

덤음 횟수에 따른 감국(*Chrysanthemum indicum* L.) 꽃차의 품질 특성

유정식¹ · 우관식¹ · 황인국¹ · 장영득² · 정정학³ · 이철희² · 정현상^{1*}

¹충북대학교 식품공학과

²충북대학교 원예학과

³안동대학교 원예육종학과

Quality Characteristics of *Chrysanthemum indicum* L. Flower Tea in Relation to the Number of Pan-firing

Jung Sik Yu¹, Koan Sik Woo¹, In Guk Hwang¹, Young Deug Chang²,
Jeong Hag Jeong³, Chul Hee Lee², and Heon Sang Jeong^{1*}

¹Dept. of Food Science and Technology, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

²Dept. of Horticultural Science, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

³Major of Horticulture, College of Natural Sciences, Andong National University, Andong 760-749, Korea

Abstract

Quality characteristics of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea were investigated with the number of pan-firing. Total nitrogen, tannin and caffeine contents of tea were increased as the number of pan-firing increased, whereas chlorophyll and total amino acid (AA) contents were decreased. TAA content was in the range of 5,226~6,561 mg% with the number of pan-firing. The content of caffeine and chlorophyll was not changed with the number of pan-firing. As the number of pan-firing increased, total polyphenol, flavonoid content, and antioxidant activity was also increased. The highest total polyphenol and flavonoid content was 17.44 and 11.09 mg/g at 7 times pan-firing, respectively. Total antioxidant activity was the highest value of 16.45 mg AA eq/g at 7 times of pan-firing. Based on the sensory evaluation, the best overall quality of the tea was obtained with 5 times of pan-firing.

Key words: *Chrysanthemum indicum* L., pan-firing, quality characteristics, antioxidant component, antioxidant activity

서 론

감국(*Chrysanthemum indicum* L.)은 국화과(*Compositae*)의 *Chrysanthemum* 속에 속하는 다년생 초본으로 신농본초 경 상품에 수재되었으며 예부터 약용으로 사용된 중요한 생약이며, 감국은 산국보다 비교적 꽃이 크며 황국 또는 고의라고 한다(1). 본초강목에는 감국을 장기간 복용하면 혈기에 좋고 몸을 가볍게 하며 위장을 평안케 하고 오장을 도우며 사지를 고르게 하며 그 외에 감기, 두통, 현기증에 유효하다고 기록되어 있다(2). 한방에서는 꽃이 해열작용, 소염작용과 혈압강하 작용에 주로 사용되는데, 그 작용은 현저한 관상동맥 확장으로 인하여 혈류량의 증가에 기인한다고 알려져 있으며, 그 외에 신경쇠약으로 인한 두통과 현훈 등에 치료 효과가 있는 것으로 알려져 있다(3).

감국의 주요 성분으로는 플라보노이드 화합물인 luteolin, apigenin, apigenin 7-O-β-D-glucoside 및 luteolin 7-O-β-

D-glucoside 등이, sesquiterpene lactone 화합물인 cumambrin A, cumambrin B, arteglinin A 및 angeloylajadin 등이 알려져 있다(4). 감국의 잎과 꽃은 강하면서도 독특한 향기를 지니고 있는데 이러한 국화속 식물의 정유 성분 조성에 관한 연구로 Matsuo 등(5)은 일본산 *C. shiwogiku*와 *C. japonense* var. *debile*에서 분리한 정유 성분 조성에 대하여 보고한 바 있으며, Uchio(6)는 감국을 포함한 4종의 국화속 식물에서 분리한 정유에서 40여종의 성분을 동정하였는데 특징적으로 많이 존재하는 성분은 없으나 sesquiterpenoid 계 화합물이 전체 정유의 약 62%를 차지하였다고 보고하였다. 또한 Stoinova-Ivanova 등(7)은 불가리아산 감국의 정유에서 60여종의 성분을 동정하고, 그 중 borneol, bornyl acetate 및 chrysanthenone이 주요 구성성분이라 보고하였다.

감국 성분의 활성에 대한 연구로는 luteolin은 항염증(8) 및 항암활성(9), sesquiterpene lactone류 화합물의 항균활성(10), acacetin, diosmetin 및 5,7-dihydroxy chromone이

*Corresponding author. E-mail: hsjeong@chungbuk.ac.kr
Phone: 82-43-261-2570, Fax: 82-43-271-4412

MAO(monoamine oxidase) 저해작용을 나타냄으로 혈압저하작용(11) 등이 보고되었다. Lee 등(12)은 국화과 약용식물의 면역증진활성에 대한 연구에서 국화과 약용식물들의 각 추출물은 정상세포에 대한 생육도를 측정할 결과 모두 0.5 mg/mL 이하의 농도로 투여 시 정상세포 생존율을 85%이상으로 유지시켜 정상세포에 대한 안정성이 유지되었고 높은 암세포 생육억제활성을 나타내었다.

차의 제조에 있어 덱음 처리는 생리활성 성분의 추출수를 증가(13), 음용차의 고유한 향미와 색을 얻기 위한 수단(14)으로 사용되고 있다. 덱음 처리에 있어 가장 중요한 것은 품질을 결정하는 요인인 덱음 온도와 시간이며 이들이 제품에 미치는 영향을 규명하는 것이 새로운 소재에 대한 적용뿐만 아니라 품질의 고급화가 가능하다고 할 수 있다(15). 현재까지의 덱음차에 대한 연구로는 녹차를 소재로 덱음차 제조 공정 중 첫 덱음 시간에 따른 최적 제다조건을 구명하기 위한 연구(16), 덱음차 제조공정 중 덱음 횟수에 따른 덱음 녹차의 품질을 조사하여 최적의 제조조건을 구명하기 위한 연구(17) 등이 보고되었으며, Hong 등(18)은 볶음처리에 따른 치커리의 기능성 및 관능적 특성 변화에 대해 보고하였지만 국화차의 덱음 횟수에 관한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 감국 꽃을 이용한 국화차의 제조에 있어 덱음 횟수가 국화차의 품질특성에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 덱음 횟수에 따른 유용성분의 변화와 이화학적 특성의 변화를 확인하고 최적 덱음 횟수를 선정하고자 하였다.

재료 및 방법

재료 및 덱음 처리

본 실험에 사용된 감국(*Chrysanthemum indicum* L.)은 충북 청원군 소재의 실험포장에서 2006년 9월에 꽃과 줄기 부위를 구분하여 채취한 다음 수세하고 물기를 제거한 후 -20°C 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다. 덱음 처리는 감국 꽃 20 g을 무쇠솥($\phi 120 \times 80$ mm)에 넣고 230°C 로 유지된 oil bath(Chang Shin Science Co., Korea)에서 덱음 시간을 10분으로 고정하고 Park 등(17)의 방법을 참고하여 3, 5 및 7회 덱음 처리한 다음 덱음 시료 0.2 g을 100°C 증류수 50 mL에 5분간 침출시킨 다음 여과하여 분석용 시료로 사용하였다.

색도

색도 측정은 색차계(CR-300, Minolta Co., Japan)를 이용하여 명암도를 나타내는 L값(lightness), 적색도를 나타내는 a값(redness), 황색도를 나타내는 b값(yellowness)으로 나타내어 변화된 값을 비교하였다.

총 질소 함량 및 구성 아미노산 분석

총 질소 함량은 시료중의 질소화합물을 질산성 질소로 산화시킨 후 직접 질산성 질소를 측정하는 자외선 흡광도법을

이용하여 측정하였다(19). 즉, 추출물 50 mL에 알칼리성 과황산칼륨($\text{DW} + \text{NaOH} + \text{potassium persulfate}$) 용액 10 mL를 가한 후 고압증기멸균기에서 120°C 로 30분간 가열한 다음 여과하고 여액 25 mL에 염산($\text{HCl} : \text{DW} = 1:16, \text{v/v}$) 5 mL를 가한 후 220 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준물질로는 KNO_3 (Wako Pure Chemical, Osaka, Japan)을 이용하였으며, 검량곡선($R^2 = 0.9997$)을 작성한 후 총 질소 함량을 구하였다. 시료의 구성 아미노산은 시료 18 mL test tube에 칭량하고 6 N HCl 3 mL를 가한 다음 진공 밀봉하였다. Sealing된 tube는 121°C 로 설정된 heating block에서 24시간 동안 가수분해시킨 다음 진공농축기(EYELA N-1000, Tokyo, Japan)로 산을 제거한 후 sodium loading buffer를 이용하여 10 mL로 정용한 다음, 여기서 1 mL를 취해 여과하여 아미노산분석기(Pharmacia Biochrom 20, Li⁺ type high performance ultra pack, UK)로 정량 분석하였으며, 분석시간은 시료당 2시간으로 하였고 주입량은 20 μL , 완충용액은 초산나트륨 완충용액(4종, Pharmacia Co., New Jersey, USA), 반응액은 ninhydrin(Pharmacia Co., New Jersey, USA)을 사용하였다.

Caffeine 및 chlorophyll 함량

Caffeine 함량은 Jo 등(20)의 방법에 따라 덱음 시료 0.2 g을 50 mL 용량플라스크에 취하고 20%(v/v) methanol을 가하여 60°C 에서 20분간 초음파 추출한 후 원심분리(10,000 rpm, 10분)하고 상등액을 여과한 다음 HPLC(Thermo Separation Products Inc., Michigan, USA)로 분석하였고 표준물질로 caffeine(Fluka chemika, Switzerland)을 사용하였다. Chlorophyll 함량은 Seo 등(21)의 방법에 따라 덱음 시료 20 mg을 100% DMSO(dimethyl sulfoxide, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) 5 mL에 침지시킨 후 65°C 항온욕조에서 6시간 중탕한 다음 648 및 665 nm의 파장에서 흡광도를 측정하고 다음의 식을 이용하여 chlorophyll 함량을 구하였다(22).

$$\text{Chlorophyll contents} = 20.29A_{648} + 8.02A_{665}$$

Tannin, 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량 측정

Tannin은 Duval과 Shetty(23)의 방법에 따라 측정하였다. 즉, 시료 용액 1 mL에 95% ethanol 1 mL와 증류수 1 mL를 가하여 잘 흔들어 주고 5% Na_2CO_3 용액 1 mL와 1 N Folin-Ciocalteu reagent(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) 0.5 mL를 가한 후 실온에서 60분간 발색시킨 다음 725 nm에서 흡광도를 측정하였으며, gallic acid(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)로 표준곡선($R^2 = 0.9996$)을 작성한 다음 시료의 tannin 함량을 시료 g중의 mg gallic acid로 나타내었다. 총 폴리페놀 함량은 Choi 등(24)의 방법에 따라 Folin-Ciocalteu가 추출물의 폴리페놀성 화합물에 의해 환원된 결과 몰리브덴 청색으로 발색하는 것을 원리로

분석하였다. 즉, 각 추출물 100 μ L에 2% Na_2CO_3 용액 2 mL를 가한 후 3분간 방치하고 50% Folin-Ciocalteu reagent 100 μ L를 가한 후 30분 반응한 다음 반응액의 흡광도 값을 750 nm에서 측정하였다. 표준물질로 tannic acid(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)를 사용하여 검량선($R^2=0.9998$)을 작성하였으며, 총 폴리페놀 함량은 시료 g중의 mg tannic acid로 나타내었다. 총 플라보노이드 함량은 Choi 등(24)의 방법에 따라 추출물 250 μ L에 증류수 1 mL와 5% NaNO_2 75 μ L를 가한 다음, 5분 후 10% $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 150 μ L를 가하여 6분 방치하고 1 N NaOH 500 μ L를 가하였다. 11분 후, 반응액의 흡광도 값을 510 nm에서 측정하였고, 표준물질로 (+)-catechin hydrate(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)로 검량선($R^2=0.9978$)을 작성하여 시료중의 총 플라보노이드 함량을 구하였다.

항산화활성 측정

전자공여능(Electron donating ability, EDA)으로 측정된 항산화활성은 Choi 등(24)의 방법을 변형하여 측정하였다. 즉, 가수분해물 0.2 mL에 0.2 mM 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) 용액 0.8 mL를 가하고 잘 혼합한 후 실온에서 30분간 방치한 후 520 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 침출액의 전자공여능은 시료첨가구와 비첨가구의 흡광도 차이를 백분율로 표시하였다. 총 항산화력은 ABTS cation decolorization assay 방법(24)에 의하여 측정하였다. 2,2'-Azino-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)(ABTS, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) 7.4 mM과 potassium persulfate 2.6 mM을 하루 동안 암소에 방치하여 $\text{ABTS} \cdot^+$ 이온을 형성시킨 후 이 용액을 735 nm에서 흡광도 값이 1.4~1.5가 되도록 흡광계수($\epsilon=3.6 \times 10^4 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)를 이용하여 증류수로 희석하였다. 희석된 ABTS용액 1 mL에 추출액 50 μ L를 가하여 흡광도의 변화를 정확히 60분 후에 측정하였으며, 표준물질로서 L-ascorbic acid(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)를 동량 첨가하였고, 총 항산화력은 AEAC(L-ascorbic acid equivalent antioxidant capacity)로 표현하였다.

관능검사 및 통계처리

뒤음 횟수에 따른 감국 꽃차의 관능적 품질 특성을 평가하기 위하여 15명의 관능검사요원 중 국화차의 향, 색, 맛 및 전체적인 기호도를 평가하는데 문제가 없는 10명을 선발하여 관능검사 요령을 훈련시킨 뒤 관능검사를 실시하였다. 평가시료의 조제는 뒤음 감국 꽃 0.2 g을 티백에 넣어 100 mL 열수를 가하고 5분간 침출한 다음, 티백을 제거한 후 5점 기호척도법으로 관능검사를 실시하였으며, SAS 통계프로그램(Statistical Analysis System, version 9.1, SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하여 분산분석을 실시한 후 Duncan의 다중검정을 실시하였다.

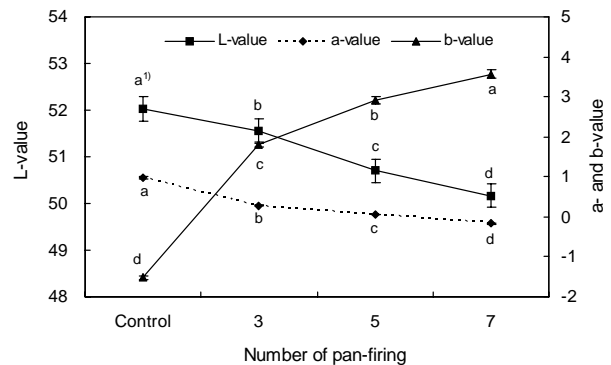


Fig. 1. Change in color of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with the number of pan-firing. Different superscripts in the figure indicate significant different at the $p < 0.05$.

결과 및 고찰

색도

뒤음 횟수에 따른 침출액의 색도는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 명도를 나타내는 L값은 무처리에서 52.03을 나타내었으나 뒤음 횟수가 증가함에 따라 감소하여 7회 뒤음 처리 시 50.16으로 낮아졌으며 유의성이 있었다. 적색도를 나타내는 a값은 3회 뒤음이 0.28로 가장 높았으나 뒤음 횟수가 늘어날수록 감소하여 7회 뒤음 시 -0.17로 가장 낮은 값을 보였으며, 황색도를 나타내는 b값은 뒤음 횟수에 따라 1.81에서 3.57의 범위로 무처리에 비해 뒤음 처리 시 증가하여 황색을 많이 띄는 것으로 나타났다. b값의 증가는 뒤음 처리 시 열에 의해 조직의 파괴와 갈변으로 인하여 갈색을 띄는 것으로 생각되며, 이와 같은 결과는 Ohmori 등(25)이 증열시간과 비빔시간이 길어질수록 차의 색택은 녹색계보다 황색계가 더 증가한다는 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

총 질소 함량 및 구성 아미노산

총 질소 함량은 차의 맛에 깊이 관여하고 차의 품질 및 차엽의 속도와 높은 정의 상관관계를 가지는 것으로 알려져 있는데(26), 뒤음 횟수에 따른 감국 꽃의 총 질소 함량의 변화는 Table 1에서 보는 바와 같이 뒤음 횟수에 따라 3.42~3.63% 범위로 뒤음 횟수가 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였고 7회 뒤음 처리 시 3.63%로 다른 처리에 비해 높은 함량을 나타내었다. 이는 적당한 비빔이 세포내에 존재하는 총 질소 성분을 세포 밖으로 용출시킨다는 Formell 등(26)의 보고처럼 뒤음 횟수와 비빔이 가장 많았던 7회 뒤음이 다른 처리보다 용출량이 많은 것으로 생각된다.

아미노산은 차의 감칠맛을 나타내는 성분으로 카페인의 쓴맛 및 카테킨의 떫은맛과 더불어 차의 맛을 형성하여 차 음용 시 부드러운 맛과 정의 상관관계를 갖는 것으로 알려져 있다(17). 뒤음 횟수에 따른 구성 아미노산을 분석한 결과는 Table 1과 같이 총 함량은 5,226~6,561 mg% 범위로 나타났다. 감칠맛의 기본이 되는 성분인 glutamic acid는 3, 5 및

Table 1. Amino acid compositions and total nitrogen contents of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with the number of pan-firing

Amino acids (mg%)	Number of pan-firing			
	Control	3	5	7
Aspartic acid	698	678	614	534
Threonine	313	272	246	224
Serine	281	195	177	196
Glutamic acid	996	870	772	705
Proline	206	173	181	176
Glycine	357	375	339	292
Alanine	358	373	331	284
Cysteine	4	1	2	3
Valine	563	581	528	454
Methionine	61	32	61	53
Isoleucine	342	343	312	271
Leucine	579	584	523	447
Tyrosine	107	100	96	89
Phenylalanine	335	333	299	252
Histidine	234	213	199	192
Lysine	489	459	387	287
Ammonia	641	630	580	487
Arginine	243	349	299	279
Total	6,807	6,561	5,947	5,226

Total nitrogen contents (%) 2.79±0.04^{d1)} 3.42±0.03^c 3.53±0.02^b 3.63±0.05^a

¹⁾Any means in the same column followed by the same letter are not significantly ($p < 0.05$) different by Duncan's multiple range test.

7회 뒤움 처리 시 각각 870, 772 및 705 mg%로 무처리(996 mg%)보다 낮은 함량을 보였으며, 감칠맛에 영향을 미치는 aspartic acid의 함량도 각각 678, 614 및 534 mg%로 무처리(698 mg%)보다 감소하는 경향을 나타내었다. 총 아미노산 함량도 뒤움 횟수가 증가함에 따라 감소하였는데 뒤움 횟수가 증가함에 따라 아미노산 함량이 감소하는 것은 장시간 뒤움 처리로 인하여 암모니아 등과 같은 휘발성 유기물질을 가열 분해된 것으로 생각된다(27).

Caffeine 및 chlorophyll 함량

Caffeine은 차를 상징하는 온화한 쓴맛의 성분(28)으로 Fig. 2와 같이 뒤움 횟수에 따라 1.24~1.29% 범위로 뒤움 처리 시 무처리(1.21%)에 비해 대체적으로 증가하였으나, 큰 차이는 보이지 않았다. Han 등(28)은 생엽을 가공해 전차나 후차 제조 시 각 공정별로 차잎에 함유된 caffeine 함량의 변화가 없이 일정하였고 증열, 비빔, 건조 등의 가공조작에서도 caffeine은 변화가 없이 안정적이었다고 보고한 바와 마찬가지로 본 실험에서도 뒤움 시간에 따른 유의적 차이는 보이지 않았다.

Chlorophyll은 차의 외관 및 차엽 선택에 가장 중요한 요소로서(29) 뒤움 처리 시 0.56~0.666% 범위로 무처리(0.69%)에 비해 낮은 함량을 나타내었으며, 뒤움 횟수가 길어질수록 함량은 감소하는 경향을 보였다. 이는 조직의 부분적인 파괴로 말미암아 세포내에 존재하는 휘발성 및 비휘발

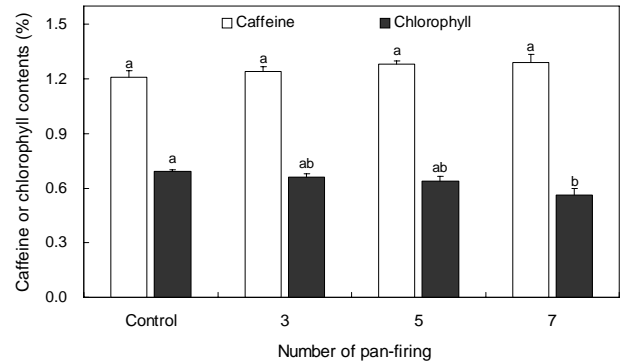


Fig. 2. Changes in caffeine or chlorophyll contents of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with the number of pan-firing. Different superscripts in the figure indicate significant different at the $p < 0.05$.

성 유기산들이 유리되고 이 유기산들이 chlorophyll을 pheophytin으로 전환시켜 색깔을 황색으로 변하게 함으로써 chlorophyll 함량을 감소시키는 것으로 알려져 있는데(25), 뒤움 횟수가 증가할수록 조직이 파괴되어 chlorophyll 함량이 감소하고 이에 따라 색이 점차 갈색으로 변하는 것으로 판단된다.

Tannin, 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

Tannin은 차의 가장 중요한 성분의 하나로 차의 맛, 향기 및 색에 깊이 관여하며, 여러 가지 생리작용을 가지는 성분으로 알려져 있다(30). 뒤움 횟수에 따른 tannin의 변화는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 생 감국 꽃은 2.81 mg/g이었지만, 뒤움 처리를 3, 5 및 7회로 증가시킬수록 각각 7.88, 9.05 및 9.79 mg/g으로 무처리에 비해 증가하였다. 뒤움 횟수가 증가할수록 tannin 함량이 증가하는 것은 차 제조 중에 시간의 경과에 따라 열에 의해 함량이 증가한다는 연구 보고(31)와 유사한 결과를 나타내었다.

페놀성 화합물은 식물체에 널리 분포되어 있는 물질로 다양한 구조와 분자량을 가지며 페놀성 화합물의 phenolic hy-

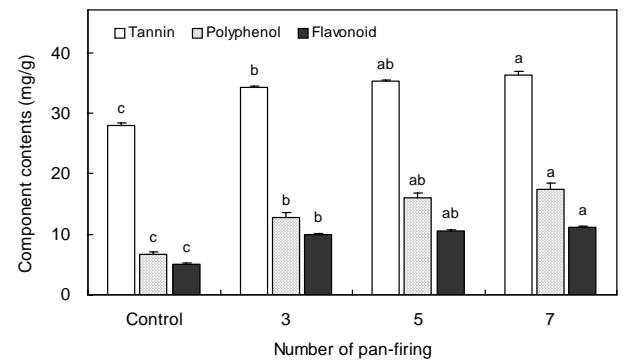


Fig. 3. Changes in total polyphenol and flavonoid contents of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with the number of pan-firing. Different superscripts in the figure indicate significant different at the $p < 0.05$.

droxyl기가 단백질과 같은 거대분자와의 결합을 통해 항산화, 항암 및 항균 등의 생리기능을 가지는 것으로 알려져 있다(24). 뒤음 횡수에 따른 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 Fig. 3에서 보는 바와 같다. 생 감국 꽃의 총 폴리페놀 함량은 6.75 mg/g이었지만, 뒤음 횡수에 따라 12.80~17.44 mg/g 범위를 나타내었다. 7회 뒤음 시 총 폴리페놀 함량은 17.44 mg/g으로 무처리에 비해 2.5배 정도 증가하였으며, 뒤음 횡수가 증가함에 따라 대체적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 총 플라보노이드 함량은 생 감국 꽃의 경우 5.00 mg/g이었지만 3, 5 및 7회 뒤음 처리 시 각각 9.98, 10.51 및 11.09 mg/g으로 뒤음 횡수가 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 치커리를 볶음 처리할 경우 볶음 온도와 볶음 시간이 증가할수록 총 페놀성 성분 함량은 증가하고 (32), 울무를 210°C 이상에서 볶음 처리 시 총 페놀성 성분 함량은 증가한다고 보고(33)한 연구와 마찬가지로 본 연구에서도 뒤음 횡수가 증가함에 따라 총 폴리페놀 및 총 플라보노이드 함량이 증가하는 것은 뒤음 공정에 따른 가열처리에 의해 감국 꽃의 내부 조직의 파괴로 인하여 페놀성 화합물이 쉽게 추출되어 함량이 증가하는 것으로 판단된다.

항산화활성

뒤음 횡수에 따른 항산화활성을 전자공여능(EDA, %) 값으로 측정된 결과는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 생 감국 꽃의 EDA 값은 2 mg/mL의 농도에서 11.08%이었다. EDA 값은 뒤음 횡수가 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였으며, 3, 5 및 7회 뒤음 처리에서 13.57, 17.18 및 17.22%로 무처리보다 높았으며, 7회 뒤음 처리에서 가장 높은 값을 나타내었다. 뒤음 횡수에 따른 총 항산화력을 AEAC(L-ascorbic acid equivalent antioxidant capacity) 값으로 측정된 결과는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 뒤음 횡수에 따른 총 항산화력은 11.47~16.62 mg AA eq/g 범위에 있었으며, 뒤음 횡수가 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 3, 5 및 7회 뒤음 처리

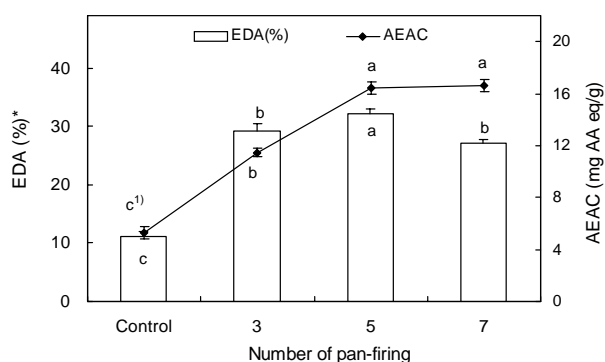


Fig. 4. Changes in antioxidant activity of DPPH radical (EDA, %) and ABTS cation radical scavenging activity (AEAC) of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with the number of pan-firing. Sample concentration was 2 mg/mL respectively. Different superscripts in the figure indicate significant different at the $p < 0.05$.

Table 2. Sensory evaluation scores of the *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with the number of pan-firing

Number of pan-firing	Sensory evaluation			Overall
	Aroma	Color	Taste	
Control	2.30±0.48 ^{c1)}	2.70±0.67 ^b	3.00±1.15 ^a	2.60±0.70 ^b
3	3.10±0.74 ^b	3.30±0.82 ^{ab}	2.80±0.92 ^a	3.00±0.82 ^{ab}
5	3.80±0.79 ^a	3.70±0.82 ^a	3.40±0.97 ^a	3.60±0.84 ^a
7	3.10±0.74 ^b	3.40±0.70 ^{ab}	3.00±0.67 ^a	3.30±0.67 ^{ab}

¹⁾ Any means in the same column followed by the same letter are not significantly ($p < 0.05$) different by Duncan's multiple range test.

시 각각 11.47, 16.45 및 16.62 mg AA eq/g으로 무처리(5.31 mg AA eq/g)보다 증가하였다. 전자공여능 및 총 항산화력 등의 항산화활성이 증가하는 것은 대표적인 항산화성분인 폴리페놀 및 플라보노이드 등의 페놀성 화합물이 뒤음 처리에 의해 증가하였기 때문에 항산화활성이 증가된 것으로 생각된다(24,34).

관능검사

뒤음 횡수에 따른 감국 꽃잎 침출액의 향, 색, 맛 그리고 종합적 기호도에 대한 관능검사를 실시한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같이 전반적으로 뒤음 처리는 감국 꽃 침출액의 관능적 기호성을 증가시키는 것으로 나타났으며, 향, 색 및 맛 모두 5회 뒤음 처리 시 높은 점수를 얻었고 전체적인 기호도 또한 5회 뒤음 처리에서 높은 점수를 보였다. 그러나 통계처리 결과 맛의 경우는 뒤음 횡수에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았다.

요 약

뒤음 처리가 감국차의 품질 특성에 미치는 영향을 살펴보고자 감국 꽃을 230°C에서 3, 5 및 7회 뒤음 처리 후 감국 꽃 침출액을 제조하여 품질특성을 조사하였다. 뒤음 횡수에 따라 L 및 a value는 감소하고 b value는 증가하여 차의 색택은 점차 황색을 나타내었으며, 총 질소함량은 무처리에서는 2.79%이었으나 뒤음 횡수에 따라 3.42~3.63%의 범위를 나타내었다. 구성 아미노산은 18종이 검출되었으며, 이들 중 glutamic acid와 aspartic acid가 가장 높은 비율을 차지하였다. Caffeine 함량은 뒤음 횡수가 증가함에 따라 큰 차이를 보이지 않았으며, chlorophyll 함량은 뒤음 횡수가 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다. Tannin, 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 뒤음 시간에 따라 대체적으로 증가하는 경향을 나타내었으며, 7회 뒤음 시 각각 9.79, 17.44 및 11.09 mg/g이었다. 항산화활성은 7회 뒤음 시 전자공여능은 17.22%, 총 항산화력은 16.62 mg AA eq/g으로 대조구보다 높은 항산화활성을 나타내었으며, 뒤음 감국 꽃차의 관능검사 결과 색, 맛, 향 및 종합적 기호도는 5회 뒤음 처리된 차가 비교적 우수한 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 농림부 농림기술관리센터 농림기술개발연구과제(과제번호: 106085-03)의 연구비 지원에 의하여 연구되었으며, 이에 감사드립니다.

문헌

- Han SM. 2005. Studies on the functional components and cooking aptitude for medicinal tea of *Chrysanthemum indicum* L. *PhD Dissertation*. Sejong University.
- Yoon OH, Cho JS. 2007. Optimization of extraction conditions for hot water extracts from *Chrysanthemum indicum* L. by response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 1-8.
- Shin GC, Shin YC. 1992. *New our talk large a dictionary*. Samsung publishing company, Seoul.
- Ryu SY, Choi SU, Lee SH, Ahn JW, Zee OP. 1994. Anti-tumor activity of some phenolic components in plants. *Arch Pharm Res* 17: 42-44.
- Matsuo A, Nakayama M, Nakamoto T, Uchio Y, Hayashi S. 1973. Constituents of the essential oil of *Chrysanthemum japonense* var. *debile*. *Agric Biol Chem* 37: 925-927.
- Uchio Y. 1978. Constituents of the essential oil *Chrysanthemum japonense*. Nojigiku alcohol and its acetate. *Bull Chem Soc Jpn* 51: 2342-2346.
- Stoinova-Ivanova B, Budzikiewicz H, Koumanova B, Tsoutsoulova A. 1983. Essential oil of *Chrysanthemum indicum*. *Planta Med* 49: 236-239.
- Heinrich PC, Behrmann I, Newen GM, Schaper F, Graeve L. 1998. Interleukin-6-type cytokine signalling through the gp130/jak/stat pathway. *Biochem J* 334: 297-314.
- Yoshikawa M, Morikawa T, Toguchida I, Harima S. 2000. Inhibitors of nitric oxide production and absolute structures of five new germacrane-type sesquiterpenes, kikkanol D, D monoacetate, E, F and F monoacetate from the flowers of *Chrysanthemum indicum* L. *Chem Pharm Bull* 48: 651-656.
- Mladenova K, Tsankova E, Stoianova-Ivanova B. 1985. Sesquiterpene lactones from *Chrysanthemum indicum*. *Planta Med* 51: 248-285.
- Noh DB. 1986. A study on the MAO inhibitors *Chrysanthemum indicum*. *MS Thesis*. Seoul National University.
- Lee MK, Moon HC, Lee JH, Kim JD, Yu CY. 2002. Screening of immune enhancing activities in medicinal herbs, Compositae. *Korean J Med Crop Sci* 10: 51-57.
- Kim YE, Kim IH, Jung SY, Jo JS. 1996. Changes in components and sensory attribute of the oil extracted from perilla seed roasted at different roasting conditions. *Agric Chem Biotech* 39: 118-122.
- Ryu KD, Chung HW, Kim KT, Kwon JH. 1997. Optimization of roasting conditions for high quality *Polygonatum odoratum* tea. *Korean J Food Sci Technol* 29: 776-783.
- Chung HS, Kim KJ, Kwang SY. 2006. Effects of roasting temperature on phytochemical properties of Job's tears (*Coix lachryma jobi* L. var *mayeun*) powder and extracts. *Korean J Food Preserv* 13: 477-482.
- Park JH, Han JS, Choi HK. 1999. Effect on quality of pan-fired green tea by 1st pan-firing time. *Korean J Med Crop Sci* 7: 101-106.
- Park JH, Kim YO, Jung JM, Seo JB. 2006. Effect on quality of pan-fired green tea at different pan-firing conditions. *J Bio Environ Con* 15: 90-95.
- Hong MJ, Lee GD, Kim HK, Kwon JH. 1998. Change in functional and sensory properties of *Chicory* roots induced by roasting processes. *Korean J Food Sci Technol* 30: 413-418.
- AOAC. 1990. *Official Method of Analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C, USA.
- Jo KH, Pae YR, Yang EJ, Park EJ, Ma SJ. 2006. Major constituents and bioactivities of tea products by various manufacturing. *Korean J Food Preserv* 13: 596-602.
- Seo KY, Son YH, Koo JW. 2005. Extraction and determination of chlorophyll contents of Korean pine needles using acetone and DMSO (dimethylsulfoxide). *J Korean For Soc* 4: 264-268.
- Barnes JD, Balaguer L, Manique E, Elvira S, Davison AW. 1992. A reappraisal of the use of DMSO for the extraction and determination of chlorophylls a and b in lichens and higher plants. *Environ Exp Bota* 32: 85-100.
- Duval B, Shetty K. 2001. The stimulation of phenolics and antioxidant activity in pea (*Pisum sativum*) elicited by genetically transformed anise root extract. *J Food Biochem* 25: 361-377.
- Choi Y, Kim MH, Shin JJ, Park JM, Lee J. 2003. The antioxidant activities of the some commercial teas. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 723-727.
- Ohmori K, Nakamura S, Watanabe T. 1986. Change in color of a tea leaf steamed under different steaming condition. *J Tea Res* 63: 24-49.
- Formell A, Bimbenet J, Almin Y. 1980. Experimental study and modellization for air drying of vegetable products. *Lebensm Wiss U Technol* 14: 96-100.
- Shim KH, Lee JH, Ha YL, Seo KI, Joo OS. 1994. Change in amino composition of some fish meat by heating condition. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 933-938.
- Han JS, Park JH, Choi HK, Hou WN. 1999. Effects of mechanical 1st rolling time during processing on quality of five times pan-fired green tea. *J Korean Tea Soc* 5: 21-31.
- Kim JT. 1996. *The science and alture of tea plant*. Bolim printing Co., Seoul. p 12-25.
- Nakagawa M, Amano I. 1974. Evaluation method of green tea grade by nitrogen analysis. *J Japanese Food Sci Technol* 21: 57-63.
- Kim CM, Choi JC, Oh SK. 1980. Chemical change of onajor tea constituents during tea manufacture. *Korean J Food Nutr* 12: 99-104.
- Hong MJ, Lee GD, Kim HK, Kwon JH. 1998. Changes in functional and sensory properties of chicory roots induced by roasting processes. *Korean J Food Sci Technol* 30: 413-418.
- Chung HS, Kim JK, Youn KS. 2006. Effects of roasting temperature on phytochemical properties of Job's tears (*Coix lachrymajobi* L. var *ma-yeun*) powder and extracts. *Korean J Food Preserv* 13: 477-482.
- Turkmen N, Sari F, Velioglu YS. 2005. The effect of cooking methods total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. *Food Chem* 93: 713-718.

(2008년 2월 22일 접수; 2008년 4월 11일 채택)