

민들레의 서식지와 부위별 항산화 및 항균 활성 연구

이 성 현 · 박 흥 주 · 허 은 영 · 조 용 식 · 조 수 둑

농업과학기술원 농촌자원개발연구소

Antioxidative and Antimicrobial Qualities of Different Parts of the Dandelion Plant (*Taraxacum officinale*) from Different Habitats

Lee, Sung Hyeon · Park, Hong Ju · Hur, Eun Young · Cho, Yong Sik · Cho, Soo Muk

National Rural Resource Development Institute, Suwon, Korea

ABSTRACT

To classify the physiological activity by habitat and part of Dandelion (*Taraxacum officinale*), antioxidative and antimicrobial activities were investigated from methanol extracts of Dandelion. Dandelion was taken from Uiryeong (in Kyungnam province) and from Seoul, and antioxidative and antimicrobial activities were measured for three different parts of the dandelion: the flower, leaf and root. Antioxidative activities of methanol extracts from Dandelion were examined by a DPPH test, and antimicrobial activities were examined against 5 microorganisms: *Bacillus subtilis* and *Bacillus cereus* as G(+) microorganisms, and *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* as G(-) microorganisms. No significant differences were found in terms of antioxidative and antimicrobial activities between the dandelions in Uiryeong and the dandelions in Seoul. Antioxidative activity, however, was higher in the flower of the dandelion, irrespective of habitat. Further research with other physiological factors (besides antioxidative and antimicrobial activities) is necessary to shed light on dandelion physiological function and to enhance the utilization of dandelion.

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

I. 서 론

민들레(*Taraxacum* : Dandelion)는 국화과에 속하는 다년생 초본으로 잎이 뿌리에서 나와 비스듬히 자라며 전국각지에 야생하는 식물이다. 생약명으로는 포공영, 포공초, 금잠로 및 지정이라 고 하고, 뿌리, 잎, 꽃, 줄기 등 식물체 모두를 약용할 수 있는 몇 안 되는 약초로 알려져 있다.

한방에서는 치창, 건위, 종기, 결핵, 해열, 쇠유, 황달, 간질, 부인병 등에 효과가 인정되어 사용되어 왔으며 유럽에서는 민들레를 귀중한 약초로 인정하여 변비, 류마티스, 노이로제, 암맹증 등에 이용하고, 채소로 식용하거나 꽃과 잎은 목욕재료로 사용하고 있다(최영전 1992).

민들레 품종은 북반구를 중심으로 전 세계에 약 2000여종이 존재하는 것으로 알려져 있는데,

그중 국내에 분포하는 대표적인 민들레로 식용 가능한 것은 좀민들레(*Taraxacum hallaisanense*), 산민들레(*T. obovatum*), 흰민들레(*T. coreanum*), 서양민들레(*T. officinale*) 및 토종민들레(*T. mongolicum*, *T. platycarpum*)로 크게 구별된다(이영노 1996; 정보섭 등 1984; Keum YS 1995; 김태성 1994). 개화기를 전후로 우리나라에 도입된 서양민들레(*Taraxacum officinale*)는 사계절 꽃이 피고 자가수정을 함으로서 번식력이 강하여 애용되어 왔다(Kim et al. 1998). 그러나 토종민들레는 다년생 식물이기는 하지만, 처음에 개화하기까지는 몇 년이 걸리고, 봄 한철에만 일회 번식할 뿐 아니라 자가수정이 되지 않기 때문에 재배에 따른 수익성이 높지 못하며, 서양민들레의 왕성한 번식력에 밀려 토종민들레를 찾아보기란 매우 어려운 실정이어서 토종민들레의 이용은 거의 전무한 실정이고 그 품종의 구분 또한 어려운 상태이다(최영전 1997; 이인성 1996).

최근 민들레가 천연물의 개발과 허브산업의 활성에 힘입어 여러 가지 생리활성과 약리성이 밝혀지면서 민들레의 유용성을 기능성이나 의약 품소재로 개발하려는 시도가 진행되고 있다. 민들레에 관한 연구로는 주로 민들레 추출물의 화학성분(Kim YH 1997; Williams et al. 1996)과 이들의 항균성(Kim et al. 1998), 항종양성(Jeong et al. 1991), 항알러지성(Ho et al. 1998) 및 다른 약제와의 상호작용(Kim et al. 1998; Zhu et al. 1998) 등에 대하여 보고되고 있다. 그러나 현재까지의 국내의 연구결과에서 민들레의 서식 지역 및 부위별 특성이 고려되지 못한 문제점을 가지고 있고, 연구 자료도 부족한 실정이다(강미정 등 2001).

이에 본 연구에서는 천연식품 개발의 일환으로 농가에서 주로 재배되고 있는 서양종 민들레의 생리활성을 구명하고자 한다. 특히 민들레의 재배 지역 및 각 부위에 대한 항산화 활성과 항균활성을 실험함으로써 그 결과를 기능성 및 산업소재로서의 자료를 검토하는데 기초자료로 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 민들레(*Taraxacum officinale*, *Taraxacum mongolicum*)는 2003년 4월에 경남 의령과 서울에서 직접 채취한 서양종으로서, 수세 후 꽃, 잎, 뿌리로 나누어 동결건조한 후 100 mesh 입도로 분쇄하여 추출용 시료로 사용하였다.

2. 민들레 추출물의 제조

민들레의 추출은 각 부위별로 분말로 만든 시료를 80% methanol로 상온에서 24시간씩 2회 반복 추출한 후 rotary evaporator를 사용하여 MeOH extract를 만들고, 이를 동결건조하여 일정량의 농축액을 만들어 각 실험에 이용하였다.

3. 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 515nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때, DPPH 용액은 반응 직전에 제조하여 사용하였으며, 시료 용액은 꽃, 잎, 뿌리 매탄을 추출물을 100 µg/mL, 500 µg/mL를 각각 첨가하였다. DPPH radical에 대한 소거활성은 (1-시료 흡광도/대조구 흡광도)×100 값으로 나타내었다(Brand-Williams et al. 1995; Bondet et al. 1997).

4. 추출물의 부위별 항균성 조사

항균시험에 사용된 균주는 G(+)균 2종으로 *Bacillus subtilis* KCTC 1021, *Bacillus cereus* KCTC 1012을 G(-)균은 *Salmonella typhimurium* KCTC 1916, *Staphylococcus aureus* KCTC 1916 및 *Escherichia coli* KCTC 2441 3종을 사용하였다. 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 든 시험관에 접종하여 37°C incubation에서 8시간

배양한 후 평판배지에 접종하여 사용하였다.

항균성 실험은 paper disc(이용욱 등 1996) 법으로 측정하였다. 항균성 시험용 평판배지는 nutrient agar를 사용하여 멸균한 후 petri dish에 15mℓ씩 분주하여 clean bench에 하룻밤 전조시키고, 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, 전조시켜 배지 표면 위에 올려놓은 후 37°C에서 24시간 배양하여 생성된 clear zone의 직경(mm)으로 항균활성을 측정하였다.

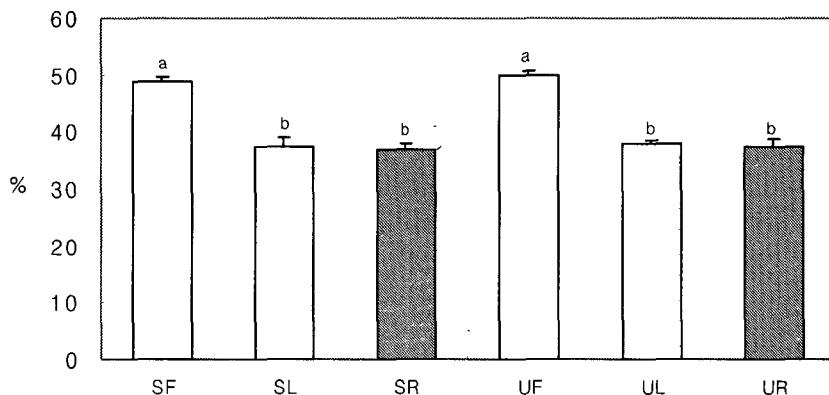
5. 통계 분석

항산화 측정에 대한 실험결과는 SPSS 10.0 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차(mean±SD)로 표시하였고, ANOVA test 후 Duncan's multiple range test하여 서식지 및 부위별 항산화 효과에 대한 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. DPPH radical에 대한 소거활성

민들레의 서식지역 및 부위별 항산화력을 비교하기 위하여 의령과 서울 지역에서 채취한 민들레의 부위별로 항산화 활성을 DPPH radical 소거활성법으로 측정하였다. 그 결과 민들레 추출물의 농도 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서는 서식지 및 부위에 상관없이 항산화력을 보이지 않았으며, 민들레 추출물의 농도 500 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서는 민들레의 서식 지역에 의한 차이는 보이지 않았으나 부위별로 다소 항산화력에 차이가 있는 것으로 나타났다(Fig 1). 즉, 민들레의 꽃 부위가 서식지에 상관없이 약 50% 내외의 항산화 활성을 보였고, 잎과 뿌리는 30~40%의 항산화 활성을 나타내어 꽃 부위가 서식 지역에 상관없이 항산화 활성이 높은 것으로 보인다. 그러나 민들레 추출물의 농도 500 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서 이 정도의 항산화 활성을 보인 것으로 민들레에 항산화 활성이 있다고 보기是很 어려우며,



¹⁾ SF ; Seoul, flower

SL ; Seoul, leaf

SR ; Seoul, root

UF ; Uiryeong, flower

UL ; Uiryeong, leaf

UR ; Uiryeong, root

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

Fig.1. Comparison of scavenging effects of dandelion extracts(500 $\mu\text{g}/\text{mL}$) by habitat and part on DPPH¹⁾.

항산화 활성 외의 생리활성 검증이 필요하다고 생각한다.

2. 민들레 추출물의 부위별 항균활성

민들레의 서식지 및 부위별 MeOH 추출물에 대한 농도별 항균효과를 Table 1에 나타내었다. 그 결과, 민들레의 서식지 및 부위별 MeOH 추출물은 G(+)나 G(-)의 어떤 균에 대해서도 증식을

억제하지 못하여, 식품부폐미생물과 식중독 세균에 대한 항균효과가 발견되지 않았고, 민들레의 서식지 및 부위별 추출물의 농도도 영향을 미치지 못하였다. 이것은 Park 등(Park et al. 1992)이 민들레(*T. platycarum*)의 물추출물과 95% 에탄올 추출물이 식중독 세균과 일부 곰팡이에 대해 항균효과가 전혀 나타나지 않았다고 한 것과, Yang 등(Yang et al. 1995)이 민들레(*T. platycarum*)의 매

Table 1. Comparison of antimicrobial activity in dandelion extracts by habitat and part¹⁾

Samples	Concentration (ppm)	Inhibitory effect				
		<i>B. subtilis</i>	<i>B. cereus</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
SF	500	- ²⁾	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
SL	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
SR	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
UF	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
UL	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-
UR	500	-	-	-	-	-
	1000	-	-	-	-	-
	1500	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-
	10000	-	-	-	-	-

¹⁾ SF ; Seoul, flower

SL ; Seoul, leaf

SR ; Seoul, root

UF ; Uiryeong, flower

UL ; Uiryeong, leaf

UR ; Uiryeong, root

²⁾ No inhibition

탄을 추출물이 *S. aureus*, *B. subtilis* 등의 증식에 억제력을 나타내지 못했다는 보고, Han 등(Han et al. 1994)이 민들레의 75% 에탄올추출물이 *L. monocytogenes*의 증식을 억제하지 못하였다고 보고한 것과 유사한 경향을 보여주었다.

그러나, Lee와 Shin(Lee et al. 1991)은 민들레(*T. platycarum*)의 물추출물과 75% 에탄올추출물을 500~2000 ppm 첨가한 결과, *Bacillus Subtilis* 와 *Pseudomonas fluorescens*에 대해 높은 항균력을 나타내었다고 보고한 바 있고, Kim(1999)은 민들레(*T. platycarum*)의 메탄올 추출물 2000 μ g/ml 농도에서 *Listeria Monocytogenes*를 98.43%, *Staphylococcus aureus*를 100% 억제하는 효과가 있다고 발표하여 본 실험과 상이한 결과도 보고되고 있다. 이외에 식중독 및 병원성 세균에 대한 항균활성에 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 하였으나, 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 않았다고 보고하였다(Kim et al. 2000).

지금까지의 연구결과들을 종합해 볼 때, 민들레의 항균 활성은 대체로 높은 농도의 추출물에서 조사되었고 그 효과에 대한 결과도 일관성을 보이지 않고 있다. 따라서 민들레의 항균 활성은 좀 더 검토되어야 할 것으로 생각되며, 항균활성이외의 생리활성 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 지금까지 많은 연구에 사용된 민들레의 품종은 주로 서양종으로 제한되어 있어, 앞으로 깊이 있는 민들레의 생리활성 구명을 위해서는 토종과의 비교연구도 필요할 것으로 생각된다.

IV. 요약 및 결론

최근 민들레가 천연물의 개발과 허브산업의

활성에 힘입어 여러 가지 생리활성에 대한 연구가 계속되고 있고 민들레의 유용성을 기능성이나 의약품소재로 개발하려는 시도가 진행되고 있다. 특히 경남 문경과 서울에서 농가의 소득증대 방안으로 민들레를 재배하고 있으며 민들레의 서식지 및 부위별 생리활성 구명이 요구되었다. 그러나 현재까지의 국내의 연구결과에서 민들레의 서식 지역 및 부위별로 민들레의 생리활성이 겹토되지 못하였고, 연구 자료도 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 천연식품 개발의 일환으로 민들레의 생리활성을 구명하기 위하여, 민들레 재배 지역 및 각 부위에 대한 항산화 활성(DPPH 소거 활성)과 5종(*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*)의 G(+) 및 G(-)균에서 항균성을 실험하였다. 그 결과 본 실험에 사용한 민들레는 꽃 부위에서 잎이나 뿌리 부위보다 항산화 활성이 높은 경향을 보였으나, 지역에 따른 차이를 보이지 않았고, 항균력이 미비한 것으로 나타났다. 따라서 민들레는 항산화 및 항균활성 보다는 다른 생리활성 요인의 분석이 필요하며, 농가의 소득증대 향상 및 우리 농산물의 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
- 이용욱, 박석기(1996). 식품위생미생물시험법. 신광출판사. p.116
- 이인성(1996). 약초의 활용과 가정한방. 가람출판사. pp.189-194
- 정보섭, 김일혁(1984). 천연 약물대사전, 남산당, p.77
- 최영전(1992). 향과 약미. 향신료 식물백과, 오성출판사, p.245
- 최영전(1997). 허브와 스파이스 가이드북. 예가. pp.75-79
- Brand-Williams W, Cuvelier ME and 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 and 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 and Kim MS(1994). Antimicrobial effects on *Listeria monocytogenes* by some edible plant extracts. Korean J Food Sci Technol. 26, 545-551
- Ho CE, Choi J, Yoo GS, Kim KM and Ryu SY(1998). Desacetylmatricarin, and anti-allergic component from *Taraxacum platycarpum*. Planta Med 64, 577-578
- Jeong JY, Chung YB, Lee CC, Park SW and 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 and 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 and 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 and Han YS(1998). Screening of antimicrobial activity of the dandelion(*Taraxacum platycarpum*) extracts. Korean J Soc Food Sci 4, 114-118.
- Kim KH, Chun HJ and Han YS(1998). Screening of antibacterial agents from *Taraxacum platycarpum* extracts. Korean 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. of Seoul, Korea
- Kim YH(1997). Studies on the sterol and sterylglycoside of dandelion J Sangji Univ. 18, 409-414.
- Lee BW and 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 and Cho HR(1992). Screening of antimicrobial activity for medicinal herb extracts. J Korean Soc Food Nutr 21, 91-96.
- Williams CA, Goldstone F and 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 and Jang DS(1995). Screening of domestic plants with antibacterial activity. Agricultural Chemistry and Biotechnology 38, 584-589.
- Zhu MP, Wong Y and Li RC(1998). Effects of *Taraxacum mongolicum* on the bioavailability and disposition of ciprofloxacin in rats. J Pharm Sci 88, 632-634.