

버찌의 품종별 이화학적 특성

이성아¹ · 김경희¹ · 이상영² · 정경희² · 조숙현³ · 육홍선^{1*}

¹충남대학교 식품영양학과

²진해시농업기술센터

³경남농업기술원

Physicochemical Properties of Flowering Cherry (*Prunus serrulata* L.) Fruits According to Cultivars

Seong-A Lee¹, Kyoung-Hee Kim¹, Sang-Young Lee², Kyoung-Hee Joung²,
Sook-Hyun Cho³, and Hong-Sun Yook^{1*}

¹Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

²Agricultural Tech. Center, Gyeongnam 645-360, Korea

³Gyeongsangnamdo Agricultural Research & Extension Services, Gyeongnam 660-360, Korea

Abstract

Physicochemical properties of flowering cherry (*Prunus yedoensis*, *Prunus sargentii*, *Prunus lannesiana*, *Prunus cerasus*) fruits were evaluated. The moisture contents were the highest in fruits of *Prunus cerasus*; crude protein ranged from 0.19~1.49% and crude fat ranged from 1.00~2.66%. The fruits of *Prunus lannesiana* included higher contents of crude ash compared with those of other cultivars. The mineral contents of *Prunus lannesiana* fruits were the highest in Ca, K, Mg, Fe, and Mn. The amino acid contents of only methionine was the highest in fruits of *Prunus sargentii* (1.64 mg/L). Other amino acids were the highest in fruits of *Prunus cerasus*. The Brix value was the highest in fruits of *Prunus yedoensis*, followed by fruits of *Prunus sargentii*, *Prunus lannesiana*, and *Prunus cerasus*. Organic acid contents ranged from 3.42~4.18%. Anthocyanin contents were the highest in fruits of *Prunus sargentii* in methanol extract. Therefore oriental cherry commensurates with development of nature pigment and functional foods. Especially, *Prunus cerasus* was greater than other cultivars.

Key words: cherry, cultivars, physicochemical, anthocyanin, *Prunus serrulata* L. var. *spontanea* (Maxim) wils.

서 론

현대사회는 경제성장과 국민소득의 증대로 건강과 장수에 대한 관심이 고조되고 있으며 각종 부작용을 유발하는 합성 식·의약품에 비해 천연물에서 이를 대체할 수 있는 다양한 항산화 활성 및 생리활성 성분을 가지고 있는 것으로 밝혀짐에 따라(1) 이들 자원속의 항산화 활성 및 생리활성 물질을 탐색하고 기능성식품으로 개발하고자 하는 분야에 연구자원이 집중되고 있다(2).

연구에 의하면 과일은 암이나 심장마비와 같은 다양한 질병의 위험을 감소시키는데 크게 기여한다고 보고되고 있는데 과실 내에 함유된 수많은 항산화 물질 때문으로 보고 있다(3). 항산화 물질이 풍부한 열매는 퇴행성 질병들에 대한 건강증진 효과를 가지며(4), 이러한 천연항산화물질들은 인체에서 산화적 손상을 방어하여 여러 질병을 억제하는 것으로 알려져 있어 천연항산화제의 개발에 대한 연구는 지속적

인 관심의 대상이 되고 있다(5). 특히 베리류나 체리류는 항산화 활성이 우수한 과실로 기대되어 이들에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다(6).

버찌는 쌍떡잎식물 장미목 장미과 벚나무속 식물의 열매로 핵과(核果)로서 둥글거나 심장형이며 지름 약 2 cm이고 노란빛을 띤 검붉은색이다. 우리나라의 재래종 버찌는 일명 '흑앵(黑櫻)'이라고 불려왔으며, 과즙이 적고 색이 검정에 가까울 정도로 질다. 버찌에 함유된 당질로는 포도당이 가장 많으며 다음으로 과당, 서당의 순서로 분석되고 있다. 유기산으로는 주로 사과산이 함유되어 있고, 그밖에 호박산, 주석산, 구연산 등이 미량 존재한다. 또한 강력한 항산화 물질이기도한 안토시아닌과 quercetin이 염증을 해소시키는 작용을 하여 관절염 치료에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다(7). 우리나라에서 최근 가로수 등으로 사용이 증가하고 있는 벚나무는 그 양이 증가하고 있으나 벚나무 열매인 버찌는 성숙된 뒤 땅으로 떨어져 방치되거나 주위를 오염시키는 것

*Corresponding author. E-mail: yhsuny@cnu.ac.kr
Phone: 82-42-821-6840, Fax: 82-42-821-8887

은 물론 도시 미관을 해치는 요인으로 작용하고 있다.

버찌와 일반성분 및 영양성분이 비슷하며 같은 *Prunus* 속으로 버찌에 비해 크기가 3~4배 정도 크며 과육부위가 많아 식용으로 널리 이용되고 있는 체리는 이미 서양에서 적색색소인 안토시아닌 및 기능성 성분이 다량 함유된 자원으로 이용하고 있다. 이러한 안토시아닌 색소에 대해서는 오래전부터 다수의 연구가 진행되어 왔으며 색소의 안전성에 관해서는 붉은무 안토시아닌의 특성에 관한 연구(8)와 적포도주의 색소특성 및 안정화 연구(9)와 각종 과실가공품의 색소 안전성에 대한 연구(10)를 비롯하여 색소특성에 관한 연구가 있다(11). 한편 적색색소 소재개발차원에서는 유색미색소에 관한 연구(12,13)와 자색고구마색소에 관한 연구(14,15)가 활발히 진행되고 있다. 하지만 이들은 식량자원으로 사용 가능한 원자재로서 보다 경제성을 갖추기 위해서는 식량자원으로서의 이용가능성이 낮은 자원의 활용이 필요하다고 판단된다. 그러므로 새로운 적색색소 소재의 개발을 위하여 오래전부터 섭취되어 안전성이 있다고 판단되는 국내산 버찌로부터 경제성 있는 천연색소 및 생리활성 물질에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

따라서 본 연구에서는 버찌의 품종별 이화학적 특성을 비교 분석하여 버찌의 다양한 품종 중 가공 적성이 우수한 품종을 확인하고 제품화로서의 이용 증대에 기여하고자 국내의 다양한 버찌 품종 중 다수를 차지하고 있는 4가지 버찌 품종(*Prunus yedoensis*, *Prunus sargentii*, *Prunus lan-nesiana*, *Prunus cerasus*)을 대상으로 품질 특성을 조사하고 천연색소 및 건강 기능성식품 소재로서의 개발 가능성에 대한 기초적 연구 자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

재료

2008년 6월 경남 진해에서 수확된 버찌(왕벚, 산벚, 일엽벚, 카네이션벚)를 재료로 사용하였다.

시료 제조

버찌의 씨앗을 제거한 후 일반성분, 무기질, 아미노산, 색도, 당도는 생시료로 마쇄하여 분석하였으며, 유기산, anthocyanin 함량은 동결건조 하여 -70°C 에 보관하며 분석하였다.

일반성분 분석

일반성분은 AOAC법(16)으로 수분함량은 105°C 건조법, 단백질은 Kjeldahl법, 지방은 Soxhelt법, 회분은 직접회화법으로 측정하였고 탄수화물은 이들 성분을 100에서 뺀 값으로 계산하였다.

무기질 분석

무기질 분석은 Jang 등(17)의 방법을 조금 변형하여 측정

하였으며 씨앗을 제거한 생시료 1 g을 취해 HNO_3 10 mL과 H_2SO_4 10 mL를 가한 후 600°C furnace를 이용하여 회화시키고, 충분히 식힌 다음 HCl 2 mL과 distilled water 50~60 mL 가하여 회화시켰다. 회화된 시료를 filtering(Whatman No.2)하여 증류수로 총 100 mL의 부피로 맞추어 유도결합 플라즈마 분광광도계(ICP, Inductively Coupled Plasma 730-ES, Varian, USA)로 무기질 함량을 측정하였다.

아미노산 분석

아미노산 분석은 Jang 등(17)의 방법을 조금 변형하여 측정하였으며 씨앗을 제거한 생시료 100 mg을 6 N HCl 2 mL에 녹인 뒤 N_2 gas를 충전하여 110°C 에서 24시간 동안 반응시켰다. 그 후 감압증발($40\sim 80^{\circ}\text{C}$)하여 분해한 시료를 0.2 N Na-citrate buffer(Na₂220 Dileun, pH 2.20, Pickering Laboratories Inc., USA) 용액으로 일정비율로 희석하여 0.2 μm membrane filter(Whatman Co., England)로 여과한 후 HPLC(Agilent 1200, USA)로 아미노산을 분석하였다. 사용한 column은 sodium Ion-exchange column(3.0×250 nm, Pickering Laboratories Inc., USA), 아미노산 분석기기는 Pinnacle PCX post-column derivatizer(Pickering Laboratories Inc., USA)를 이용하였으며, 0.2 N Na-citrate buffer 용액(pH 3.28 및 7.40)을 이동상으로 flow rate는 0.3 mL/min, 반응액은 ninhydrin 용액으로 column 온도는 48°C , 반응온도는 130°C 로 하여 15종의 아미노산(0.25 $\mu\text{mol/mL}$ Amino Acid Protein Hydrolysate Standard, Pickering Laboratories Inc., USA)을 분석 정량하였다. 이때 시료 주입은 10 μL , 검출은 Diode Array detector(Agilent 1200, USA)를 사용하여 570 nm에서 3회 반복하여 측정하였다.

색도 및 당도 측정

색도는 씨앗을 제거한 생시료를 마쇄하여 petri dish(50×12 mm)에 담아 헨터색도계(model ND-300A, Nippon Denshoku, Japan)로 시료의 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 3회 반복 측정하여 평균값을 제시하였다.

당도는 씨앗을 제거한 생시료를 분쇄기로 분쇄하여 착즙한 뒤 착즙액을 일정량 취해 당도계(ATAGO N-2E, Japan)로 측정하였다.

유기산 함량 분석

동결건조한 시료 1 g을 증류수에 녹여 100 mL로 정용한 뒤 교반(150 rpm, 2 hr, 25°C) 후 원심분리(3,000 rpm, 20 min)하여 상등액 10 mL을 취해 지시약인 메틸레드를 첨가하여 0.1 N NaOH로 황색이 나타날 때까지 적정하였다. Blank는 증류수를 사용하였으며 0.1 N NaOH용액 1 mL에 상당하는 사과산의 양으로 환산하였다.

Anthocyanin 함량 분석

Anthocyanin 함량 분석은 Yoon 등(18)의 방법을 조금

변형하여 측정하였으며 동결건조한 시료 1 g에 0.1% HCl이 포함된 methanol, 0.1% HCl이 포함된 80% methanol, 0.1% HCl이 포함된 50% methanol, 0.1% HCl이 포함된 증류수를 각각 10 mL씩 가하여 교반(150 rpm, 2 hr, 25°C) 후 원심분리(3,000 rpm, 20 min)한 상등액을 anthocyanin 분석 시료로 사용하였다. 위 추출물 1 mL에 0.025 M potassium chloride buffer(pH 1.0) 1 mL 또한 0.4 M sodium acetate buffer(pH 4.5) 1 mL을 각각 혼합하여 반응액의 흡광도 값을 510 nm와 700 nm에서 측정하였다. 총 안토시아닌 함량(mg/L)은 cyanidin-3-glucoside의 몰흡광계수($\epsilon=26,900 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)를 이용하여 아래의 식에 의해 산출하였다.

$$\text{Anthocyanin content (mg/L)} = A \times \text{MW} \times 1000 / \epsilon \times V$$

$$A \text{ (Absorbance)} = (A_{510} - A_{700})_{\text{pH}1.0} - (A_{510} - A_{700})_{\text{pH}4.5}$$

$$\text{MW (Molecular weight of cyanidine-3-glucoside)} = 449.2$$

$$\epsilon = 26,900 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$$

$$V = \text{추출물의 부피}$$

통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복 실시하였으며, 얻어진 결과들은 SPSS 12.0(Statistical Package for Social, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 유의적 차이가 있는 항목에 대해서 Duncan's multiple range test로 $p < 0.05$ 수준에서 유의차 검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

일반성분 함량 분석

국내산 벚치의 품종별(왕벚, 산벚, 일엽벚, 카네이션벚) 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 수분함량은 카네이

선벚(83.45%), 일엽벚(79.74%), 산벚(77.34%), 왕벚(76.73%)의 순으로 유의적인 차이를 보였고, 조단백 함량은 산벚이 1.49%로 왕벚(1.16%), 카네이션벚(0.75%), 일엽벚(0.19%)에 비하여 다소 높은 함량을 나타내었다. 또한 조지방 함량은 왕벚이 2.66%를 나타내었으며 카네이션벚(1.79%), 산벚(1.18%), 일엽벚(1.00%)를 나타내었다. 조회분 함량은 일엽벚이 1.00%로 왕벚(0.80%), 산벚(0.73%), 카네이션벚(0.61%)에 비하여 높은 함량을 나타내었다. 결과적으로 수분함량은 카네이션벚에서, 조단백함량은 산벚에서, 조지방 함량은 왕벚에서, 조회분 함량은 일엽벚에서 가장 높은 값을 나타내었다. Vursavus 등(19)이 보고한 3가지 품종의 단체리(*Prunus avium* L.) 수분함량은 78~84%로 본 연구결과와 유사하였으며, 식품성분표(18)에 의하면 미국 및 일본산 체리의 경우 단백질 함량은 1.0~1.2%, 지질 함량은 0.1~0.2%, 회분 함량은 0.5%, 탄수화물 함량은 15.2~17.1%로 보고하고 있어 단백질, 지방 및 회분 함량에서 차이를 나타내었다.

무기질 분석

국내산 벚치의 품종별(왕벚, 산벚, 일엽벚, 카네이션벚) 무기질 함량을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 품종에 관계없이 전체적으로 칼륨의 함량이 가장 높게 나타났으며, 함량은 일엽벚이 328.57 mg/100 g, 산벚이 276.12 mg/100 g, 왕벚이 258.45 mg/100 g, 카네이션벚이 220.56 mg/100 g이었다. 그 외 $\text{Ca} > \text{P} > \text{Na} > \text{Mg} > \text{Fe}$ 의 순으로 무기질이 많이 함유되어 있었고, Mn과 Zn은 1 mg/100 g 이하로 함유되어 있었다. 품종별로 살펴보면 일엽벚이 Ca, K, Mg, Fe, Mn에서 가장 높은 함량을 나타내었고, 산벚은 Na, 왕벚은 P, Zn에서 가장 높은 함량을 보였다. 미국 및 일본산 체리의 경우(20) K 함량은 244~260 mg/100 g, Ca 함량은 13~15 mg/100 g, Fe

Table 1. Proximate composition in fruits of flowering cherry cultivars

(%)

Cultivar	<i>Prunus yedoensis</i>	<i>Prunus sargentii</i>	<i>Prunus lannesiana</i>	<i>Prunus cerasus</i>
Moisture	76.73 ± 0.21 ^{1(d2)}	77.34 ± 0.19 ^c	79.74 ± 0.25 ^b	83.45 ± 0.22 ^a
Crude protein	1.16 ± 0.25 ^b	1.49 ± 0.09 ^a	0.19 ± 0.09 ^d	0.75 ± 0.08 ^c
Crude fat	2.66 ± 0.11 ^a	1.18 ± 0.08 ^c	1.00 ± 0.06 ^d	1.79 ± 0.01 ^b
Crude ash	0.80 ± 0.07 ^b	0.73 ± 0.11 ^{bc}	1.00 ± 0.07 ^a	0.61 ± 0.05 ^c
Carbohydrate	18.66 ± 0.56 ^{ab}	19.25 ± 0.39 ^a	18.07 ± 0.30 ^b	13.41 ± 0.32 ^c

¹⁾Each value is mean ± SD (n=3).

²⁾Values with different letters within a row differ significantly ($p < 0.05$).

Table 2. Mineral contents in fruits of flowering cherry cultivars

(mg/100 g)

Cultivar	<i>Prunus yedoensis</i>	<i>Prunus sargentii</i>	<i>Prunus lannesiana</i>	<i>Prunus cerasus</i>
Ca	66.48 ± 0.19 ^{1(b2)}	52.14 ± 0.06 ^c	73.83 ± 0.07 ^a	33.67 ± 0.15 ^d
K	258.45 ± 0.05 ^c	276.12 ± 0.01 ^b	328.57 ± 0.32 ^a	220.56 ± 0.31 ^d
Mg	19.46 ± 0.39 ^b	17.12 ± 0.08 ^d	22.35 ± 0.37 ^a	17.76 ± 0.04 ^c
Na	28.59 ± 0.29 ^c	32.89 ± 0.09 ^a	29.98 ± 0.03 ^b	18.55 ± 0.10 ^d
P	44.18 ± 0.07 ^a	33.36 ± 0.13 ^c	36.48 ± 0.09 ^b	36.50 ± 0.08 ^b
Fe	5.29 ± 0.07 ^c	5.46 ± 0.19 ^{bc}	6.66 ± 0.15 ^a	5.71 ± 0.14 ^b
Mn	0.39 ± 0.14 ^a	0.47 ± 0.03 ^a	0.49 ± 0.04 ^a	0.38 ± 0.01 ^a
Zn	0.49 ± 0.30 ^a	0.37 ± 0.14 ^a	0.46 ± 0.03 ^a	0.42 ± 0.05 ^a

¹⁾Each value is mean ± SD (n=3).

²⁾Values with different letters within a row differ significantly ($p < 0.05$).

Table 3. Amino acid contents in fruits of flowering cherry cultivars (mg/L)

Cultivar	<i>Prunus yedoensis</i>	<i>Prunus sargentii</i>	<i>Prunus lannesiana</i>	<i>Prunus cerasus</i>
Aspartic acid	7.23±0.01 ^{1)c2)}	7.15±0.01 ^c	12.90±0.01 ^b	40.55±0.36 ^a
Threonine	2.42±0.20 ^d	3.36±0.30 ^c	4.43±0.28 ^b	5.60±0.14 ^a
Serine	2.65±0.13 ^d	4.57±0.36 ^c	5.70±0.11 ^b	6.47±0.18 ^a
Glutamic acid	5.76±0.19 ^d	9.47±0.21 ^c	9.92±0.06 ^b	13.64±0.26 ^a
Glycine	2.76±0.43 ^d	3.56±0.33 ^c	4.45±0.42 ^b	6.41±0.19 ^a
Alanine	2.34±0.28 ^d	4.62±0.07 ^c	6.32±0.38 ^b	7.22±0.33 ^a
Valine	3.25±0.38 ^d	4.54±0.08 ^c	5.14±0.08 ^b	5.94±0.08 ^a
Methionine	0.71±0.08 ^c	1.36±0.24 ^b	1.64±0.03 ^a	1.20±0.07 ^b
Isoleucine	1.80±0.16 ^d	3.14±0.14 ^c	4.34±0.04 ^b	4.67±0.17 ^a
Leucine	3.18±0.03 ^d	5.60±0.06 ^c	7.48±0.24 ^b	8.58±0.08 ^a
Tyrosine	1.54±0.11 ^d	2.97±0.07 ^c	3.20±0.06 ^b	3.94±0.10 ^a
Phenylalanine	2.68±0.10 ^c	2.89±0.10 ^{bc}	3.40±0.62 ^b	4.60±0.08 ^a
Lysine	3.45±0.16 ^d	3.80±0.06 ^c	6.28±0.09 ^b	7.31±0.11 ^a
Histidine	1.42±0.22 ^d	2.20±0.09 ^c	3.02±0.03 ^b	3.51±0.06 ^a
Arginine	2.01±0.02 ^d	4.61±0.04 ^c	4.97±0.05 ^b	7.62±0.12 ^a

¹⁾Each value is mean±SD (n=3).

²⁾Values with different letters within a row differ significantly (p<0.05).

함량은 0.3 mg/100 g, Na 함량은 1 mg/100 g을 나타내는 것으로 보고되고 있으며 무기질 중 가장 높은 함량을 나타내는 칼륨의 경우 체리 품종에 따라 차이가 큰 것으로 여겨진다.

아미노산 분석

아미노산 함량은 15종의 아미노산을 분석 정량하였으며 그 결과는 Table 3과 같다. 측정된 아미노산 중 aspartic acid 함량이 가장 높았으며 품종별로는 카네이션벚이 40.55 mg/L로 월등히 높은 함량을 나타내었으며, 일엽벚(12.90 mg/L), 왕벚(7.23 mg/L), 산벚(7.15 mg/L) 순으로 함유량을 나타내었다. 그 외에 Glu> Leu> Lys> Ala> Ser> Gly> Val> Thr> Ile> Phe> Tyr> His> Met의 순으로 아미노산이 함유되어 있었다. 또한 arginine은 카네이션벚이 7.62 mg/L로 일엽벚(4.97 mg/L), 산벚(4.61 mg/L), 왕벚(2.01 mg/L)에 비해 높은 함량을 나타내었다. 따라서 분석한 아미노산 15종 중 methionine은 산벚에서 가장 높은 값을 나타내었고 methionine을 제외한 나머지 14종 아미노산은 모두 카네이션벚에서 가장 높은 함량을 나타내었다. 북분자(21)의 유리아미노산을 분석한 결과, Glu(24.66 mg/L), Ala(8.04 mg/L), Ile(5.56 mg/L)라고 보고하여 본 연구의 아미노산 함량보다 조금 높은 값을 나타냈고, Glu, Ala, Ile를 제외한 12종의 아미노산은 북분자에 비하여 매우 높은 함유량을 나타내었다.

색도 및 당도 측정

품종별(왕벚, 산벚, 일엽벚, 카네이션벚) 국내산 버찌의 색도는 Table 4에 나타내었다. 먼저 색도 중 명도를 나타내는 L값은 산벚, 카네이션벚, 일엽벚, 왕벚의 순으로 유의적인 차이를 나타내었으며 적색도인 a값은 유의적으로 카네이션벚, 산벚, 일엽벚, 왕벚의 순으로 높았다. 황색도인 b값은 산벚, 카네이션벚, 일엽벚, 왕벚의 순으로 나타났다. Bernalte 등(22)이 보고한 단체리 품종의 색도(L값 30.3, a값 15.8, b값

Table 4. Hunter's color values in fruits of flowering cherry cultivars

Cultivar	L ¹⁾	a ²⁾	b ³⁾
<i>Prunus yedoensis</i>	8.80±0.06 ^{4)d5)}	5.31±0.12 ^c	1.14±0.16 ^d
<i>Prunus sargentii</i>	12.12±0.03 ^a	7.61±0.17 ^b	3.60±0.06 ^a
<i>Prunus lannesiana</i>	8.81±0.28 ^c	4.94±0.30 ^d	1.64±0.09 ^c
<i>Prunus cerasus</i>	11.08±0.17 ^b	9.97±0.44 ^a	2.98±0.18 ^b

¹⁾L: Degree of lightness.

²⁾a: Degree of redness.

³⁾b: Degree of yellowness.

⁴⁾Each value is mean±SD (n=8).

⁵⁾Values with different letters within a column differ significantly (p<0.05).

3.3)와 비교할 때 왕벚, 산벚, 일엽벚, 카네이션벚 열매가 좀 더 어두운 색을 띠는 것으로 여겨진다.

국내산 버찌의 품종별(왕벚, 산벚, 일엽벚, 카네이션벚) 당도는 Fig. 1에 나타내었다. 당도는 유의적으로 왕벚(21.50 Brix°)> 산벚(20.00 Brix°)> 일엽벚(17.00 Brix°)> 카네이션벚(15.00 Brix°)의 순으로 나타났다. Yoon 등(23)은 12개 품종의 체리의 당도를 측정한 결과 9.9~14.5 Brix°라 보고하였

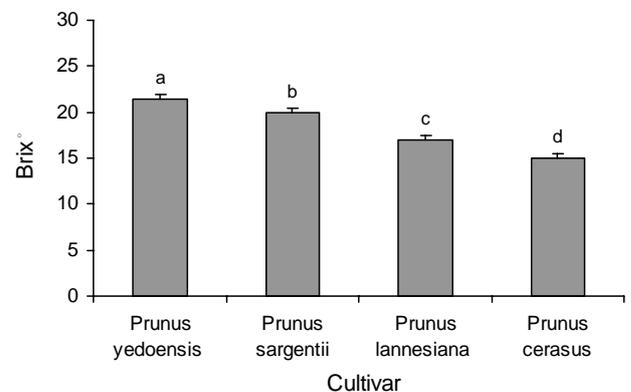


Fig. 1. Soluble solids in fruits of flowering cherry cultivars. ^{a-d)}Values with different superscript letters in the cultivar are significantly different (p<0.05).

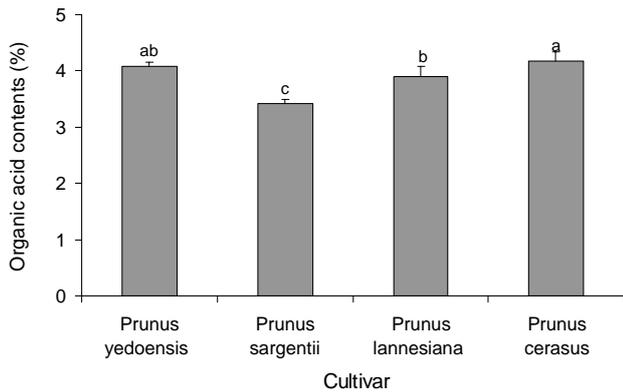


Fig. 2. Organic acid contents in fruits of flowering cherry cultivars. ^{a-c}Values with different superscript letters in the cultivar are significantly different ($p < 0.05$).

고 성숙별 복분자 딸기(24) 중 완숙과의 당도가 9.4 Brix^o라 하였고 오미자(25) water 추출물이 4.6 Brix^o라 보고한 것과 비교할 때 버찌가 생과로서의 이용은 힘들지만 당도가 높아 가공식품으로서의 이용 가능성은 충분할 것으로 사료된다.

유기산 함량 분석

국내산 버찌의 품종별(왕벚, 산벚, 일엽벚, 카네이션벚) 유기산 함량은 Fig. 2와 같다. 국내산 버찌 품종별 유기산 함량은 카네이션벚(4.18%) > 왕벚(4.09%) > 일엽벚(3.89%) > 산벚(3.42%)의 순으로 나타났다. Bernalte 등(22)은 단체리 2 품종의 유기산 함량을 측정한 결과 0.50~0.58% (expressed as malic acid)로 보고하였으며 Yoon 등(23)은 체리 7품종(Karnel, Northstar, Danube, Montmorency, Oblinska, Topas)의 유기산 함량을 0.38~2.06% (expressed as citric acid)로 보고한 것과 비교할 때 왕벚, 산벚, 일엽벚 및 카네이션벚 열매의 유기산 함량이 비교적 높은 것으로 사료된다.

Anthocyanin 함량 분석

Anthocyanin은 식물체에서 적색, 자색 및 청색을 내는 수용성 색소로 자연에 다양한 종류와 많은 양이 존재하여 적, 자색의 천연색소로서의 이용가치가 있다고 알려져 있다(26). 또한 페놀성 화합물 중에서 anthocyanin이 활성산소 소거, 지단백화 억제 및 혈소판 응고 억제효과가 가장 크다는 보고가 있다(27).

국내산 버찌의 품종별 anthocyanin 함량은 Fig. 3에 나타났다. 모든 품종이 methanol 추출물에서 가장 높은 경향을 나타내었으며 산벚이 3.64 g/100 g으로 가장 높은 함량을 나타내었고 카네이션벚(3.63 g/100 g)은 산벚과 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 다음으로 일엽벚(3.43 g/100 g), 왕벚(3.42 g/100 g)은 유의적으로 감소하는 차이를 나타내었다. 또한 모든 추출용매(methanol, 80% methanol, 50% methanol, 증류수)에서 산벚이 가장 높은 함량을 나타내었다. 체리 품종별(19) anthocyanin 함량을 46.57~432.00 mg/L로 보고한 것과 비교할 때 국내산 버찌에 안토시아닌이 풍부하

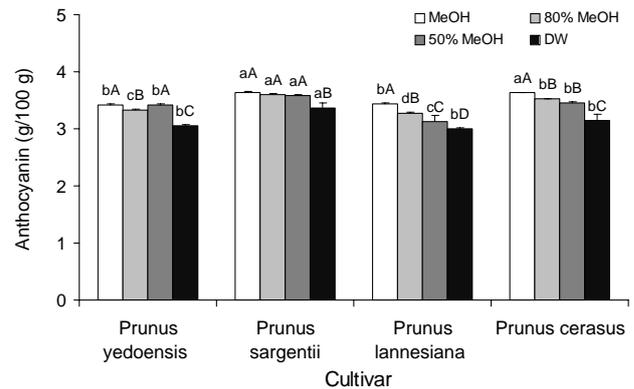


Fig. 3. Anthocyanin contents in fruits of flowering cherry cultivars. ^{a-d}Values with different superscript letters in the same solvent are significantly different ($p < 0.05$). ^{A-D}Values with different superscript letters in the same cultivar are significantly different ($p < 0.05$).

므로 국내산 버찌의 이용 확대를 위해 pH와 온도에 민감한 안토시아닌의 색소 안정화에 대한 연구와 아울러 여러 생리활성 실험을 통한 약리효과를 검증할 수 있는 연구가 추가적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다.

요 약

버찌는 자원인 버찌의 이용증대와 건강 기능성식품 소재로의 개발가능성에 대해 시사하고자 버찌 4품종(왕벚, 산벚, 일엽벚, 카네이션벚)의 유용영양성분 및 생리활성성분을 비교 평가하였다. 일반성분 중 수분함량은 카네이션벚에서 가장 높게 나타났고, 조단백은 0.19~1.49%, 조지방은 1.00~2.66%의 함량을 보였다. 일엽벚은 조회분 및 무기질(Ca, K, Mg, Fe, Mn)에서 가장 높은 함량을 나타내었다. 아미노산 15종 중 methionine은 산벚에서 가장 높은 값을 나타내었고 methionine을 제외한 나머지 14종 아미노산은 모두 카네이션벚에서 가장 높은 함량을 나타내었다. 품종별 버찌의 색도 변화는 카네이션벚이 가장 붉은 색을 나타내었다. 당도는 왕벚 > 산벚 > 일엽벚 > 카네이션벚의 순으로 유의차를 보였으며 유기산 함량은 3.42~4.18%로 카네이션벚에서 가장 높은 함량을 나타냈다. 추출용매별 anthocyanin 화합물 함량을 측정할 결과, anthocyanin 함량은 methanol 추출물에서 높은 경향을 나타내었고 품종별로 살펴본 결과 산벚이 가장 높은 함량을 보였다. 이와 같이, 버찌의 품종별 이화학적 특성을 분석한 결과 버찌를 활용한 천연색소 및 건강 기능성 소재로의 개발이 가능할 것으로 사료되며, 버찌의 품종 중 특히 카네이션 벚이 다른 품종에 비해 우수한 결과를 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 농업기술센터 연구개발 지원사업(LS0507)의

일환으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

문헌

1. Cha HS, Youn AR, Park PJ, Choi HR, Kim BS. 2007. Comparison of physiological activities of *Rubus coreanus* Miquel during maturation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 683-688.
2. Shin KS, Park PJ, Boo HO, Ko JY. 2003. Chemical components and comparison of biological activities on the fruit of natural bogbunja. *Korean J Plant Res* 16: 109-117.
3. Kris-Etherton PM, Hecker KD, Bonanome A, Cobal SM, Binkoski AE, Hilper KF, Griel AE, Etherton TD. 2002. Bioactive compounds in food: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *Am J Med* 113: 71-88.
4. Youdin KA, Joseph JA. 2001. A possible emerging role of phyto-chemicals in improving age related neurological dysfunctions: a multiplicity of effects. *Free Radic Biol Med* 30: 583-594.
5. Davies KJA. 1994. Oxidative stress: the paradox of aerobic life. *Biochem Soc Symp* 61: 1-34.
6. Heinonen M, Meyer AS, Frankel EN. 1998. Antioxidant activity of berry phenolics on human low-density-lipoprotein and liposome oxidation. *J Agric Food Chem* 46: 4107-4112.
7. <http://100.naver.com/100.nhn?docid=73403>
8. Giusti MM, Wrolstad RE. 1996. Characterization of red radish anthocyanins. *J Food Sci* 61: 322-326.
9. Bakker J, Timberlake CF. 1997. Isolation, identification, and characterization of new color-stable anthocyanins occurring in some red wines. *J Agric Food Chem* 45: 35-43.
10. Ohta H, Osajima Y. 1978. Effect of inorganic salts on anthocyanin pigments from juice of campbell early grapes. *J Food Sci Technol* 25: 73-77.
11. Cormier F, Couture R, Do CB, Pham TQ, Tong VH. 1997. Properties of anthocyanins from grape cell culture. *J Food Sci* 62: 246-248.
12. Cho MH, Yoon HH, Hahn TR. 1996. Thermal stability of the major color component, cyanidin 3-glucoside, from a Korean pigmented rice variety in aqueous solution. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 39: 245-248.
13. Yoon JM, Cho MH, Hahn TR, Paik YS, Yoon HH. 1997. Physicochemical stability of anthocyanins from a Korean pigmented rice variety as natural food colorants. *Korean J Food Sci Technol* 29: 211-217.
14. Kim SJ, Rhim JW, Lee LS, Lee JS. 1996. Extraction and characteristics of purple sweet potato pigment. *Korean J Food Sci Technol* 28: 345-351.
15. Lee LS, Rhim JW, Kim SJ, Chung BC. 1996. Study on the stability of anthocyanin pigment extracted from purple sweet potato. *Korean J Food Sci Technol* 28: 352-359.
16. AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Washinton, DC, USA.
17. Jang HR, Lee BS, Choi SK. 2008. The analysis of minerals free amino acid in brown stock with extracted methods varied. *Korean J Clulinary Res* 14: 210-222.
18. Yoon HH, Paik YS, Kim JB, Hahn TR. 1995. Identification of anthocyanins from Korean pigmented rice. *Agric Chem Biotechnol* 38: 581-583.
19. Vursavus K, Kelebek H, Selli S. 2006. A study on some chemical and physico-mechanic properties of three sweet cherry varieties (*Prunus avium* L.) in Turkey. *J Food Eng* 74: 568-575.
20. 농촌자원개발연구소. 2006. 식품성분표 제7개정판 제 I편 박홍주, 농촌진흥청, 농업과학기술원, 농촌자원개발연구소. p 184-185.
21. Lee JW, Do JH. 2000. Chemical compounds and volatile flavor of *Rubus coreanum*. *Korean J Food & Nutr* 13: 453-459.
22. Bernalte MJ, Hernandez MT, Vidal-aragon MC, Sabio E. 1999. Physical, chemical, flavor and sensory characteristics of two sweet cherry varieties grown in 'Valle Del Jerte' (Spain). *J Food Quality* 22: 403-416.
23. Yoon KY, Woodams EE, Hang YD. 2006. Relationship of acid phosphatase activity and brix/acid ratio in cherry. *LWT* 39: 316-320.
24. Cha HS, Youn AR, Park PJ, Choi HR, Kim BS. 2007. Physicochemical characteristics of *Rubus coreanus* Miquel during maturation. *Korean J Food Sci Technol* 39: 476-479.
25. Kim HK, Na GM, Ye SH, Han HS. 2004. Extraction characteristics and antioxidative activity of *Schizandra chinensis* extracts. *Korean J Food Culture* 19: 484-490.
26. Markakis P. 1974. Anthocyanins and their stability in foods. *Crit Rev Food Technol* 4: 437-456.
27. Miller HE. 1971. A simplified method for the evaluation of antioxidants. *J Am Oil Chem Soc* 18: 439-452.

(2009년 3월 11일 접수; 2009년 4월 23일 채택)