

볶음처리에 의한 민들레 잎의 이화학적 및 관능적 특성 변화

최희돈* · 고윤정 · 김윤숙 · 최인욱 · 차동수¹

한국식품연구원, ¹(주)바이오코트

Changes in Physicochemical and Sensory Characteristics of Dandelion (*Taraxacum officinale*) Leaves by Roasting Treatment

Hee-Don Choi*, Yoon-Jeoung Koh, Yun-Sook Kim, In-Wook Choi, and Dong-Su Cha¹

Korea Food Research Institute

¹BioCoats

Abstract To establish the roasting conditions of dandelion leaves for the manufacture of processed foods such as beverages and tea, we investigated the physicochemical and sensory characteristics of dandelion leaves and their hot water extracts by roasting treatment. As the number of roasting times increased, the free sugar content of the roasted dandelion leaves decreased, and in particular, free amino acid and total polyphenol content decreased greatly after only 1 roasting treatment. The amino nitrogen and total polyphenol contents of the roasted dandelion leaf hot water extracts also decreased greatly, and their L-, a-, and b-values showed much lower values than those of the raw leaf extracts. However, a greater amount of reducing sugars was extracted in the roasted leaves than in the raw leaves, suggesting that the roasting process allows for easier extraction of the compounds in dandelion leaves. Five sensory characteristics, including astringent taste, bitter taste, green flavor, burnt taste, and sweet odor, were deduced through quantitative descriptive analysis of the hot water extracts. Among them, astringent taste, bitter taste, and green flavor showed significant differences between roasting treatments. The sensory evaluation results show that as the number of roasting times increased, the palatability of the hot water extracts increased greatly, in terms of color and taste.

Key words: dandelion leaves, roasting, physicochemical properties, sensory characteristics

서 론

민들레(*Taraxacum officinale*)는 국화과(Compositae)에 속하는 다년산 초본으로 이른봄부터 늦가을에 이르기까지 우리나라 전역에 걸쳐 널리 분포하고 있으며, 뿌리, 잎, 꽃 등 식물체 모두를 식용할 수 있는 식물이다(1). 예로부터 민들레의 어린 순과 뿌리는 나물이나 국 그리고 구황식물 등으로 식용되었고, 서양에서는 잎은 샐러드용, 뿌리는 커피대용, 꽃은 와인재료로 이용되어 왔으며(2), 또한 비타민과 무기질이 풍부하고 지방함량과 칼로리가 낮아 영양학적으로 현대인의 식품으로 적합한 것으로 알려져 있다. 민들레는 옛부터 민간과 한방에서 강장, 해열, 이뇨, 건위, 거담, 해독제 등으로, 서양에서는 담즙분비 촉진, 항류마티스, 이뇨 등의 작용으로 약제로 사용되어 왔으며(3), 최근에는 약리작용에 관한 연구도 활발하게 이루어져 항산화(4) 및 항균작용(5), 항암 및 항종양 활성(6,7) 등에 관한 연구가 보고되고 있다. 이외에도 민들레의 체내 지질대사 개선효과(8), 위장보호기능(9) 등에 관한 연구가 다수 보고되고 있다.

민들레를 비롯한 많은 식물체는 폴리페놀 등의 성분에 의한 쓴맛과 떫은맛 등 관능적으로 바람직하지 않은 향미 때문에 이를 이용한 가공제품이 소비자들로부터 기호적으로 높은 평가를 받지 못하고 있다. 따라서 식물체를 이용하여 기호적으로 우수한 가공제품을 개발하기 위해서는 우선적으로 이들이 지닌 바람직하지 않은 향미를 감소시키기 위한 가공방법과 식물체의 가공성에 대한 기초 연구가 필요하다. 볶음처리는 생잎 특유의 풋내, 쓴맛, 떫은맛과 같은 바람직하지 않은 향미를 감소시키고 가열처리에 의해 바람직한 새로운 향미를 생성시켜 기호성을 증진시키기 때문에 녹차와 같은 차류제품 제조에 주로 이용된다.

따라서 본 연구에서는 민들레 잎을 이용한 차, 음료 등의 가공제품 제조에 적합한 민들레 잎의 볶음조건을 알아보기 위하여 볶음 횟수를 달리하여 민들레를 볶은 후 민들레 잎의 이화학적 성분 변화와 이를 열수추출한 추출액의 이화학적 및 관능적 특성을 조사하여 민들레를 이용한 가공제품 제조시에 필요한 볶음 조건에 관한 기초자료를 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 민들레는 경남 의령군의 (주)민들레식품에서 재배한 길이 20 cm 내외의 잎을 채취하여 이물을 제거하고 깨끗이 세척한 후 시료로 사용하였다.

*Corresponding author: Hee-Don Choi, Korea Food Research Institute, 516, Baekhyun-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Kyonggi-do 463-746, Korea
Tel: 82-31-780-9068
Fax: 82-31-709-9876
E-mail: chdon@kfri.re.kr
Received July 12, 2007; accepted September 4, 2007

볶음처리 및 열수추출액 제조

볶음처리하지 않는 생잎은 수세한 민들레 잎을 40°C 열풍건조기에서 건조하였으며, 볶음처리 민들레는 볶음솥을 이용하여 180°C에서 3분 볶음 후 유념하면서 볶음횟수를 1, 4, 7회로 달리하여 제조한 후 40°C 열풍건조기에서 건조하였다. 건조한 민들레 잎을 10배 용량의 물과 혼합하여 90°C에서 60분 동안 열수추출하였고, 추출액을 여과한 후에 추출시 사용한 물의 양과 동일하게 맞춰 주었다.

유리당

민들레 잎 분말에 50% 에탄올 용액을 가하여 80°C에서 환류 추출한 후 추출물을 0.2 µm syringe filter로 여과하여 HPLC로 분석하였다(10). 이때 사용한 칼럼은 carbohydrate analysis column (Waters Co., Milford, MA, USA), 온도는 30°C이었으며, 이동상으로 80% acetonitrile을 사용하였고, 용매의 이동속도는 1.0 mL/min, 시료의 주입량은 20 µL, 검출기는 RI이었다.

유리 아미노산

민들레 잎 분말에 70% 에탄올 용액을 가하여 80°C에서 환류 추출한 후 여과하고 여액을 감압농축한 다음 25% trichloroacetic acid(TCA) 용액을 가하여 단백질을 침전시키고 원심분리하였다. 상침액을 건조 후 PITC(phenylisothiocyanate)로 유도체를 만들고 용매 A에 용해, 원심분리한 후 시료로 사용하였다. 이때 사용한 칼럼은 Waters Symmetry C₁₈, 검출기는 UV detector(HP 1100 series, 254 nm)를 사용하였고, 이동상은 용매 A(1.4 mM sodium acetate, 0.1% triethylamine, 6% acetonitrile, pH 6.1)과 용매 B (60% acetonitrile)를 gradient법으로 용매 이동속도 1.0 mL/min, 시료 주입량 10 µL, 칼럼온도 46°C의 조건에서 분석하였다.

무기질

민들레 잎 분말을 예비탄화한 후 550°C 회화로에서 회화시키고 회화시킨 회분에 염산을 가하여 용해시키고 일정량으로 정용한 후 ICP-AES(Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrophotometer, Jobin Yvon Activa, Longjumeau Cedex, France)로 분석하였다. ICP-AES의 작동조건은 power: 1 kW, nebulizer pressure: 3.5 bars, aerosol flow rate: 0.3 L/min이었으며, 각 무기질의 검출파장은 Ca: 317.933, Mg: 279.553, Na: 589.592, K: 766.490, P: 214.914, Fe: 238.204, Zn: 213.856 nm이었다.

총폴리페놀

민들레 잎 분말에 70% 메탄올 용액을 가하여 80°C에서 환류 추출하고 여과한 여액을 총폴리페놀 분석을 위한 시액으로 사용하였다. 총폴리페놀 함량은 Folin-Ciocalteu 방법(11)을 변형하여 측정하였다. 시액 0.125 mL를 증류수 0.5 mL에 녹이고 Folin 시약을 0.125 mL 첨가하고 잘 혼합한 후 1.25 mL의 7% sodium carbonate를 서서히 가하였다. 이 혼합액을 90분간 방치한 후 분

광도계를 사용하여 760 nm에서 흡광도를 측정하였다. Chlorogenic acid를 사용하여 구한 검량선으로부터 시료 중의 총폴리페놀 함량을 구하였다. 열수추출액의 총폴리페놀 정량은 추출액을 시액으로 하여 위와 동일한 방법으로 측정하였다.

가용성 고형분, pH, 색도, 환원당 및 아미노태질소

민들레 잎의 열수추출액의 가용성 고형분은 당도계(ATAGO, No. 1, Tokyo, Japan)를, pH는 pH meter(420Benchtop, Orion Research Inc., Beverly, MA, USA)를 사용하여 측정하였다. 그리고, 색도는 색차계(ColorQUESTII, HunterLab, Cambridge, MA, USA)를 이용하여 L, a, b 값을 측정하였고, 환원당은 Somogyi-Nelson 법을 이용하였다. 아미노태질소는 추출액에 포르말린용액(37%)을 가한 후 0.1 N NaOH 용액으로 적정하여 소비된 양과 바탕시험을 통한 소비량으로 아미노태질소 함량을 계산하였다.

관능검사 및 통계처리

민들레 열수추출액을 1°Brix로 조정한 후 10명의 훈련된 관능검사원을 대상으로 추출액에 대한 향미묘사시험을 통해 관능적 특성을 도출하였고 관능적 특성의 강도에 대해 관능검사를 실시하여 각 관능검사 측정값을 QDA diagram으로 나타내었다. 그리고 추출액에 대한 관능적 기호도를 측정하기 위하여 평가항목으로 색, 향, 맛, 종합적 기호도에 대하여 9점 기호척도법으로 관능검사를 실시하였으며, 결과를 SAS 통계 프로그램을 이용하여 분산분석을 하고 Duncan's multiple range test로 시료간 유의차를 검증하였다.

결과 및 고찰

민들레 잎의 이화학적 성분 변화

볶음횟수에 의한 민들레 잎의 유리당 조성 및 총 폴리페놀 함량 변화를 조사한 결과는 Table 1과 같다. 민들레 잎에서 fructose, glucose, sucrose, maltose 등의 유리당이 검출되었으며, 이중 sucrose가 4.25±0.20 g/100 g으로 가장 함량이 높았고 glucose 1.33±0.04 g/100 g, maltose 1.06±0.09 g/100 g, fructose 0.69±0.03 g/100 g의 순으로 나타났다. Sucrose의 경우 생잎의 4.25±0.20 g/100 g에서 볶음횟수가 1, 4, 7회로 증가함에 따라 각각 4.11±0.32 g/100 g, 3.94±0.28 g/100 g, 3.47±0.14 g/100 g으로 감소하였고, fructose, glucose, maltose도 볶음횟수가 증가함에 따라 감소하는 것으로 나타나 볶음처리시 유리당이 Maillard 반응에 관여하여 함량이 감소하는 것으로 판단된다. Glucose와 fructose 등의 환원당들은 아미노 화합물과 함께 Maillard 반응의 기질로 관여하여 소모되며, 비환원성당인 sucrose와 maltose는 열분해에 의해 glucosidic bond가 가수분해되어 환원당인 glucose와 fructose로 전환되어 Maillard 반응에 관여하는 것으로 알려져 있다(12). Lee와 Seog(13)은 미숙보리를 볶음처리하였을 때 환원당이 Maillard 반응에 관여하여 감소하나 볶음온도가 높고 시간이 길어질수록 비

Table 1. Physicochemical properties of dandelion leaves with different roasting times

Roasting times	Free sugar (g/100 g, dry basis)				Total polyphenol (mg/100 g, dry basis)
	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	
0	0.69±0.03	1.33±0.04	4.25±0.20	1.06±0.09	4,093.8±90.6
1	0.70±0.05	1.20±0.13	4.11±0.32	1.06±0.05	655.0±6.7
4	0.59±0.04	1.09±0.11	3.94±0.28	0.91±0.03	684.9±16.9
7	0.55±0.05	0.88±0.11	3.47±0.14	0.93±0.02	619.7±23.8

Table 2. Free amino acid compositions of dandelion leaves with different roasting times

(mg/100 g, dry basis)

Free amino acids	Roasting times			
	0	1	4	7
CYS	41.7±0.6	16.6±0.6	11.9±0.4	10.4±0.5
ASP	96.2±2.0	102.2±6.6	100.5±2.6	79.7±1.8
GLU	17.9±0.4	19.4±0.7	41.1±1.3	36.0±1.4
ASN	444.3±10.8	107.7±2.3	101.5±2.9	95.5±2.0
SER	110.6±7.4	48.7±1.5	37.7±1.8	21.8±3.1
GLN	321.3±9.6	167.9±2.8	148.9±5.2	128.4±2.4
GLY	16.5±1.1	4.9±0.5	3.9±0.8	4.7±1.0
HIS	22.0±1.4	11.9±0.4	12.3±0.8	10.9±0.6
ARG	34.1±0.8	10.8±0.4	10.6±0.4	8.7±0.7
THR	72.0±2.6	22.6±1.4	16.4±1.6	2.4±0.4
ALA	83.3±1.8	53.0±2.5	48.0±1.9	43.2±2.0
PRO	583.5±9.7	130.9±7.0	131.1±6.0	131.7±3.9
TYR	17.5±0.8	4.8±0.6	6.3±0.4	5.3±0.3
VAL	122.3±4.8	40.4±1.3	40.0±1.2	34.1±1.2
MET	10.4±0.3	6.6±0.5	3.7±0.4	4.5±0.5
ILE	70.8±1.8	29.5±0.7	30.6±0.7	25.6±1.3
LEU	82.8±2.2	24.2±1.1	21.9±0.8	18.5±1.3
PHE	58.7±1.5	19.8±1.0	20.1±0.3	19.0±1.0
TRP	19.5±0.8	6.5±0.4	6.9±0.3	6.9±0.6
LYS	21.8±0.9	6.1±0.7	5.8±0.2	3.4±0.4
Total	2,247.2	834.5	799.2	690.7

환원성 당과 저분자량의 올리고당이 열분해되어 생성되는 환원당이 Maillard 반응에 의해 소모되는 환원당의 양보다 많아진다고 하였다. 하지만 본 연구에서는 민들레 잎의 볶음처리시 다당 및 올리고당의 열분해에 의해 생성되는 환원당 보다는 Maillard 반응에 의해 소실되는 환원당이 더 많은 것으로 사료된다. 이는 본 연구에서의 민들레 잎의 볶음처리 온도가 Lee와 Seog(13)의 미숙보리의 볶음처리 온도에 비해 낮고 또한 민들레 잎이 건조 미숙보리에 비해 수분함량이 높기 때문에 민들레 잎이 미숙보리에 비해 약한 열처리를 받았으며, 이로 인해 다당 및 올리고당의 열분해에 의한 환원당 생성량이 적기 때문인 것으로 판단된다.

한편 총폴리페놀 함량은 생잎의 4,093.8±90.6 mg/100 g에서 볶음횟수가 1, 4, 7회로 증가함에 따라 각각 655.0±6.7, 684.9±16.9, 619.7±23.8 mg/100 g으로 크게 감소하는 것으로 나타나 민들레 잎의 폴리페놀이 열에 매우 쉽게 분해됨을 알 수 있었다. 또한 볶음횟수별(1-7회) 시료에서는 폴리페놀 함량에서 큰 차이가 나지 않아 볶음횟수 보다는 볶음처리 자체가 민들레 잎의 폴리페놀 함량에 큰 영향을 미침을 알 수 있었다. Ismail 등(14)은 여러 가지 채소를 끓는물에서 1분간 열처리한 후 폴리페놀 함량을 측정 한 결과 열처리 전에 비해 swamp cabbage는 26%, 양배추 20%, 시금치 14%, shallot 13%, 케일은 12%의 폴리페놀 함량이 감소하였으며, 짧은 조리시간임에도 불구하고 폴리페놀이 열처리에 매우 민감하다고 보고하였다. Sahlin 등(15)도 토마토를 끓임, 굽기, 튀김 등을 하였을 때 폴리페놀, 비타민 C, lycopene 함량이 크게 감소한다고 보고하였으며, Crozier 등(16)은 이러한 폴리페놀 함량 감소에 대해 여러 가지 열처리에 의해 폴리페놀이 열분해되기 때문이라고 하였다.

Table 2는 민들레 생잎 및 볶음처리한 민들레 잎의 유리 아미노산 조성과 함량을 조사한 결과로서 cystein, aspartic acid 등 총 20종의 유리 아미노산이 검출되었으며, 생잎의 경우 proline(583.5

±9.7 mg/100 g), asparagine(444.3±10.8 mg/100 g), glutamine (321.3±9.6 mg/100 g), valine(122.3±4.8 mg/100 g), serine(110.6±7.4 mg/100 g) 등이 주요 유리 아미노산이었다. Shin(17)은 민들레의 잎과 뿌리의 유리 아미노산을 분석하여 잎의 경우 aspartic acid, serine, asparagine, glutamic acid 등이 주요 유리 아미노산이었고 특히 glutamic acid의 함량이 높다고 하였는데 이는 본 연구의 결과와는 약간 차이가 나는 것이었다. 유리 아미노산의 총 함량은 볶음횟수가 1, 4, 7회로 증가함에 따라 생잎의 2,247.2 mg/100 g에서 각각 834.5, 799.2, 690.7 mg/100 g으로 크게 감소하여 볶음처리가 민들레의 유리 아미노산 함량을 크게 감소시킴을 알 수 있었으며, 이는 Table 1의 유리당 감소 경향과 동일한 결과로서 볶음처리에 의한 Maillard 반응 때문인 것으로 판단된다.

Table 3은 민들레 생잎 및 볶음처리한 민들레 잎의 무기질 조성 및 함량을 조사한 결과로서 K, Ca, P, Mg 등이 민들레 잎의 주요 무기질을 구성하고 있으며, 특히 K과 Ca의 함량이 높은 것으로 나타났다. 볶음횟수가 증가함에 따라 Ca 함량이 다소 감소한 반면 기타 무기질은 볶음횟수에 영향을 거의 받지 않는 것으로 나타났다. Kang 등(18)도 민들레 잎과 뿌리의 무기질 함량을 분석하여 민들레 잎에 K과 Ca이 매우 풍부하다고 하였으며, 특히 K의 함량이 높기 때문에 민들레 섭취에 의한 이노자용시 야기될 수 있는 저칼륨증 방지에 도움이 될 것이라고 하였다.

민들레 잎 열수추출액의 이화학적 특성 변화

볶음횟수를 0, 1, 4, 7회로 달리하여 제조한 민들레 잎을 열수 추출한 추출액의 가용성 고형분, pH, 색도 등의 이화학적 특성을 조사하였으며, 그 결과는 Table 4와 같다. 가용성 고형분은 볶음처리 하지 않은 생잎이 2.7±0.1°Bx로 가장 높았으며, 볶음횟수가 증가할수록 추출액의 가용성 고형분이 2.1±0.0-2.4±0.1°Bx로 감소하는 것으로 나타나 볶음처리에 의해 민들레 잎의 추출 수율

Table 3. Mineral compositions of dandelion leaves with different roasting times

(mg/100 g, dry basis)

Minerals	Roasting times			
	0	1	4	7
Na	52.6±6.7	55.0±4.5	53.0±9.8	54.3±1.1
Ca	1,050.9±12.8	960.9±13.9	951.8±7.2	942.6±14.6
K	5,266.0±89.3	5,379.2±147.1	5,467.0±78.7	5,174.7±98.6
Mg	295.5±0.2	283.4±4.8	291.4±5.6	287.9±4.3
P	427.4±7.6	415.8±7.7	411.3±1.6	424.8±3.7
Fe	10.4±0.4	9.0±0.3	8.1±0.6	7.7±0.4
Zn	2.6±0.1	2.6±0.1	2.7±0.0	2.8±0.1

Table 4. Physicochemical properties in hot water extracts of dandelion leaves with different roasting times

Roasting times	Soluble solid (°Bx)	pH	Color		
			L	a	b
0	2.7±0.1	5.6±0.0	21.4±1.2	18.3±1.6	13.5±1.0
1	2.4±0.1	5.6±0.0	7.9±0.5	11.5±0.8	4.3±0.2
4	2.3±0.0	5.6±0.0	9.7±0.4	13.2±1.2	5.8±0.6
7	2.1±0.0	5.7±0.0	10.5±0.7	13.5±1.3	6.3±0.7

Table 5. Reducing sugar, amino nitrogen, and total polyphenol in hot water extracts of dandelion leaves with different roasting times

Roasting times	Reducing sugar (mg/100 mL)	Amino nitrogen (mg/100 mL)	Total polyphenol (mg/100 mL)
0	241.9±4.0	104.0±5.3	194.6±4.4
1	456.2±5.1	67.3±4.4	69.4±2.1
4	399.2±6.2	57.7±6.2	61.3±3.1
7	408.7±6.4	44.7±3.6	57.4±2.4

이 감소함을 알 수 있었고 추출액의 pH는 5.6±0.0-5.7±0.0으로 거의 차이가 없었다. 또한 열수추출액의 색도를 측정된 결과 L 값이 생잎의 21.4±1.2에서 볶음처리시 7.9±0.5-10.5±0.7로, a 값은 생잎의 18.3±1.6에서 볶음처리시 11.5±0.8-13.5±1.3로, b 값은 생잎의 13.5±1.0에서 볶음처리시 4.3±0.2-6.3±0.7로 크게 감소하여 볶음처리에 의해 민들레 잎이 갈변화되어 생잎의 열수추출액과 비교할 때 색도가 큰 차이를 나타내었다. 한편 볶음횟수가 증가함에 따라 민들레 잎이 더 이상 갈변화하지 않고 오히려 L, a, b 값이 증가하는 경향을 나타내었는데 이는 증자시간이 증가할수록 차잎색이 녹색계에서 황색계로 변화한다는 Ohmori 등(19)의 보고, 그리고 볶음횟수가 증가할수록 추출액의 L, a, b 값이 증가하였다는 Park 등(20)의 보고와 유사한 결과이었다.

볶음횟수를 달리하여 제조한 민들레 잎을 열수추출한 추출액의 환원당, 아미노태질소 및 총폴리페놀의 함량을 조사한 결과는 Table 5와 같다. 환원당은 볶음처리하지 않은 민들레 생잎이 241.9±4.0 mg%로 가장 낮은 반면 볶음처리한 민들레의 추출액은 각각 456.2±5.1, 399.2±6.2, 408.7±6.4 mg%를 나타내어 볶음처리에 의해 환원당 함량이 증가하는 것으로 나타났다. 볶음횟수별 민들레 잎의 유리당 함량을 조사한 Table 1의 결과와 달리 열수추출하였을 때 생잎에 비해 볶음처리한 민들레에서 더 많은 양의 환원당이 추출된 것은 민들레 잎이 볶음과 유념 공정을 거치면서 환원당의 용출이 용이해지도록 민들레 잎의 조직이 변화되었기 때문인 것으로 판단된다. 한편 아미노태질소는 생잎의 104.0±5.3 mg%에서 볶음처리에 의해 44.7±3.6-67.3±4.4 mg%로 크게 감소하는 것으로 관찰되어 Table 2의 민들레 잎의 유리 아미노산 분석 결과와 동일한 결과를 나타내었다. 총폴리페놀도 생잎의

194.6±4.4 mg%에서 볶음처리에 의해 57.4±2.4-69.4±2.1 mg%로 크게 감소하는 것으로 나타나 Table 1의 민들레 잎의 총폴리페놀 분석 결과와 동일한 경향이였다. 하지만 볶음처리한 잎에서의 열수추출액에서의 아미노태질소와 총폴리페놀의 차이는 추출액이 아닌 원료상태에서의 차이에 비해 감소된 것으로 보아 아미노태질소와 총폴리페놀도 환원당 결과와 마찬가지로 볶음 및 유념공정에 의해 쉽게 용출되었기 때문인 것으로 판단된다. Sharma 등(21)은 유념공정이 차잎의 표면을 편평하게 하여 차잎의 내부물질이 잎 표면 전체에 고르게 분포하게 하기 때문에 카테킨 등의 유용물질의 뜨거운 물에서의 용출을 용이하게 한다고 하였다. 그리고 볶음처리한 민들레 잎 및 열수추출액 모두 볶음횟수에 따른 차이는 생잎과 볶음처리 잎의 차이에 비해 그다지 크지 않은 것으로 나타났다.

민들레 잎의 열수추출액의 관능적 특성 변화

민들레의 볶음횟수별 추출액에 대한 향미묘사시험을 통해 짠맛, 쓴맛, 풀냄새, 탄맛, 단내 등 5가지의 관능적 특성을 도출하였고 이에 대한 정량묘사분석을 실시하여 Table 6과 Fig. 1에 결과를 나타내었다. 볶음처리 하지 않은 생잎의 추출액은 짠맛과 쓴맛, 풀냄새 등 기호도에 나쁜 영향을 미치는 특성값이 강하였고 볶음처리에 의해 이러한 특성들은 크게 감소하면서 열처리에 의해 생성되는 단내는 약간 증가하는 것으로 나타났다. 짠맛(F=7.36), 쓴맛(F=33.79) 그리고 풀냄새(F=13.08)가 처리구간 유의수준 1% 이하에서 차이를 나타내었지만 단내와 탄맛은 처리구 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 그리고 민들레 추출액에 대한 관능적 기호도를 측정된 결과 Table 7에서 보는 바

Table 6. Evaluation for sensory attributes of hot water extracts of dandelion leaves with different roasting times

Attributes	Roasting times			
	0	1	4	7
Astringent taste*	8.3 ± 1.2 ^{a1),2)}	6.3 ± 1.4 ^{ab}	4.9 ± 1.7 ^b	5.6 ± 1.7 ^b
Bitter taste*	8.8 ± 0.5 ^a	6.9 ± 0.8 ^b	4.9 ± 1.0 ^c	5.3 ± 1.0 ^c
Green flavor*	8.1 ± 1.0 ^a	6.3 ± 1.4 ^b	4.8 ± 1.3 ^b	4.6 ± 1.4 ^b
Sweet odor	3.9 ± 2.8 ^a	5.0 ± 2.1 ^a	4.8 ± 1.2 ^a	5.4 ± 1.1 ^a
Burnt taste	5.1 ± 2.7 ^a	5.5 ± 1.2 ^a	4.6 ± 1.3 ^a	5.0 ± 1.9 ^a

*Significant at the 1% probability levels.

¹⁾Each value represents mean ± S.D.

²⁾Values with the same letter in the same row are not significantly different ($p < 0.05$).

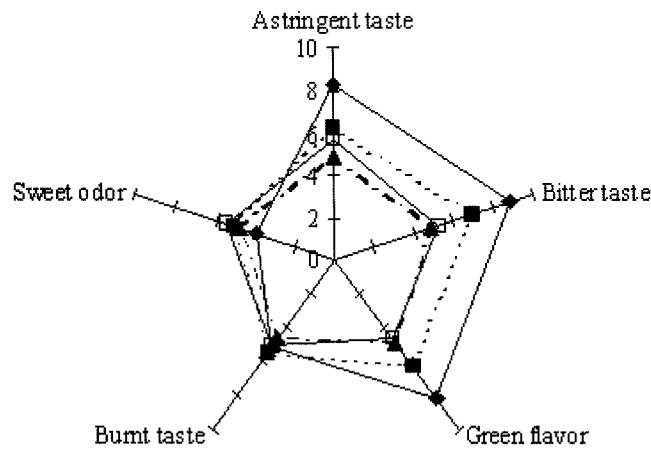


Fig. 1. QDA diagram for sensory attributes of hot water extracts of dandelion leaves with different roasting times. -●-: raw, -■-: roasted 1 time, -▲-: roasted 4 times, -□-: roasted 7 times.

와 같이 볶음횟수가 증가할수록 색과 맛에 대한 기호도가 증가하여 종합적인 기호도도 크게 증가하였다. 특히 볶음처리에 의해 민들레 고유의 짠맛과 쓴맛이 감소하여 맛에 대한 기호도가 크게 증가함으로써 종합적 기호도도 증가하였으며, 4회와 7회 볶음처리한 추출액이 기호적으로 가장 우수하였고 이들의 기호도는 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 색에 대한 기호도의 경우 볶음처리하지 않은 생잎의 추출액은 녹색을 띠면서 약간 불투명한 상태인 반면 볶음처리한 잎 추출액은 갈변에 의해 갈색을 띠면서 투명한 상태였기 때문에 볶음처리한 추출액이 유의적으로 높은 기호도를 나타내었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 민들레 잎을 볶음 및 유념처리할 때 민들레 고유의 쓴맛과 짠맛, 풀냄새 등이 상당히 감소하여 추출액의 기호도가 크게 증가하고 폴리페놀을 비롯한 유용성분의 용출이 용이해지는 잇점이 있지만 추출수율이 감소하고 또한 열처리에 의한 유용성분의 손실이 커지는 단점이 있기 때문에 이

를 종합적으로 판단하여 가공제품의 형태에 따라 적합한 볶음조건을 확립하여야 할 것으로 생각된다.

요 약

민들레 음료와 차 등의 가공제품 제조에 적합한 민들레 잎의 볶음조건을 확립하기 위하여 볶음처리에 의한 민들레 잎의 이화학적 성분 변화와 열수추출액의 이화학적 및 관능적 특성을 조사하였다. 볶음횟수가 증가함에 따라 민들레 잎의 유리당 함량이 감소하였고 특히 유리 아미노산과 총 폴리페놀 함량은 1회의 볶음처리에 의해서도 크게 감소하였다. 민들레 잎의 열수추출액의 아미노태질소, 총폴리페놀 등이 볶음처리에 의해 크게 감소하였고, 색도도 L, a, b 값이 생잎의 추출액에 비해 크게 낮은 값을 나타내었다. 반면 환원당의 경우에는 생잎에 비해 더 많은 양이 추출되는 것으로 나타나 볶음처리가 환원당 등 유용성분의 추출을 수월하게 하는 것으로 나타났다. 열수추출액의 향미묘사분석에 의해 짠맛, 쓴맛, 풀냄새, 탄맛, 단내 등 5가지 관능적 특성이 도출되었고, 이중 짠맛, 쓴맛, 풀냄새가 처리구간 유의적인 차이를 나타내었으며, 관능적 기호도 측정 결과 볶음횟수가 증가할수록 색과 맛에 대한 기호도가 증가하여 종합적인 기호도도 크게 증가하는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 농림기술관리센터의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Kim T.J. Our Flower, 100 Species. 9th ed. Hyunamsa, Seoul, Korea. pp. 2-5 (1994)
2. Kang M.J., Kim K.S. Current trends of research and biological activities of dandelion. Food Ind. Nutr. 6: 60-67 (2001)
3. Yang K.S., Jeon C.M. Effect of *Taraxacum coreanum* Nakai on

Table 7. Sensory evaluation of hot water extracts of dandelion leaves with different roasting times

Roasting times	Color	Flavor	Taste	Overall palatability
0	4.8 ± 1.2 ^{b1),2)}	5.0 ± 2.0 ^a	1.6 ± 1.1 ^b	1.9 ± 1.0 ^c
1	5.9 ± 0.6 ^{ab}	5.6 ± 2.1 ^a	4.0 ± 1.3 ^a	3.9 ± 1.4 ^b
4	6.6 ± 1.2 ^a	5.9 ± 1.7 ^a	5.4 ± 1.7 ^a	5.6 ± 1.6 ^a
7	5.9 ± 1.4 ^{ab}	5.9 ± 1.9 ^a	5.3 ± 1.9 ^a	5.5 ± 1.4 ^a

¹⁾Each value represents mean ± S.D.

²⁾Values with the same letter in the same column are not significantly different ($p < 0.05$).

- low density lipoprotein oxidation. Korean J. Pharmacogn. 27: 267-273 (1996)
4. Kang MJ, Shin SR, Kim KS. Antioxidative and free radical scavenging activity of water extract from dandelion (*Taraxacum officinale*). Korean J. Food Preserv. 9: 253-259 (2002)
 5. Kim KH, Chun HJ, Han YS. Screening of antimicrobial activity of the dandelion (*Taraxacum platycarpum*) extract. Korean J. Soc. Food Sci. 14: 114-118 (1998)
 6. Takasaki M, Konoshima T, Tokuda H, Masuda K, Arai Y. Anticarcinogenic of *Taraxacum* plant. I. Biol. Pharm. Bull. 22: 602-605 (1999)
 7. Takasaki M, Konoshima T, Tokuda H, Masuda K, Arai Y. Anticarcinogenic of *Taraxacum* plant. II. Biol. Pharm. Bull. 22: 606-610 (1999)
 8. Cho SY, Park JY, Oh YJ, Jang JY, Park EM, Kim MJ, Kim KS. Effect of dandelion leaf extracts on lipid metabolism in rats fed high cholesterol diet. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 29: 676-682 (2000)
 9. Han SH, Hwang JK, Park SN, Lee KH, Ko KI, Kim KS, Kim KH. Potential effect of solvent fractions of *Taraxacum mongolicum* H. on protection of gastric mucosa. Korean J. Food Sci. Technol. 37: 84-89 (2005)
 10. Cristina JK, Brandes WB. Determination of sucrose, glucose, and fructose by liquid chromatography. J. Agr. Food Chem. 22: 709-715 (1974)
 11. Singleton V, Rossi J. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am. J. Enol. Viticult. 16: 144-158 (1965)
 12. Seog HM. The effects of the roasting temperature on the formation of volatile compounds in the malted naked barley. PhD thesis. Chung-Ang University, Seoul, Korea (1987)
 13. Lee YT, Seog HM. Changes in physicochemical characteristics of immature barley kernels during roasting. Korean J. Food Sci. Technol. 26: 336-342 (1994)
 14. Ismail A, Marjan ZM, Foong CW. Total antioxidant activity and phenolic content in selected vegetables. Food Chem. 87: 581-586 (2004)
 15. Sahlin E, Savage GP, Lister CE. Investigation of the antioxidant properties of tomatoes after processing. J. Food Compos. Anal. 17: 635-647 (2004)
 16. Crozier A, Lean MEJ, McDonald MS, Black C. Quantitative analysis of the flavonoid content of commercial tomatoes, onion, lettuce, and celery. J. Agr. Food Chem. 45: 590-595 (1997)
 17. Shin SR. Studies on the nutritional components of dandelion (*Taraxacum officinale*). Korean J. Postharv. Sci. Technol. 6: 495-499 (1999)
 18. Kang MJ, Seo YH, Kim JB, Shin SR, Kim KS. The chemical composition of *Taraxacum officinale* consumed in Korea. Korean J. Soc. Food Sci. 16: 182-187 (2000)
 19. Ohmori K, Nakamura S, Watanabe T. Changes in color of a tea leaf steamed under different steaming condition. J. Tea Res. 63: 24-29, 78-80 (1986)
 20. Park JH, Kim YO, Jung JM, Seo JB. Effect of quality of pan-fired green tea at different pan-firing conditions. J. Bio-Environ. Control 15: 90-95 (2006)
 21. Sharma V, Gulati A, Ravindranath SD. Extractability of tea catechins as a function of manufacture procedure and temperature of infusion. Food Chem. 93: 141-148 (2005)