume* flower: Dae Hong.

Table 5. General components of *Plunus mume* flower: Dae Hong

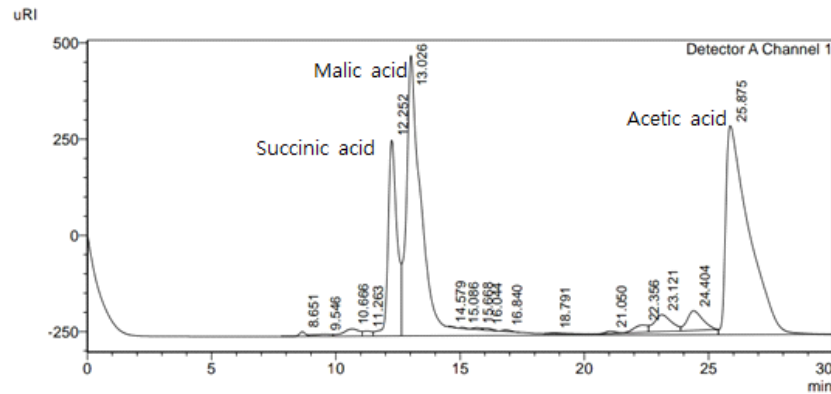
Component	Moisture	Crude ash	Crude lipid	Crude protein	Crude fiber	Carbohydrate
Contents(%)	11.8±0.13 <sup>1)</sup>	5.7±0.94	6.3±0.01	18.9±0.01	6.7±0.52	46.8±0.92

<sup>1)</sup> Values are means±standard deviation of triplicate determinations.

Table 6. Contents of organic acids of *Plunus mume* flower: Dae Hong

Components	Malic acid	Succinic acid	Acetic acid
Contents(mg/mL)	137.93±2.78 <sup>1)</sup>	0.16±0.04	0.43±0.02

<sup>1)</sup> Values are means±standard deviation of triplicate determinations.

Fig. 2. HPLC chromatogram of organic acids of *Plunus mume* flower: Dae Hong.

### 3.3. 아미노산 함량

대홍의 구성 및 유리 아미노산을 분석한 결과는 Table 7, 8에 나타내었다. Table 7에서 보는 바와 같이 threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, lysine, arginine 등 필수아미노산이 함유되어 있는 것으로 분석되었고 필수 아미노산 중 lysine과 leucine은 각각 9.21, 9.31mg/g로 가장 많이 함유되어 있었다. 총 아미노산 중 신맛을 내는 glutamic acid는 26.88 mg/g으로 가장 많은 함유량을 나타내는 것으로 분석되었다. 일반적으로 아미노산 조성은 맛과 향의 형성에 깊이 관여함으로써 품질과 깊은 관계가 있는 것으로 알려져 있다. Fernandes 등[18]의 연구결과에 의하면 대부분의 식용꽃의 경우 단백질의 함량이나 아미노산 조성이 우수하다고 하였는데, 본 연구 결과에서도 alanine, histidine, leucine, glycine 및 phenylalanine 등 단맛을 내는 아미노산 등이 포함되어 있어 대홍의 경우 식품의 재료로서도 우수한 가치가 있는 것으로 판단되어진다.

### 3.4. 무기질 함량

총 6종의 무기질이 검출된 대홍의 무기질 함량은 Fig 3. 과 같다. Fig 3에서 보는 바와 같이 대

홍의 무기질 함량은 K> P> Ca> Mg> Na 순으로 나타나 칼륨, 칼슘 및 인의 함량이 높은 다른 식용꽃과 유사하였다[19]. 따라서 홍매화의 경우 다른 식용꽃과 마찬가지로 인체에 유익한 무기성분을 많이 포함하고 있어서 우수한 미네랄 공급원이자 건강에 좋은 요리 소재로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

### 3.5. 비타민 함량

대홍의 비타민 함량을 분석하여 그 결과를 Fig. 4에 나타내었다. 비타민 C는 영양소로서의 기능 외에도 활성 산소의 제거를 도와주는 작용과 과산화물의 분해를 촉진하고 발암물질인 니트로사민의 생성을 막아주며, 간지질 과산화물을 저하시킨다. 그러므로 영양적인 면이나 기능적인 면에서 매우 중요한 요인으로 자리 잡고 있어 식품으로 가공 시 비타민 C 함량은 품질 지표의 하나가 될 만큼 중요하며, 물에도 쉽게 용출 된다. Fig. 3에서 보는 바와 같이 대홍의 비타민 C 함량은 0.85 mg/100g으로 비타민 C의 함량이 다소 높은 것으로 나타나 관상용으로서의 역할 못지않게 식품영양학적 측면에서도 큰 의의가 있는 것으로 판단된다.

Table 7. Amino acid contents of *Plunus mume* flower: Dae Hong

Amino acids	Composition (mg/g)
<b>Monoamino acid &amp; monocarboxylic AA</b>	
Glycine	5.43±0.80 <sup>1)</sup>
L-Alanine	8.71±0.11
L-Valine	7.05±0.18
L-Leucine	9.31±0.40
L-Isoleucine	5.50±0.20
<b>Monoamino-dicarboxylic AA</b>	
L-Aspartic acid	26.88±1.83
L-Glutamic acid	10.16±1.07
<b>Hydroxy-AA</b>	
L-Serine	6.48±0.69
L-Threonine	6.34±0.50
<b>Thio (sulfur)-containing AA</b>	
L-Cysteine	0.69±0.45
L-Methionine	0.63±0.35
<b>Diamino-monocarboxylic AA</b>	
L-Lysine	9.21±0.44
L-Arginine	5.53±1.34
L-Histidine	3.27±0.39
<b>Aromatic AA</b>	
L-Phenylalanine	5.43±0.44
L-Tyrosine	4.22±0.43
<b>Imino acid</b>	
L-Proline	6.61±0.45
<b>Other</b>	
Ammonium chloride	ND <sup>2)</sup>
<b>Total AA (TAA)</b>	<b>121.42</b>

<sup>1)</sup> Values are means±standard deviation of triplicate determinations.

<sup>2)</sup> ND : Not detected

Table 8. Free amino acid contents of *Plunus mume* flower: Dae Hong

Amino acids	Composition (mg/g)
O-Phospho-L-Serine	0.48±0.09 <sup>1)</sup>
Taurine	ND <sup>2)</sup>
O-Phosphoethanolamine	ND
Urea	4.32±0.32
L-Aspartic acid	1.77±0.02
Hydroxy-L-proline	0.17±0.01
L-Threonine	1.91±0.15
L-Serine	3.53±0.09
L-Glutamic acid	18.76±1.23
L-Sarcosine	0.31±0.02
DL- $\alpha$ -Aminoadipic acid	0.35±0.01
L-Proline	2.62±0.09
Glycine	1.15±0.75
L-Alanine	5.09±0.89
L-Citrulline	ND
L- $\alpha$ -Amino- <i>n</i> -butyric acid	0.04±0.01
L-Valine	3.04±0.04
L-Cystine	0.05±0.01
L-Methionine	0.43±0.01
Cystathionine	ND
L-Isoleucine	1.78±0.09
L-Leucine	2.28±0.07
L-Tyrosine	1.16±0.01
$\beta$ -Alanine	0.31±0.01
L-Phenylalanine	1.26±0.02
DL- $\beta$ -Amino isobutyric acid	0.11±0.01
$\gamma$ -Amino- <i>n</i> -butyric acid	5.13±0.16
Ethanolamine	0.67±0.01
Ammonium chloride <sup>3)</sup>	0.80±0.01
$\delta$ -Hydroxylysine	0.07±0.01
L-Ornithine	0.09±0.02
L-Lysine	1.91±0.08
1-Methyl-L-histidine	0.20±0.00
L-Histidine	0.84±0.01
3-Methyl-L-histidine	ND
Anserine	ND
L-Carnosine	ND
L-Arginine	2.42±0.89
<b>Total AA (TAA)</b>	<b>62.21</b>

<sup>1)</sup> Values are means±standard deviation of triplicate determinations.

<sup>2)</sup> ND : Not detected



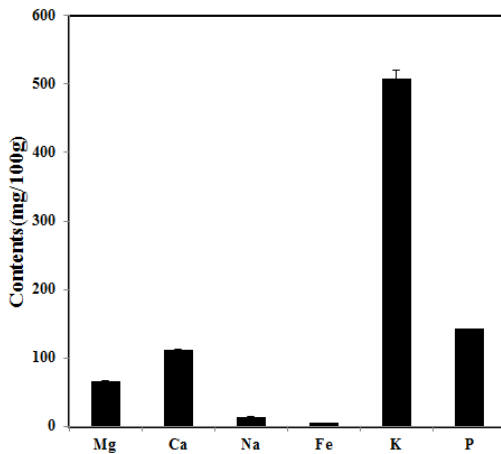


Fig. 3. Mineral contents of *Plunus mume* flower: Dae Hong

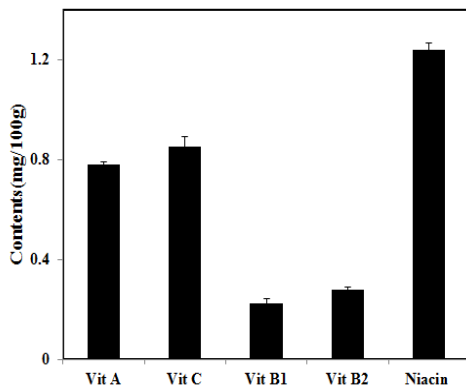


Fig. 4. Vitamins contents of *Plunus mume* flower: Dae Hong

### 3.6. 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

폴리페놀 화합물은 식물체의 2차 대사산물 중 하나로 식물체에 널리 분포되어 있는 방향족 화합물로 항산화, 항염, 항암 등의 다양산 기능성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다[20]. 대홍의 총 폴리페놀과 플라보노이드 함량을 측정된 결과는

Table 9와 같았다. 대홍의 총 페놀 함량은  $615.99 \pm 0.52 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ , 플라보노이드 함량은  $566.00 \pm 0.12 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ 로 각각 측정되었다. 식물체의 경우 대부분 페놀성분이 플라보노이드를 포함하기 때문에 플라보노이드계 페놀함량보다 비플라보노이드계 페놀의 함량이 높게 나타나는 데[21] 본 연구에서도 플라보노이드 함량이 페놀 함량보다 낮은 결과를 나타내었다.

## 4. 결론

매화의 새로운 품종인 대홍의 화학적 성분을 검정하여 식품 및 화장품 등의 새로운 소재로 개발하기 위한 기초자료를 제공할 목적으로 실험한 결과는 아래와 같다.

1. 대홍의 수분은  $11.8 \pm 0.13\%$ , 조회분은  $5.7 \pm 0.94\%$ , 조지방은  $6.3 \pm 0.01\%$ , 조단백질은  $18.9 \pm 0.01\%$ , 조섬유는  $6.7 \pm 0.52\%$ , 탄수화물은  $46.8 \pm 0.92\%$ 으로 분석되었다. 유리당은 mannitol, fructose, glucose 및 sorbitol순으로 많이 포함되어 있었으며, 유기산 함량은 malic acid와 acetic acid가 각각  $137.93 \pm 2.78 \text{ mg/mL}$ ,  $0.43 \pm 0.02 \text{ mg/mL}$  검출되었고 succinic acid가  $0.16 \pm 0.04 \text{ mg/mL}$  있는 것으로 분석되었다.
2. 아미노산 함량은 threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, lysine, arginine 등 필수아미노산이 함유되어 있는 것으로 분석되었고 필수 아미노산 중 lysine과 leucine은 각각 9.21, 9.31mg/g로 가장 많이 함유되어 있는 것으로 분석되었다. 특히 총 아미노산 중 신맛을 내는 glutamic acid은 26.88 mg/g으로 가장 많은 함유량을 나타내는 것

Table 9. Total polyphenol and flavonoid contents of *Plunus mume* flower: Dae Hong

Extraction yield(%)	Polyphenols (mg GAE <sup>1)</sup> /100g)	Flavonoids (mg RHE <sup>2)</sup> /100g)
45%	$615.99 \pm 0.52^3$	$566.00 \pm 0.12$

<sup>1-2)</sup> GAE, gallic acid equivalents; RHE, rutin hydrate equivalents.

<sup>3)</sup> Values are means  $\pm$  standard deviation of triplicate determinations.

으로 분석되었다. 대홍의 무기질 함량은 K>P>Ca>Mg>Na 순으로 나타나 칼륨, 칼슘 및 인의 함량이 높은 다른 식용꽃과 유사하였다.

3. 대홍의 비타민 함량은 비타민 C 함량이 0.85 mg/100g으로 비타민 C의 함량이 다소 높은 것으로 분석되었으며, 총 페놀 함량은  $615.99 \pm 0.52$  mg·100g<sup>-1</sup>, 플라보노이드 함량은  $566.00 \pm 0.12$  mg·100g<sup>-1</sup>로 각각 측정되었다. 이상의 결과를 통해 향후 대홍이 식품, 제약 및 화장품 산업에서 기능성 식품소재로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

### References

1. Y. H. Choi, G. Y. Youn, Effect of cognitive rehabilitation program for community-dwelling older adults with mild cognitive impairment, *Korean J Research in Gerontology*, Vol.28, No.1 pp. 15-26, (2019).
2. K. Park, E. J. Jang, C. H. Pak, Kinds of edible flower in domestic and overseas literatures, *J. Korean Soc. People Plants Environ*, Vol.18, No.6 pp. 495-501, (2015).
3. J. A. Lee, E. H. Yoo, K. G. Kim, H. J. Jung, H. W. Seo, Analysis of aromatic compounds among cultivars in several edible flowers, *Flower Res. J*, Vol.20, No.4 pp. 250-254, (2012).
4. S. M. Kim, D. Y. Kim, H. R. Park, J. H. Seo, B. M. Yeom, Y. J. Jin, Y. H. Pyo, Screening the antioxidant components and antioxidant activity of extracts derived from five varieties of edible spring flowers, *Korean J. Food Sci., Technol*, Vol.46, No.1 pp. 13-18, (2014).
5. J. E. Choi, C. H. Park, A study on relations between colors and nutritional elements of edible flowers, *J. Korean Society of Floral Art & Design*, Vol.37, No.37 pp. 3-15, (2017).
6. E. K. Lee, W. Y. Kwon, J. W. Lee, J. A. Yoon, K. H. Chung, B. C. Song, J. H. An, Quality characteristics and antioxidant activity of vinegar supplemented added with *Akebia quinata* fruit during fermentation, *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, Vol.43, No. 8 pp. 1217-1227, (2014).
7. S. M. Kim, A study on the utilization and symbolizes of the Joseon dynasty flowering plant, *J. Korean Institute of Traditional Landscape Architecture*, Vol.32, No.2 pp. 134-147, (2014).
8. J. G. Jeong, A Herbological study on the plants of *amygdalaceae* in Korea, *Kor. J. Herbol.*, Vol.31, No.1 pp. 49-59, (2016).
9. K. A. Rho, G. J. Kim, H. A. Ji, H. S. Lim, K. H. Chung, K. J. Lee, B. C. Song, J. H. An, Antitumor and free radical-scavenging activities of various extract fractions of fruits and leaves from *Prunus mume*, *J Korean Soc Food Sci Nutr*, Vol.44, No.8 pp. 1137-1143, (2015).
10. Y. D. Kim, K. G. Kim, S. H. Kwak, R. Na, K. J. Kim, Analysis of volatile compounds of *Prunus mume* flower and optimum extraction conditions of *Prunus mume* flower tea, *Korean J. Food Preserv.*, Vol.13, No.2 pp. 180-185, (2006).
11. Y. D. Kim, M. H. Jeong, I. R. Koo, I. K. Cho, S. H. Kwak, B. E. Kim, K. M. Kim, Chemical composition of *Prunus mume* flower varieties and drying method, *Korean J. Food Preserv.*, Vol.13, No.2 pp. 186-191, (2006).
12. D. H. Kim, Y. B. Bok, H. S. Lee, W. H. Woo, Y. J. Mun, Antioxidant activities of *Plunus mume* flower buds extract by various solvents, *J. Physiol & Pathol Korean Med.*, Vol.31, No.3 pp. 188-193, (2017).
13. AOAC, *Association of Officiating Analytical Chemists*. Official methods of analysis. 18th ed.. Washington DC. (2005).
14. Y. J. Park, J. Y. Cho, W. N. Hou, H. J. Kim, B. G. Heo, Analysis of Chemical Components in 10 Kinds of Edible

- Flowers, *Flower Res. J.*, Vol.14, No.3 pp. 211-217, (2006).
15. F. de Lima Franzen, H. F. Lidóorio, M. S. R. de Oliveira, Edible flower considerations as ingredients in food, medicine and cosmetics, *J. Analytical & Pharmaceutical Research*, Vol.7, No.3 pp. 271-273, (2018).
  16. T. C. S .P. Pires, M. I. Dias, L. Barros, I. C. F. R. Ferreira, Nutritional and chemical characterization of edible petals and corresponding infusions: Valorization as new food ingredients, *Food Chemistry*, Vol.220, No.1 pp. 227-343, (2017).
  17. T. Mitani, K. Ota, N. Inaba, K. Kishida, H. A. Koyama, Antimicrobial activity of the phenolic compounds of *Prunus mume* against enterobacteria, *Biol. Pharm. Bull.* Vol.41, No.2 pp. 208-212, (2018).
  18. L. Fernandes, S. Casal, J. A. Pereira, J. A. Saraiva, Edible flowers: A review of the nutritional, antioxidant, antimicrobial properties and effects on human health, *J. Food Composition and Analysis*, Vol.60, No.6 pp. 38-50, (2017).
  19. O. Rop, J. Mlcek, T. Jurikova, J. Neugebauerova, J. Vabkova, Edible flowers-A new promising source of mineral elements in human nutrition, *Molecules*, Vol.17, No.6 pp. 6672-6683, (2012).
  20. Y. M. Kim, M. S. Choi, J. H. Bae, S. O. Yu, J. Y. Cho, B. G. Heo, Physiological activity of bang-a, aster and lettuce greens by the different drying methods. *J. Bio-Environ. Control*, Vol.18, No.1 pp. 60-66, (2009).
  21. S. H. Yim, K. S. Cho, J. H. Choi, J. H. Lee, M. S. Kim, B. H. N. Lee, Effect of various pear cultivars at different Fruit development stages on antioxidant and whitening activities, *Korean J. Food Sci. Technol.* Vol.48, No.1 pp. 59-65, (2016).