

민들레의 품종과 부위별 항산화 및 항균 활성 비교

이 성 현 · 박 홍 주 · 김 영 인* · 이 승 교**

농업과학기술원 농촌자원개발연구소 · 상지대학교 생활과학산업학과* · 수원대학교 식품영양학과**

Comparison of the Antioxidative and Antimicrobial Activity of different Varieties and Parts of Dandelions

Lee, Sung Hyeon · Park, Hong Ju · Kim, Yeong In* · Rhie, Seung Gyo**

National Rural Resources Development Institute, RDA, Suwon, Korea

*Department of Home Economics, Sangji University, Wonju, Korea

**Department of Food and Nutrition, The University of Suwon, Hwasung, Korea

ABSTRACT

Many studies have presented results about the antioxidative and antimicrobial activities of Dandelions(*Taraxacum officinale*). There has yet to be a study which makes comparisons based on the variety or parts of the Dandelion. To compare the physiological activity, antioxidative and antimicrobial activities were measured by using methanol extracts of Korean and Western Dandelions. The Dandelions were taken from Uiryeong in Kyungnam province, and antioxidative and antimicrobial activities of the flower, leaf and root were measured. Antioxidative activities of the methanol extracts were examined with a DPPH test. Antimicrobial activities were examined against 5 microorganisms. *Bacillus subtilis* and *Bacillus cereus* served as G(+) microorganisms, while *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, and *Escherichia coli* served as G(-) microorganisms. There was no significant difference in the antioxidative activity of the methanol extracts from leaves and roots between varieties. The antioxidative activity of the flower extracts was higher in the Korean than in the Western samples but the highest level of antioxidant was lower than 70%. No significant difference in antimicrobial activities between the varieties was observed. More research using physiological factors other than antioxidative and antimicrobial activities is needed to identify physiological functions and enhance the utilization of Dandelions.

Key words: Dandelion, antioxidative activity, antimicrobial activity, variety, part

I. 서론

민들레(*Taraxacum Dandelion*)는 생약명으로 포공영(蒲公英), 포공초(蒲公英), 금잠초(金簪草), 지정(地丁)이라고 하며, 뿌리, 잎, 꽃, 줄기 등 식물체 모두를 약용할 수 있다. 민들레는 국화과에 속하는 다년생 초본으로 잎이 뿌리에서 나와 비스듬히 자라며 전국각지에 야생하는 식물로 한방에서는 건위, 종기, 결핵, 해열, 황달, 부인병 등에 효과가 인정되어 왔으며 유럽에서는 민들레를 귀중한 약초로 인정하여 변비, 류마티스, 노이로제, 야맹증 등에 이용하고 있다(최영전 1992). 최근 민들레의 여러 가지 생리활성이 밝혀지면서 민들레의 유용성을 기능성식품이나 의약품소재로 개발하려는 시도가 진행되고 있다. 민들레에 관한 연구로는 주로 민들레 추출물의 항균성(Lee et al. 2004; Kim et al. 1998), 항종양성(Jeong et al. 1991), 항알러지성(Ho et al. 1998) 및 화학성분(Kim YH 1997; Williams et al. 1996)과 다른 약제와의 상호작용(Kim et al. 1998; Zhu et al. 1998) 등에 대한 것이다.

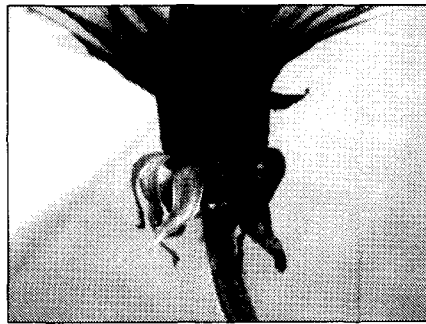
민들레 품종은 전 세계에 약 2000여종이 존재하는 것으로 알려져 있는데, 그중 국내에 분포하는 대표적인 민들레로 식용 가능한 것은 토종민들레(*T. mongolicum*, *T. platycarpum*), 서양민들레(*T. officinale*), 좀민들레(*Taraxacum hallaisanense*), 산민들레(*T. ohwianum*) 등이다(이영노 1996; 정보

섭 등 1984; Keum 1995; 김태성 1994). 봄에 길이나 공터에 쉽게 볼 수 있는 꽃이 민들레로, 토종민들레와 서양민들레가 다른 점은 꽃의 색깔이나 잎의 모양은 대개 거의 비슷하지만 꽃을 받쳐주는 꽃받침의 잎 형태가 다르다는 것이다. 토종민들레는 차분하고 질서 있게 꽃을 받쳐주는 역할을 하지만 서양민들레는 꽃받침의 잎이 밑으로 젖혀져 있다(Figure 1). 서양민들레(*Taraxacum officinale*)는 사계절 꽃이 피고 자가 수정을 함으로서 번식력이 강하여 널리 애용(Kim et al. 1998)되어 왔으며, 서양민들레의 왕성한 번식력에 밀려 토종 민들레가 사라져 가고 있다(최영전 1997; 이인성 1996). 이렇게 토종민들레가 사라져 가고 있는 것은 이것이 다년생 식물이기기는 하지만, 처음에 개화하기까지 몇 년 걸리고, 봄 한철에만 일회 번식할 뿐 아니라 자가 수정이 되지 않기 때문에 재배에 따른 수익성이 높지 못하기 때문이다. 그러나 일부 농가에서는 토종 민들레의 생리적 기능성을 인정하여 시험재배하고 있으며 서양종 민들레와의 생리적 활성 비교를 통한 부가치 향상 연구가 요구되고 있다. 그러나 현재까지 국내의 연구결과에서 민들레의 품종 및 부위별 특성이 고려되지 못하였고, 연구 자료도 미흡한 실정이다(Lee et al. 2004; 강미정 등 2001).

따라서 본 연구에서는 천연식품 개발의 일환으로 의령 농가에서 재배되고 있는 토종과 서양종 민들레의 생리활성을 부위별로 비교함으로써



a. Korean type



b. Western type

(http://www.wildplant.pe.kr/zeroboard/view.php?id=board_study&no=2)

Fig. 1. Comparison of the calyx shape between Korean and western dandelions

기능성 및 산업소재로서의 활용을 위한 기초자료로 이용하고자 한다.

II. 재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용한 민들레는 2003년 4월에 경남 의령에서 채취한 토종(*T. mongolicum*, *T. platycarpum*)과 서양종(*Taraxacum officinale*, *Taraxacum mongolicum*)으로서, 수세 후 꽃, 잎, 뿌리로 나누어 동결건조한 후 100 mesh 입도로 분쇄하여 추출용 시료로 사용하였다.

민들레 추출물의 제조

민들레 추출은 각 부위별로 분말화 한 시료를 80% methanol로 상온에서 24시간씩 2회 반복 추출한 후 회전증발농축기(rotary evaporator)를 사용하여 메탄올 추출물(MeOH extract)을 만든 후에, 동결 건조하고 일정량의 농축액을 만들어 실험에 이용하였다.

DPPH-radical에 대한 소거활성

1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH)에 대한 민들레 추출물의 소거활성을 분석하기 위하여 시료 용액 2ml에 methanolic DPPH radical 0.35mM 용액 1ml를 첨가, 혼합하여 30분간 방치한 후 515 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때, DPPH 용액은 반응 직전에 제조하여 사용하였으며, 시료용액은 꽃, 잎, 뿌리 메탄올 추출물을 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$, 500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 각각 첨가하였다. DPPH radical에 대한 소거활성은 $(1 - \text{시료 흡광도} / \text{대조구 흡광도}) \times 100$ 값으로 나타내었다(Brand-Williams et al. 1995; Bondet et al. 1997).

추출물의 부위별 항균성 조사

항균시험에 사용된 균주는 그람양성균 2종으로 *Bacillus subtilis*(KCTC 1021), *Bacillus cereus*(KCTC 1012), 그람음성균은 *Salmonella typhimurium*(KCTC 1916), *Staphylococcus aureus*(KCTC 1916) 및 *Escherichia coli*(KCTC 2441)의 3종을 사용하였

다. 배지는 Nutrient Broth(Difco)와 Tryptic Soy Broth(TSB)를 사용하였으며, 실험균주는 모두 액체배지에서 계대 배양하여 사용하였다. 액체배지에 배양한 균주를 0.1ml 취해 Nutrient Broth 10ml가 들어있는 시험관에 접종하여 37°C incubation에서 8시간 배양한 후 평판배지에 접종하여 사용하였다.

항균성 실험은 paper disc(이용욱 등, 1996) 방법으로 측정하였다. 항균성 시험용 평판배지는 영양배지(nutrient agar)를 사용하여 멸균한 후 페트리디쉬(petri dish)에 15ml씩 분주하여 크린벤치(clean bench)에 하룻밤 건조시키고, 그 위에 각 균주 배양액 0.1ml를 구부린 유리막대로 도말하였다. 각 민들레 부위별 추출물의 농도는 500, 1000, 1500, 2000, 10000 $\mu\text{g}/\text{disc}$ 로 멸균된 disc(8mm, Toyo Seisakusho Co.)에 흡수, 건조시켜 배지 표면 위에 올려놓은 후 37°C에서 24시간 배양하여 생성된 clear zone의 직경(mm)으로 항균활성을 측정하였다.

통계 분석

항산화 측정에 대한 실험결과는 SPSS 10.0 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차로 표시하였고, ANOVA와 Duncan's multiple range test로 품종 및 부위별 항산화 효과에 대한 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

민들레의 품종 및 부위별 DPPH radical 소거활성

민들레의 품종 및 부위별 항산화력을 비교하기 위하여 토종 및 서양종 민들레의 부위에 따라 항산화 활성을 DPPH radical 소거활성법으로 측정하였다. 그 결과 민들레 추출물의 농도 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서는 서식지 및 부위에 상관없이 항산화력을 보이지 않았다. 그리고 민들레 꽃 추출물의 농도 500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 토종이 서양종보다 우수한 것으로 나타났으나 70% 미만의 항산화 활성을 나타내었고, 민들레의 잎 및 뿌리 추출물은 토종과 서양

종 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig 2). 즉, 메탄올 추출물 농도 500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 민들레의 꽃 부위는 토종이 서양종보다 항산화력이 우수한 것으로 나타났으나 미약하였으며, 잎과 뿌리는 30~40%의 항산화 활성을 나타내어 꽃 부위가 다른 부위에 비해 항산화 활성이 높은 것으로 보인다. 그러나 민들레 추출물의 농도 500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 이 정도의 항산화 활성을 보인 것을 가지고 민들레의 항산화 활성이 높다고 판정하기는 어려울 것으로 사료된다.

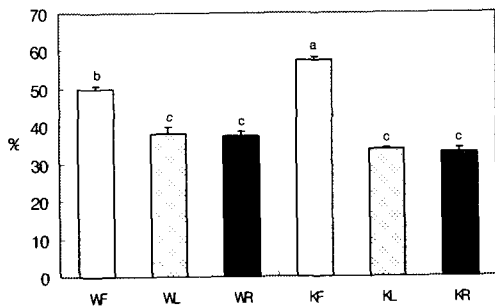


Fig. 2. Comparison of scavenging effects of dandelion extracts(500 $\mu\text{g}/\text{ml}$)¹⁾ by kinds and parts on DPPH.

- ¹⁾ WF ; western, flower
- WL ; western, leaf
- WR ; western, root
- KF ; Korean, flower
- KL ; Korean, leaf
- KR ; Korean, root

a, b, c ; Means with different alphabets on the same kinds of bars are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

민들레 추출물의 품종 및 부위별 항균활성

민들레의 품종 및 부위별 메탄올 추출물에 대한 농도별 항균효과를 Table 1에 나타내었다. 그 결과, 민들레의 품종 및 부위별 MeOH 추출물은 그람양성이나 그람음성의 어떤 균에 대해서도 증식을 억제하지 못하여, 식품부패미생물과 식중독 세균에 대한 항균효과가 발견되지 않았고 민들레의 품종 및 부위별 추출물의 농도도 영향을 주지 못하였다. 이러한 결과는 Park 등(1992)이 민들레 (*T. platycarum*)의 물추출물과 95% 에탄올 추출물

이 식중독 세균과 일부 곰팡이에 대해 항균효과가 나타나지 않았다고 한 것과, Yang 등(1995)이 민들레(*T. platycarum*)의 메탄올 추출물이 *S. aureus*, *B. subtilis* 등의 증식에 억제력을 나타내지 못했다는 보고, Han 등(1994)이 민들레의 75% 에탄올추출물이 *L. monocytogenes*의 증식을 억제하지 못하였다고 보고한 것과 유사한 경향을 보였다.

그러나 Lee와 Shin(1991)은 민들레(*T. platycarum*)의 물추출물과 75% 에탄올추출물을 500~2000 ppm 첨가한 결과, *Bacillus Subtilis* 와 *Pseudomonas fluorescense*에 대해 높은 항균력이 있다고 보고한 바 있고, Kim(1999)은 민들레(*T. platycarum*)의 메탄올 추출물 2000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도에서 *Listeria Monocytogenes*를 98.43%, *Staphylococcus aureus*를 100% 억제하는 효과가 있다고 발표하였으나 이 경우는 추출물의 농도가 높아 차이를 보였던 것으로 생각된다. 이외에 식중독 및 병원성 세균에 대한 항균 활성에 관한 다른 연구(생약학 교재편찬위원회, 2001)에 따르면 민들레(*T. platycarum*) 물추출물은 포도상구균, 용혈성 연쇄상구균, 폐렴쌍구균, 뇌막염균, 디프테리아균, 녹농간균, 변형간균, 티푸스균 등에 대하여 어느 정도의 살균작용이 있다고 하였다. 그러나 민들레 추출물이 김치의 숙성과 관련된 주요 젖산균의 생육에 미치는 영향을 측정한 결과, 민들레(*T. platycarum*) 물추출물과 70% 에탄올 추출물은 *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus brevis*, *Lac. plantarum*, *Lac acidophilus* 4종의 젖산균에 대하여 생육을 저해하지 못했다 (Kim et al. 2000).

위의 연구결과를 종합해 볼 때, 민들레의 항균 활성은 대체로 높은 농도의 추출물에서 조사되었고, 그 결과는 일관성을 보이지 않고 있다. 따라서 민들레의 항균 활성에 대한 결과에 일관성이 없어 좀 더 검토되어야 할 것으로 생각되며, 항균활성 이외의 생리활성 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Table 1. Comparison of anti-microbial activity in dandelion extracts by kinds and part

Samples ¹⁾	Concentration (ppm)	Inhibitory effect				
		<i>B. subtilis</i>	<i>B. cereus</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
WF	500	- ²⁾	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
WL	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
WR	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
KF	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
KL	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
KR	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-

¹⁾ WF ; western, flower

WL ; western, leaf

WR ; western, root

KF ; Korean, flower

KL ; Korean, leaf

KR ; Korean, root

²⁾ No inhibition

IV. 요약 및 결론

최근 민들레가 천연물의 개발과 허브산업의 활성화에 힘입어 여러 가지 생리활성에 대한 연구가 계속되고 있고, 민들레의 유용성을 기능성식

품이나 의약품소재로 개발하려는 시도가 진행되고 있다. 특히 경남 문경에서는 농가의 소득증대 방안으로 민들레를 재배하고 있으며 민들레의 품종 및 부위별 생리활성 구명이 요구되었다. 그러나 현재까지 민들레의 품종 및 부위별로 민들레

의 생리활성이 검토되지 못하였고, 연구 자료도 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 천연식품 개발 및 농가의 소득증대 일환으로 민들레의 생리활성을 구명하기 위하여, 민들레의 품종 및 부위에 대한 항산화 활성(DPPH 소거 활성)과 5종(*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*)의 그람양성 및 그람음성균에서 항균성을 실험하였다. 그 결과 본 실험에 사용한 민들레는 꽃 부위가 잎이나 뿌리 부위보다 항산화 활성이 높은 경향을 보였다. 꽃 부위의 항산화력은 토종이 서양종보다 높은 경향을 보였으나 메탄올 추출물 농도 500 μ g/ml에서 70% 미만의 수준이었으며, 잎과 뿌리에서는 품종에 따른 차이를 보이지 않았다. 또한 민들레 추출물의 항균력은 미비하였고, 품종 및 부위별로 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 민들레는 항산화 및 항균활성 보다는 다른 생리활성 요인의 분석이 필요하며, 농가의 소득증대 향상 및 우리농산물의 우수성 구명을 위한 민들레의 신기능성 탐색이 계속되어야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

강미정·김광수(2001). 민들레의 생리활성과 연구동향. *식품산업과 영양* 6(3), 60-67.
 김태성(1994). 약이 되는 한국의 산야초. *국일미디어*. pp 302-887.
 생약학 교재편찬위원회(2001). *생약학* 제3판. 동명사. pp 503-505.
 이영노(1996). *한국식물도감*. 교학사, pp 866-868.
 이용옥·박석기(1996). *식품위생미생물시험법*. 신광출판사. p 116.
 이인성(1996). *약초의 활용과 가정한방*. 가람출판사. pp 189-194.
 정보섭·김일혁(1984). *천연 약물대사전*. 남산당. pp 77.
 최영전(1992). *향과 약미*. 향신료 식물백과. 오성출판사. pp 245.
 최영전(1997). *허브와 스파이스 가이드북*. 예가. pp 75-79.
 Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C(1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm.-Wiss.u.-Technol* 28, 25-30.
 Bondet V, Brand-Williams W, Berset C(1997). Kinetics and mechanism of antioxidant activity using the

DPPH free radical method. *Lebensm.-Wiss.u.-Technol*. 30, 609-615.
 Han JS, Shin DH, Yun SE, Kim MS(1994). Antimicrobial effects on *Listeria monocytogenes* by some edible plant extracts. *Kor J Food Sci Technol* 26, 545-551.
 Ho CE, Choi J, Yoo GS, Kim KM, Ryu SY(1998). Desacetylmatricarin, and anti-allergic component from *Taraxacum platycarpum*. *Planta Med* 64, 577-578.
 Jeong JY, Chung YB, Lee CC, Park SW, Lee CK(1991). Studies on immunopotentiating activities of antitumor polysaccharide from aerial parts of *Taraxacum platycarpum*. *Arch Pharm Res* 14, 68-72.
 Kim HM, Lee EH, Shin TY, Lee KN, Lee JS(1997). *Taraxacum officinale* restores inhibition of nitric oxide production by cadmium in mouse peritoneal macrophages. *Immunopharmacol Immunotoxicol* 20, 283-297.
 Keum YS(1995). A taxonomic study of the genus *Taraxacum* Wiggers in Korea. M.S. thesis, Kyungbook National Univ. of Taegu, Korea.
 Kim SD, Kim MH, Kim DH(2000). Effects of dandelion(*Taraxacum platycarpum* D.) extracts on the growth of lactic acid bacteria and gas formation from kimchi. *Korean J Phstharvest Sci Technol* 7, 321-325.
 Kim KH, Chun HJ, Han YS(1998). Screening of antimicrobial activity of the dandelion(*Taraxacum platycarpum*) extracts. *Kor J Soc Food Sci* 4, pp 114-118.
 Kim KH, Chun HJ, Han YS(1998). Screening of antibacterial agents from *Taraxacum platycarpum* extracts. *Kor J Cooking Science* 4, 114-117.
 Kim KH(1999). Isolation and identification of antimicrobial compounds from dandelion and plantains and their effects when added to processed foodstuffs. Ph. D. thesis, Sookmyung Women's Univ. Seoul, Korea.
 Kim YH(1997). Studies on the sterol and sterylglucoside of dandelion *J Sangji Univ* 18, 409-414.
 Lee SH, Park HJ, Huh EY, Cho YS, Cho SM(2004). Antioxidative and antimicrobial qualities of different parts of the Dandelion plant (*Taraxacum officinale*) from different habitat. *Korean J Comm Living Science* 15(1), 85-90.
 Lee BW, Shin DH(1991). Screening of natural antimicrobial plant extract on food spoilage microorganism. *Korean J Food Sci Technol* 23, 200-204.
 Park UY, Chang DS, Cho HR(1992). Screening of antimicrobial activity for medicinal herb extracts. *J Kor Soc Food Nutr* 21, 91-96.
 Williams CA, Goldstone F, Greenham J(1996).

Flavonoid, cinnamic acids and coumarins from the different tissues and medicinal preparations of *Taraxacum officinale*, *Phytochemistry* 42, 121-127.

Yang MS, Ha YL, Choi SU, Jang DS(1995). Screening of domestic plants with antibacterial activity. *Agricultural Chemistry and Biotechnology* 38, 584-589.

Zhu MP, Wong Y, Li RC(1998). Effects of *Taraxacum mongolicum* on the bioavailability and disposition of ciprofloxacin in rats. *J Pharm. Sci* 88, 632-634.