

산벚나무 부위별 추출물의 생리활성 비교

양선아* · 조주현* · 표병식* · 김선민* · 이경인****

*동신대학교 한약재산업학과, **동신대학교 생물자원산업화지원센터, ***조선대학교 바이오신약개발학과

Comparison of the Physiological Activities of Extracts from Different Parts of *Prunus sargentii*

Sun A Yang*, Joo Hyun Cho*, Byoung Sik Pyo*, Sun Min Kim* and Kyoung In Lee**,***†

*Department of Oriental Medicine Materials, Dongshin University, Naju 520-811, Korea.

**Biotechnology Industrialization Center, Dongshin University, Naju 520-811, Korea.

***Department of Bio New Drug Development, Chosun University, Gwangju 501-759, Korea.

ABSTRACT : In this study, we investigated the antibacterial activity, antioxidative activity and whitening effect of 75% ethanol extracts from different parts of *Prunus sargentii*. The total phenolic compound content of the branch extract was 277.92 mg/g as the highest level. In the measurement of DPPH radical scavenging ability, SC₅₀ values of the cork layer and branch extract were 26.79 µg/ml and 30.13 µg/ml. In nitric oxide (NO) scavenging ability, SC₅₀ values of the branch and leaf extract were 49.19 µg/ml and 55.55 µg/ml. All extracts exhibited higher NO scavenging ability than ascorbic acid used as positive control. On the other hand, in antibacterial activity against *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* by disc diffusion assay, the pure bark extract showed the highest activity. Moreover, tyrosinase inhibitory activity of cork layer, pure bark and branch extracts showed higher activity than arbutin used as positive control. In the cytotoxicity measurement by MTT assay, leaf extract was exhibited Raw 264.7 cell viabilities of 44.68~61.83% as cytotoxic result in tested concentration. In conclusion, the branch extract of *Prunus sargentii* will be a functional materials without damage compared to other parts such as pure bark or cork layer in the plant.

Key Words : *Prunus sargentii*, Antioxidative Activity, Antibacterial Activity, Tyrosinase Inhibitory Activity, Cytotoxicity

서 언

산벚나무 (*Prunus sargentii*)는 장미과 (Rosaceae) 벚나무속 (*Prunus*)에 속하는 식물로 산지 조림수, 조경수 및 가로수 등 다양한 용도로 이용되고 있다. 산벚나무의 수피는 벚나무 (*Prunus serrulata*), 왕벚나무 (*Prunus yedoensis*)의 수피와 함께 화피 (樺皮)라는 생약재로 사용되고 있는데 동명의 생약재인 자작나무과 (Betulaceae) 유래의 화피와 구분하여 앵피 (櫻皮)라고도 한다. 효능으로는 청열 (靑熱), 해독 (解毒), 거담 (去痰) 등이 알려져 있으며, 이와 같은 효능을 바탕으로 염증성 질환이나 피부 관련 질환에 빈번히 이용되어 왔다 (Shin, 2006; Kam, 1981; Park et al., 1998). 지금까지 밝혀진 주요 성분으로는 벚나무 수피에서 분리되어 현재 기침약으로 사용되고 있는 sakuranin을 포함하여 taxifolin, naringenin, pinostobin 등이 있으며, 관련된 활성으로는 항산화 활성과 면역억제 활성, 아토피성 염증 억제, tyrosinase 저해 활성 등이

연구되어 왔다 (Lee et al., 2001, 2003; An et al., 2006; Han and Han, 1978; Park et al., 2008a, b; Kang, 2007). 벚나무 꽃은 예로부터 소금물에 침지 건조하여 차로 이용하였으며 (Kim, 2005) 위장과 폐 기능이 좋아진다고 하였다 (Jung, 2002). 최근에는 벚나무 꽃의 차 개발을 위하여 항균성, 항산화성 및 항염증 효과, 성분분석 및 무기성분 등에 관한 실험을 실시하여 벚나무가 차의 재료로 우수한 자원이 될 수 있다 하였고 (Park et al., 2007; Kim et al., 2006a, b), 또한 벚나무 심재 추출물에는 안전하고 활성이 우수한 항균 및 항산화 활성물질이 포함되어 있다는 연구결과가 보고되는 등 (Choi et al., 2003) 다양하게 이용되어 왔기 때문에 개발 가능성이 매우 높은 식물인 것으로 판단되어진다. 하지만 화피라는 약재로 이용하는 부위인 수피와 코르크층은 채취가 용이하지 않으며, 과도하게 채취하는 경우 나무의 생장에 영향을 끼치는 등의 위험성을 어느 정도 있다고 할 수 있다. 하지만 잎과 가지의 경우에는 채취가 용이할 뿐만 아니라 수목의

†Corresponding author: (Phone) +82-61-336-3104 (E-mail) kilee@bic.re.kr

Received 2012 April 16 / 1st Revised 2012 April 23 / 2nd Revised 2012 April 24 / Accepted 2012 May 27

생장에도 상대적으로 적은 영향을 미치게 된다. 따라서 본 연구에서는 산벚나무의 잎과 가지 추출물과 산벚나무 수피 부위의 외층인 순수 수피층 (이하 수피)과 내층인 코르크층 추출물에 대한 항산화활성, 항균활성, tyrosinase 저해활성 등의 기초 활성을 비교하여 잎과 가지 부위의 이용 가능성을 살펴보고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료 및 추출

본 실험에 사용된 산벚나무 (*Prunus sargentii*) 잎, 가지, 수피, 코르크층 시료는 2011년 6월 전라남도 나주시의 야산에 자생하는 산벚나무에서 분리한 것으로 수세 후 40에서 건조시킨 후 4°C 이하로 냉장보관하면서 실험에 사용하였다. 건조된 산벚나무 잎, 가지, 수피, 코르크층 시료를 각각 blender를 사용하여 마쇄한 후 75% ethanol을 추출 용매로 하여 80°C에서 2시간씩 3회 반복하여 환류추출을 실시하였다. 추출액은 여과와 농축 및 동결건조를 실시하여 분말화하였으며, 4°C 이하로 냉장보관하면서 실험에 사용하였다. 각 부위별 시료의 추출 수율은 잎, 가지, 수피 및 코르크층이 각각 26.77%, 9.40%, 7.68%, 12.92%로 나타났다.

2. 총 polyphenol 함량 측정

Folin-Denis법을 이용하여 산벚나무 부위별 추출물의 polyphenol 함량을 측정하였다 (Otto and Denis, 1912). Methanol에 1 mg/ml 농도로 용해시킨 시료액 80 μ l와 Folin-Denis reagent 80 μ l를 혼합하여 3분간 반응시킨 뒤 10% Na₂CO₃ 80 μ l를 혼합하여 1시간 동안 암실에서 반응시킨 후, 상등액 120 μ l를 취하여 96well plate에 옮겨 700 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 tannic acid를 0~500 μ g/ml의 농도로 제조하여 표준 검량선을 작성하고 총 polyphenol 함량을 mg/g로 나타내었다.

3. Flavonoid 함량 측정

페놀성 화합물 중 특히 여러 가지 기능성을 나타내는 것으로 알려진 flavonoid 함량을 알아보기 위해 Moreno 등(2000)의 방법을 변형하여 다음과 같이 측정하였다. 1 mg/ml 농도로 methanol에 용해시킨 시료액 100 μ l와 10% aluminium nitrate 20 μ l, 1 M potassium acetate 20 μ l, methanol 860 μ l를 차례로 혼합하여 40분간 반응시킨 후 415 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로 rutin 0~500 μ g/ml의 농도로 제조하여 표준 검량선을 작성하고 총 flavonoid 함량을 mg/g로 나타내었다.

4. DPPH radical 소거능 측정

산벚나무 부위별 추출물의 항산화활성을 비교하기 위해 1,1-

diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)을 사용하여 radical 소거능을 측정하였다 (Blois, 1958). 각 시료를 methanol에 0.1~5.0 mg/ml의 다양한 농도로 용해시킨 시료액 20 μ l와 200 μ M로 용해시킨 DPPH 용액 180 μ l를 혼합하여 15분간 암실에서 반응시킨 후 microplate reader (BIO-TEK, USA)를 사용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 측정된 흡광도를 바탕으로 50%의 DPPH radical을 소거하는데 필요한 농도 (SC₅₀)를 계산하였다. Positive control로 ascorbic acid를 사용하였다.

5. Nitric oxide 소거능 측정

Nitric oxide (NO) 소거능은 Marcocci 등 (1994)의 방법을 변형하여 다음과 같이 측정하였다. 10 mM sodium nitroferricyanide (III) dihydrate 50 μ l와 증류수에 일정농도로 용해시킨 시료액 30 μ l를 혼합한 후 25°C에서 150분 동안 반응시켰다. 1% sulfanilamide (in 30% acetic acid) 60 μ l를 혼합하고 5분 후 다시 0.1% N-(naphthyl)ethylenediamine dihydrochloride (in 60% acetic acid) 60 μ l를 혼합하여 30분간 실온에서 반응시킨 후 520 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조군으로 ascorbic acid를 사용하였으며, 시료액 대신 증류수를 사용한 대조군의 결과를 기준으로 소거능을 계산하였다.

6. Disc diffusion assay에 의한 항균활성 측정

산벚나무 부위별 추출물의 항균활성을 비교하기 위하여 각 균주를 대상으로 disc diffusion assay로 측정하였다. 항균활성 실험에 사용된 미생물 균주인 *Staphylococcus epidermidis* (KCTC1917)와 *Staphylococcus aureus* (KCTC3881)는 한국생명공학연구원 생물자원센터 (BRC)에서 분양 받은 것을 사용하였다. 항균시험용 평판배지는 계대 배양된 각 균주 배양액을 100 μ l씩 분주한 후 멸균 면봉을 이용하여 도말하여 준비하였고, 시료를 disc당 0.5, 1.0, 5.0 mg이 되도록 직경 6 mm의 paper disc에 천천히 흡수시킨 뒤 건조과정을 거쳐 용매를 휘발시킨 후 평판배지 위에 밀착시킨 상태로 37°C에서 24시간 배양한 후 disc를 중심으로 생성된 저해환 (clear zone, mm)을 측정하여 항균활성을 비교하였다.

7. Tyrosinase 저해 활성 측정

Tyrosinase의 작용 결과 생성되는 DOPA chrome을 비색법에 의해 측정하는 방법으로 tyrosinase 저해 활성을 측정하였다 (Jung *et al.*, 1995). 0.1M phosphate buffer 100 μ l와 농도별 시료액 20 μ l를 혼합하여 5분간 실온에서 반응시켰다. 반응액에 0.1M phosphate buffer에 용해시킨 tyrosinase (1K unit/ml) 30 μ l와 1.5 mM tyrosine 30 μ l를 혼합하여 37°C에서 10분간 반응시켰다. 반응이 완료되면 490 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 시료액 대신 buffer 용액을 사용한 blank의 흡광도를 기준으로 저해 활성을 산출하였고, positive control로

arbutin을 사용하였다.

8. MTT assay에 의한 세포독성 측정

산벚나무 부위별 추출물들의 세포독성은 MTT assay 방법에 의해 측정하였다 (Shin *et al.*, 2003). 세포독성 시험에 사용된 동물세포주인 Raw 264.7은 한국생명공학연구원 생물자원센터 (BRC)에서 분양 받은 것을 사용하였으며, Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM, WelGENE, Korea) 배지에 10% FBS와 1% penicillin-streptomycin을 혼합한 배지를 사용하였다. 배양된 Raw 264.7 세포를 96well plate에 1×10^4 cells/well의 농도로 분주하여 24시간 배양하여 부착 및 안정화시킨 후, 농도별로 희석한 시료를 처리하여 24시간 동안 배양하였다. PBS에 5 mg/ml의 농도로 용해시켜 제조한 MTT용액을 각 well에 10 μ l씩 가하고, 37°C, 5% CO₂ 조건에서 4시간 동안 반응시켜 MTT가 환원되도록 하였다. 배지를 제거한 후, 각 well에 100 μ l의 DMSO를 첨가하여 생성된 formazan 결정을 용해시켜 540 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 시료액 대신 PBS를 사용한 blank의 흡광도를 기준으로 세포 생존율 산출하였다.

9. 통계분석

모든 측정값은 3회 이상 반복 실험한 결과의 평균값과 표준편차 (mean \pm SD)로 표시하였고, 각 실험군 간의 통계학적 분석은 windows용 SPSS 12.0 (SPSS Inc, Chicago, USA)을 이용하였다. 각 군 간의 측정치 비교는 one-way analysis of variance (ANOVA)를 시행하였으며, 유의성은 신뢰구간 $p < 0.05$ 에서 의미를 부여하였다.

결과 및 고찰

1. Total polyphenol 및 flavonoid 함량

약용 자원식물 중에 존재하는 polyphenol 화합물은 hydroxyl기를 가지는 방향족 화합물로서 항산화 활성이나 항암 활성 등 다양한 생리활성에 관여하는 것으로 알려져 있다 (Liu, 2004; Manach *et al.*, 2005). 한편, flavonoid는 전형적인 페놀성 화합물로서 C₆-C₃-C₆의 기본구조를 가지며, flavonoid의 polyphenolic한 성질은 superoxide, hydroxy radical과 같은 세포손상을 초래하는 free radical을 없애주는 항산화 활성을 비롯하여 항암, 항균 등 다양한 생리활성을 가지는 것으로 알려져 있다 (Dewick, 2002). 산벚나무의 부위별 75% EtOH 추출물의 polyphenol과 flavonoid 함량을 측정한 결과를 Table 1에 제시하였다. 산벚나무 가지 추출물 중 polyphenol 함량이 277.92 mg/g으로 가장 높은 함량을 보여주었으며, 코르크층 추출물이 249.72 mg/g로 가지 추출물 다음으로 높은 함량을 나타냈다. Flavonoid 함량의 경우에는 잎 추출물이 52.31 mg/g으로 다른 부위 추출물 보다 높은 함량을

Table 1. Total phenolic compound and flavonoid contents of extracts from different parts of *Prunus sargentii*.

Parts	Total phenolic compound (mg/g TAE) [†]	Flavonoid (mg/g RE) [‡]
Leaf	147.85 \pm 8.37d	52.31 \pm 1.66*a**
Branch	277.92 \pm 10.42a	20.36 \pm 0.31c
Pure bark	206.88 \pm 8.71c	29.03 \pm 1.13b
Cork layer	249.72 \pm 5.81b	17.47 \pm 1.13d

[†]TAE : tannic acid equivalent. [‡]RE : rutin equivalent. *Values are mean \pm SD (n=3). **Different superscript letters in the same column show significant differences at $p < 0.05$ by one-way ANOVA.

보여주었으며, 다음으로 수피 추출물의 함량이 29.03 mg/g로 높게 나타났다.

2. DPPH radical 소거능

부위별 추출물의 항산화 활성을 확인하기 위해 실시한 DPPH radical 소거능 측정에서 50%의 DPPH radical을 소거하는데 필요한 시료 농도를 나타내는 SC₅₀을 산출하여 Table 2에 나타내었다. 코르크층과 가지 부위 추출물의 SC₅₀ 값이 각각 26.79 μ g/ml와 30.13 μ g/ml로 다른 부위에 비해 높은 활성을 나타냈으며, 가장 활성이 낮은 잎 추출물의 경우에 49.55 μ g/ml로 나타났다. 이와 같은 SC₅₀ 수치는 positive control로 사용된 ascorbic acid의 SC₅₀ 값을 기준으로 비교한 relative activity에 나타난 바와 같이 코르크층과 가지 추출물이 각각 99.96%와 88.88%로 ascorbic acid와 유사한 수준의 항산화 활성을 보여주었다. 이와 같은 결과에서 Table 1에 제시한 바와 같이 상대적으로 높은 polyphenol 함량을 나타내었던 가지와 코르크층 추출물이 항산화 활성도 높음을 확인할 수 있는데, 이는 기존의 연구들에서 제시한 것과 마찬가지로 DPPH radical 소거능과 같은 항산화 활성이 polyphenol 화합물의 함량과 밀접한 연관관계가 있음을 나타낸 것이라고 판단되었다 (Oh *et al.*, 2010; Eom *et al.*, 2009; Im and Lee, 2011).

Table 2. DPPH radical scavenging ability of extracts from different parts of *Prunus sargentii*.

Parts	SC ₅₀ (μ g/ml) [†]	Relative activity (%) [‡]
Leaf	49.55 \pm 1.10*d**	54.05
Branch	30.13 \pm 1.21b	88.88
Pure bark	39.75 \pm 1.50c	67.37
Cork layer	26.79 \pm 0.47a	99.96
Ascorbic acid	26.78 \pm 0.28a	100.00

[†]SC₅₀: concentration of each samples for scavenging 50% of DPPH radical. [‡]Relative activity: ratio of SC₅₀ value compared to positive control (ascorbic acid). Ascorbic acid was used as a positive control. *Values are mean \pm SD (n = 3) without relative activity. **Different superscript letters in the same column show significant differences at $p < 0.05$ by one-way ANOVA.

3. Nitric oxide 소거능

Nitric oxide (NO)는 혈액응고 및 혈압조절 기능, 암세포에 대한 면역기능 등이 있지만, 과량이 존재하면 인체에 유해한 영향을 미치게 되어 세포손상뿐만 아니라 염증 반응을 비롯한 뇌막염, 알츠하이머병과 파킨슨병 같은 퇴행성 질환에 중요한 요인으로 작용한다고 알려져 있으며, superoxide 음이온 (O₂⁻)과 쉽게 반응하여 매우 반응성이 높고 독성이 강한 산화제인 peroxynitrite (ONOO⁻)를 생성하게 된다 (Chung *et al.*, 2001; Radi *et al.*, 1991). 산벚나무 부위별 추출물의 NO 소거능을 측정한 결과에서 50%의 nitric oxide를 소거하는데 필요한 시료의 농도를 산출한 SC₅₀ 값을 Table 3에 나타내었다. 가지 추출물의 SC₅₀값이 49.19 µg/ml로 가장 높은 활성을 보였으며, 가장 낮은 활성을 보여준 수피 추출물의 경우 145.11 µg/ml의 SC₅₀을 나타내었다. Positive control로 사용된 ascorbic acid의 활성과 비교한 relative activity에서 가지와 잎, 코르크층, 그리고 수피 추출물의 NO 소거능이 모두 ascorbic

Table 3. Nitric oxide scavenging ability of extracts from different parts of *Prunus sargentii*.

Parts	SC ₅₀ (µg/ml) [†]	Relative activity (%) [‡]
Leaf	55.55 ± 5.15*a**	312.08
Branch	49.19 ± 2.97a	352.43
Pure bark	145.11 ± 33.51b	119.47
Cork layer	69.29 ± 1.36a	250.19
Ascorbic acid	173.36 ± 30.32b	100.00

[†]SC₅₀: concentration of each samples for scavenging 50% of nitric oxide. [‡]Relative activity: ratio of SC₅₀ value compared to positive control (ascorbic acid). Ascorbic acid was used as a positive control. *Values are mean ± SD (n=3) without relative activity. **Different superscript letters in the same column show significant differences at p<0.05 by one-way ANOVA.

Table 4. Antibacterial activities of extracts from different parts of *Prunus sargentii* by disc diffusion assay.

Parts	Concentration (mg/disc)	Diameter of clear zone (mm)	
		<i>S. epidermidis</i>	<i>S. aureus</i>
Leaf	0.5	- [†]	-
	1.0	-	-
	5.0	14.77 ± 2.61	15.73 ± 0.73*
Branch	0.5	-	-
	1.0	8.39 ± 0.47	6.61 ± 0.15
	5.0	17.12 ± 1.40	11.82 ± 0.23
Pure bark	0.5	7.88 ± 0.34	7.42 ± 0.44
	1.0	9.78 ± 0.23	8.28 ± 0.35
	5.0	17.03 ± 0.35	12.14 ± 0.49
Cork layer	0.5	-	-
	1.0	-	-
	5.0	12.54 ± 1.37	10.57 ± 0.57
Streptomycin [‡]	0.5	10.57 ± 0.55	20.59 ± 0.59

[†]No inhibition. [‡]Streptomycin was used as a positive control. *Values are mean ± SD (n = 3).

acid보다 높은 것으로 나타나 항염증 활성 등 관련된 분야의 활성에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

4. 병원성 세균에 대한 항균활성

항균활성 실험에 사용된 미생물 균주는 그람양성 세균인 *Staphylococcus epidermidis*와 *Staphylococcus aureus*로 인간의 피부나 대기 등 환경 중에 존재하는 것을 알려져 있는 병원성 세균이다. 이들은 주로 염증을 통한 농의 형성과 발진 등의 형태로 감염 증상을 나타내고 식중독이나 여드름, 중이염 등 다양한 형태의 질환을 유발하는 것으로 알려져 있으며, 다양한 연구에서 1차적인 항균력 검증의 대상이 되는 균주들이다. 항균활성 비교를 위하여 disc diffusion assay를 활용한 실험 결과를 Table 4에 나타내었다. *S. aureus*에 대한 항균 활성 결과에서 positive control로 사용된 streptomycin 보다 낮은 활성이기는 하였으나 수피와 가지 부위 추출물의 항균 활성이 상대적으로 강하게 나타났다. *S. epidermidis*에 대해서도 동일하게 수피와 가지 추출물이 높은 활성을 나타냈는데 특히 수피 추출물의 경우, streptomycin과 비교해서 크게 뒤지지 않는 활성을 보여주었다. 이와 같은 결과는 추가적인 분획이나 분리의 과정을 거친다면 산벚나무 수피나 가지에서 높은 항균력을 가지는 소재의 발견이 가능할 것을 나타내는 것이라고 판단된다.

5. Tyrosinase 저해 활성

피부에 침착되는 색소인 melanin 형성에 있어 중요한 단계를 촉진하는 역할을 하는 것으로 알려져 피부 미백과 밀접한 관련이 있는 tyrosinase를 저해하는 활성을 측정한 결과 Table 5에 나타난 바와 같이 있을 제외하곤 모든 추출물의 tyrosinase 저해 활성이 positive control로 사용된 arbutin보다 높게 나타났다. 50%의 tyrosinase를 저해할 때 필요한 농도인 IC₅₀에서 가지와 수피, 그리고 코르크층 추출물이 각각 206.20 µg/ml, 231.05 µg/ml, 204.75 µg/ml을 나타냄으로써 positive control로 사용된 arbutin의 393.92 µg/ml 보다도 높은 저해활성을 보였다.

Table 5. Tyrosinase inhibitory activity of extracts from different parts of *Prunus sargentii*.

Parts	IC ₅₀ (µg/ml) [†]	Relative activity (%) [‡]
Leaf	604.45 ± 7.88*c**	65.17
Branch	206.20 ± 16.45a	191.04
Pure bark	231.05 ± 17.04a	170.49
Cork layer	204.75 ± 12.95a	192.39
Arbutin	393.92 ± 16.14b	100.00

[†]IC₅₀: concentration of each samples for inhibiting 50% of tyrosinase. [‡]Relative activity: ratio of IC₅₀ value compared to positive control (arbutin). Arbutin was used as a positive control. *Values are mean ± SD (n = 3) without relative activity. **Different superscript letters in the same column show significant differences at p<0.05 by one-way ANOVA.

벚나무 잎과 수피의 tyrosinase 저해 활성에 관한 연구는 있었으나 (An *et al.*, 2006; Park *et al.*, 2008b; Park, 2011), 활성물질의 규명이나 미백활성에 대한 작용기전에 대한 연구는 미미한 실정이다. 활성이 높은 부위를 대상으로 활성물질 분리 및 규명, 작용기전에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

6. MTT assay에 의한 세포독성

산벚나무 부위별 추출물의 Raw 264.7 세포에 대한 세포독성을 측정한 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 잎 추출물을 제외한 모든 추출물이 실험이 실시된 농도에서 88.71~126.55%의 세포생존율을 나타냄으로써 독성을 나타낼 가능성은 낮은 것으로 확인되었다. 그러나 잎 추출물의 경우 10 µg/ml와 100 µg/ml농도에서 각각 61.83%와 44.68%의 세포생존율을 나타냄으로써 관련된 연구를 진행할 때 세포독성을 감안한 적정 농도의 선정이 필요할 것으로 판단되었다.

산벚나무 부위별 추출물의 기초적인 생리활성을 비교한 결과, 기존에 약재로서 이용되어 온 부위인 화피에 해당하는 수피와 코르크층 추출물과 비교하여 새롭게 연구된 가지 추출물의 경우 높은 polyphenol 함량을 바탕으로 DPPH radical 소거능, NO 소거능, 항균 활성, 그리고 미백 기능성과 관련된 tyrosinase 저해 활성 등에서 우수한 활성을 가지는 것으로 나타남에 따라 수목의 생장에 영향을 최소화하면서도 생리활성을 가지는 원료로서의 이용가능성이 높음을 확인하였다. 잎 추출물의 경우 상대적으로 높은 flavonoid 함량과 높은 수준의 NO 소거 활성을 보여줌으로써 항염증 활성을 기대할 수 있었으나 기타의 활성에서는 실험 실시된 다른 부위에 비해 낮은 활성을 보였으며, 특히 세포독성의 가능성이 확인됨에 따라 적절한 농도의 설정이 필요할 것으로 판단되었다.

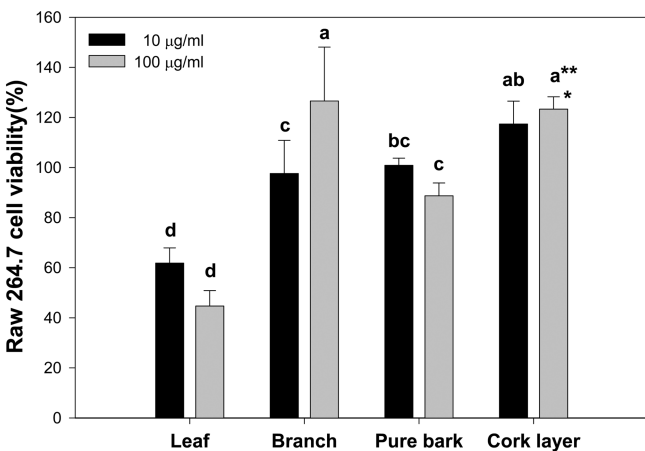


Fig. 1. Raw 264.7 cell viabilities of extracts from different parts of *Prunus sargentii* by MTT assay. *Values are mean ± SD (n = 3). **Different superscript letters show significant differences at p<0.05 by one-way ANOVA.

LITERATURE CITED

An BJ, Cho YJ, Son JH, Park JM, Lee JY and Park TS. (2006). Antioxidant effects and tyrosinase inhibition activity of extract of *Prunus sargentii* Rehder. Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry. 49:145-148.

Blois MS. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature. 181:1199-1200.

Lee HJ, Lee SS and Choi DH. (2003). Studies on biological activity of wood extractives (7)-antimicrobial and antioxidation activities of extractives from the heartwood of *Prunus sargentii*. Mokche Konghak. 31:16-23.

Chung HT, Pae HO, Choi BM, Billiar TR and Kim YM. (2001). Nitric oxide as a bioregulator of apoptosis. Biochemical and Biophysical Research Communications. 282:1075-1079.

Dewick PM. (2002). Medicinal natural products. Wiley & Sons. Chichester, United Kingdom. p.149-151.

Eom HJ, Kim SM, Pyo BS and Lee KI. (2009). Changes of physiological activity by drying temperature in leaf of *Eriobotrya japonica*. Korean Journal of Pharmacognosy. 40:178-183.

Han BH and Han YN. (1978). Immunosuppressant activity of cherry bark extract. Korean Journal of Pharmacognosy. 9:173-175.

Im DY and Lee KI. (2011). Antioxidative, antibacterial activity and tyrosinase inhibitory activity of the extract and fractions from *Taraxacum coreanum* Nakai. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 19:238-245.

Jung HA. (2002). Antioxidant constituents from the leaves of *Prunus serrulata* var. *spontanea*. Pukyung National University. Busan, Korea. p. 6-16.

Jung SW, Lee NK, Kim SJ and Han DS. (1995). Screening of tyrosinase inhibitor from plants. Korean Journal of Food Science and Technology. 27:891-896.

Kam WS. (1981). Pharmaceutical botany. National Chinese Medicine Institute. p. 305-306.

Kang GJ. (2007). Inhibitory effect of organic extracts from *Prunus yedoensis* Matsum barks on the atopic dermatitis-like inflammation. Cheju National University. Cheju, Korea. p. 56-60.

Kim HJ. (2005). Development of tea using flower and young leaf of oriental cherry(*Prunus serrulata* var. *spontanea*). Wonkwang University. Iksan, Korea. p. 11-12.

Kim HJ, Heo BK, Baek SH, Park YS and Park YJ. (2006a). Effects of the tea manufacture method on mineral contents and sensory evaluation in flower and young leaf of *Prunus serrulata* lindl. var. *spontanea* Max. Korean Society for People, Plants and Environment. 9:26-33.

Kim HJ, Park YJ, Bea KS and Heo BG. (2006b). Component analysis of petals and young leaves for oriental cherry plants. Korean Society for People, Plants and Environment. 9:20-25.

Lee HJ, Lee SS and Choi DH. (2003). Studies on biological activity of wood extractives(VII)-Antimicrobial and antioxidative activities of extractives from the heartwood of *Prunus sargentii*. Mokchae Konghak. 31:16-23.

Lee HJ, Lee SS, Choi DH and Atsushi K. (2001). Studies on biological activity of wood extractives(VI)-Flavonoids in heartwood of *Prunus sargentii*. Mokchae Konghak. 29:133-139.

- Liu RH.** (2004). Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention : mechanism of action. *Journal of Nutrition*. 3479S-3485S.
- Manach C, Williamson G, Morand C, Scalbert A and Remesy C.** (2005). Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*. 81:230S-242S.
- Marcocci L, Maguire JJ, Droy-Lefaix MT and Packer L.** (1994). The nitric oxide-scavenging properties of *Ginkgo biloba* extract EGb 761. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 201:748-755.
- Moreno MIN, Sampietro AR and Vattuone MA.** (2000). Comparison of the free radical-scavenging activity of propolis from several region of Argentina. *Journal of Entropharmacology*. 71:109-114.
- Oh YJ, Seo HR, Choi TM and Jung DS.** (2010). Evaluation of antioxidant activity of the extracts from the aerial parts of *Cnidium officinale* Makino. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*. 18:373-378.
- Otto F and Denis W.** (1912). On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents. *Journal of Biological Chemistry*. 12:239-243.
- Park ES, Shin MK and Song HJ.** (1998). A study on the antiallergic effect of *Cortex betula Platyphyllae* or *Cortex pruni Serrulatae* extract. *Korean Journal of Herbology*. 13:57-68.
- Park JM, Lee JY, Park TS, Park GH, Park KS, Kim TH, Cho YJ, Kwon OJ, Choi KI and An BJ.** (2008a). Biological activity investigation, and phenol compounds isolation from barks of *Prunus sargentii* R. *Korean Journal of Medicinal Crop Science*. 16:173-182.
- Park JM, Lee JY, Park TS, Hyun SJ, Kim HH, Cho YJ, Kwon OJ, Son AR, Kim DS and An BJ.** (2008b). A study on the cosmeceutical activities of *Prunus sargentii* R. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*. 51:70-78.
- Park JW.** (2011). Antioxidant activity and whitening effect of extracts from different parts of *Prunus serrulata* var. *Spontanea*. Kyungnam University. Changwon, Korea. p. 1-2.
- Park YJ, Kim HJ and Heo BG.** (2007). Anti-microbial, anti-oxidant and anti-inflammation effects with of the flower and the young leaf extracts in oriental cherry plants. *Korean Society for People, Plants and Environment*. 10:43-49.
- Radi R, Beckman JS, Bush KM and Freeman BA.** (1991). Peroxynitrite oxidation of sulfhydryls, the cytotoxic potential of superoxide and nitric oxide. *Journal of Biological Chemistry*. 266:4244-4250.
- Shin MK.** (2006). Clinical traditional herbalogy. Younglimsa. Seoul, Korea. p. 399-400.
- Shin KM, Park YM, Kim IT, Hong SP, Hong JP and Lee KT.** (2003). *In vitro* antiinflammatory activity of amygdalin in murine macrophage Raw 264.7 cells. *Korean Journal of Pharmacognosy*. 34:223-227.