KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL. Vol. 40, No. 3, pp. 297~302 (2008)

KOREAN JOURNAL OF
한국식품과학회지
FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

©The Korean Society of Food Science and Technology

덖음 시간에 따른 감국(*Chrysanthemum indicum* L.) 차의 이화학적 특성

유정식 · 황인국 · 우관식[1] · 장영득[2] · 이철희[2] · 정정학[3] · 정헌상*

충북대학교 식품공학과, [1]작물과학원 품질관리과, [2]충북대학교 원예학과, [3]안동대학교 원예육종학과

Physicochemical Characteristics of *Chrysanthemum indicum* L. Flower Tea According to Different Pan-firing Times

Jung Sik Yu, In Guk Hwang, Koan Sik Woo[1], Young Deug Chang[2], Chul Hee Lee[2], Jeong Hag Jeong[3], and Heon Sang Jeong*

Department of Food Science and Technology, Chungbuk National University
[1]Crop Post-Harvest Technology Division, National Institute of Crop Science, RDA
[2]Department of Horticultural Science, Chungbuk National University
[3]Major of Horticulture, College of Natural Sciences, Andong National University

Abstract In this study, *Chrysanthemum indicum* L. flower tea was prepared according to different pan-firing times (5, 7.5, 10, 12.5, and 15 min) and its quality characteristics were investigated. Total nitrogen and tannin contents increased with increasing pan-firing time, whereas chlorophyll and total amino acid (AA) contents decreased. The total AA contents of the samples ranged from 6,399 to 7,068 mg%, and the highest content (7,068 mg%) was found with the 10 min pan-firing treatment. The AAs occurring in the *C. indicum* L. flower tea included glutamic acid and aspartic acid, which are desirable flavor components. As the pan-firing time increased, antioxidant activity as well as total polyphenol and flavonoid contents increased. The highest total polyphenol and flavonoid contents were found in the 15 min treatment at levels of 13.85 mg tannic acid equiv./g and 9.77 mg catechin equiv./g, respectively. The 15 min pan-firing treatment also had the highest total antioxidant activity at 19.33 mg ascorbic acid equiv. eg/100 g. Finally, based on sensory evaluations, the 10 min pan-fired *C. indicum* L. flower tea had the best overall quality.

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

서 론

감국(*Chrysanthemum indicum* L.)은 국화과(Compositae)의 *Chrysanthemum*속에 속하는 다년생 초본으로 우리나라에서는 중부 이남의 산간지역에 널리 분포하는 야생국화로 예로부터 국화주로 제조하여 궁중에서는 국화주로 마셔왔고 민가에서는 고혈압 환자들이 약술로 애용하여 왔다(1). 본초강목에는 감국을 장기간 복용하면 혈기에 좋고 몸을 가볍게 하며 위장을 평안케 하고 오장을 도우며 사지를 고르게 하며 감기, 두통, 현기증에 유효하다고 기록되어 있으며(2), 한방에서는 꽃을 해열작용, 소염작용과 혈압강하 작용에 주로 사용하는 것으로 알려져 있다(3). 감국의 주요성분으로는 플라보노이드 화합물인 luteolin, apigenin 및 acacetin, sesquiterpene lacton 화합물인 cumambrin A 및 B, arteglasin A, angeloyljadin 등이 알려져 있으며(4), luteolin에 대한 항염증 및 항암 활성(5), sesquiterpene lacton류 화합물에 대한 항균활성이 연구되었다(6). 식품학적인 측면에 관한 연구로는 감국 첨가에 의한 감국 설기의 호화 및 노화도 그리고 품질 특성과 기호도에 관한 연구가 수행되었으며(7), 전통주 제조의 고품질화를 위해 국화꽃잎으로부터 에탄올 추출물을 얻고자 추출조건의 최적화한 연구가 진행되었다(8).

차의 제조에 있어 덖음 처리는 생리활성 성분의 추출 수율 증가, 음용차의 고유한 향미와 색을 얻어 식품으로의 활용도를 높이기 위한 수단으로 사용되고 있고 덖음 처리에 있어 가장 중요한 것은 품질을 결정하는 요인인 덖음 온도와 시간이며(9), 이들이 제품에 미치는 영향을 규명하는 것이 새로운 소재에 대한 적용뿐만 아니라 품질의 고급화가 가능하다고 할 수 있다(10). 현재까지 덖음 처리에 관한 연구는 대부분 녹차를 소재로 이루어져 있으며(9,11), 치커리를 덖음 처리에 따른 품질 특성에 관한 연구가 보고되었다(12). 감국을 소재로 한 연구로는 감국의 항산화활성에 관한 연구(13)와 감국의 monoamine oxidase 저해활성에 관한 연구(14), 감국 추출물의 항충치효과와 glucosyltransferase 저해활성(15) 등 활성에 관한 연구가 대부분이며, 감국 꽃을 소재로 덖음 처리에 따른 감국 꽃잎의 품질 특성 등 식품학적인 연구는 찾아보기 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 감국 꽃을 덖음 시간에 따른 유용성분 및 항산화활성의 변화를 확인하여 최적 덖음 시간을 선정함으로써 감국덖음차를 제조하는데 있어서 기초 자료로 활용하고자 하였다.

*Corresponding author: Heon Sang Jeong, Department of Food Science and Technology, Chungbuk National University, Cheongju, Chungcheongbuk-do 361-763, Korea
Tel: 82-43-261-2570
Fax: 82-43-271-4412
E-mail: hsjeong@chungbuk.ac.kr
Received February 18, 2008; revised April 14, 2008; accepted April 24, 2008

재료 및 방법

재료 및 덖음 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. 덖음 처리는 감국 꽃 20 g을 무쇠솥(Ø120×80 mm)에 넣고 230°C로 유지된 oil bath(Chang Shin Science, Seoul, Korea)로 5, 7.5, 10, 12.5 및 15분 덖음 처리한 다음 덖음시료 0.2 g을 100°C 증류수 50 mL에 5분간 침출시킨 다음 여과하여 분석용 시료로 사용하였다.

색도

색도 측정은 색차계(CR-300, Minolta, Osaka, Japan)를 이용하여 명암도를 나타내는 L값(lightness), 적색도의 정도를 나타내는 a값(redness), 황색도의 정도를 나타내는 b값(yellowness)으로 나타내어 변화된 값을 비교하였다(16).

총 질소 함량 및 구성 아미노산 분석

총 질소함량은 시료중의 질소화합물을 질산성 질소로 산화 시킨 후 직접 질산성 질소를 측정하는 자외선 흡광도법을 이용하여 측정하였다(17). 즉, 추출물 50 mL에 알칼리성 과황산칼륨(DW+NaOH+potassium persulfate) 용액 10 mL를 가한 후 고압증기멸균기로 120°C에서 30분간 가열 한 다음 여과하고 여액 25 mL에 염산(HCl : DW = 1 : 16, 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 mL을 test tube에 취한 다음 6 N HCl 3 mL를 가한 다음 진공 밀봉하였다. 밀봉된 tube는 121°C로 설정된 heating block에서 24시간 동안 가수분해 시킨 다음 진공농축기(Eyela N-1000, Tokyo, Japan)로 산을 제거한 후 sodium loading buffer를 이용하여 10 mL로 정용한 다음, 여기서 1 mL를 취해 여과하여 아미노산 분석기(Pharmacia Co., Biochrom 20, Li+type high performance ultra pack, North Peapack, NJ, USA)로 정량 분석하였으며, 분석시간은 시료당 2시간으로 하였고 주입량은 20 μL, 완충용액은 초산나트륨 완충용액(4종, Pharmacia Co.), 반응액은 ninhydrine(Pharmacia Co.)를 사용하였다.

총 chlorophyll 및 tannin 함량 측정

총 chlorophyll 함량은 Seo 등(18)의 방법에 따라 덖음 시료 20 mg을 100% DMSO(dimethyl sulfoxide, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) 5 mL에 침지 후 65°C 항온수조에서 6시간 중탕한 다음 665 nm와 648 nm의 파장에서 흡광도를 측정하였고, 총 chlorophyll 함량은 total chlorophyll = $20.29A_{648}+8.02A_{665}$ 식을 이용하여 구하였다(19). Tannin은 Duval과 Shetty(20)의 방법에 따라 측정하였다. 즉, 시료 용액 1 mL에 95% ethanol 1 mL과 증류수 1 mL를 가하여 잘 흔들어 주고 5% Na_2CO_3 용액 1 mL과 1 N Folin-Ciocalteu reagent(Sigma-Aldrich) 0.5 mL를 가한 후 실온에서 60분간 발색시킨 다음 725 nm에서 흡광도를 측정하였으며, gallic acid(Sigma-Aldrich)로 표준곡선(R^2 = 0.9996)을 작성한 다음 시료의 tannin 함량을 시료 g중의 mg gallic acid로 나타내었다.

총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 Choi 등(21)의 방법에 따라 Folin-Ciocalteu reagent 추물물의 폴리페놀성 화합물에 의해 환원된 결과 몰리브덴 청색으로 발색하는 것을 원리로 분석하였다. 즉, 각 추출물 100 μL에 2% Na_2CO_3 용액 2 mL를 가한 후 3분간 방치하고 50% Folin-Ciocalteu reagent(SA) 100 μL를 가한 후 30분 반응한 다음 반응액의 흡광도 값을 750 nm에서 측정하였다. 표준물질로 tannic acid(Sigma-Aldrich)를 사용하여 검량선(R^2 = 0.9998)을 작성하였으며, 총 폴리페놀 함량은 시료 g중의 mg tannic acid로 나타내었다. 총 플라보노이드 함량은 Choi 등(21)의 방법에 따라 추출물 250 μL에 증류수 1 mL과 5% $NaNO_2$ 75 μL를 가한 다음, 5분 후 10% $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ 150 μL를 가하여 6분 방치하고 1 N NaOH 500 μL를 가하였다. 11분 후, 반응액의 흡광도 값을 510 nm에서 측정하였고, 표준물질로 (+)-catechin hydrate(Sigma-Aldrich)로 검량선(R^2 = 0.998)을 작성하여 시표중의 총 플라보노이드 함량을 구하였다.

항산화활성 측정

전자공여능(electron donating ability, EDA)은 Choi 등(21)의 방법을 변형하여 측정하였다. 즉, 가수분해물 0.2 mL에 0.2 mM 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH, Sigma-Aldrich) 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 assay방법(21)에 의하여 측정하였다. 2,2'-Azino-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)(ABTS, Sigma-Aldrich) 7.4 mM과 potassium persulfate 2.6 mM를 하루 동안 암소에 방치하여 $ABTS^{\cdot+}$ 이온을 형성시킨 후 이 용액을 735 nm에서 흡광도 값이 1.4-1.5가 되도록 몰 흡광계수($\varepsilon = 3.6\times10^4\ M^{-1}cm^{-1}$)를 이용하여 증류수로 희석하였다. 희석된 ABTS 용액 1 mL에 추출액 50 μL를 가하여 흡광도의 변화를 정확히 60분 후에 측정하였으며, 표준물질로서 L-ascorbic acid(Sigma-Aldrich)를 동량 첨가하였고, 총 항산화력은 AEAC(L-ascorbic acid equivalent antioxidant capacity)로 표현하였다.

관능검사 및 통계처리

덖음시간에 따른 감국 꽃 침출액의 관능적 품질을 평가하기 위하여 차이 식별능력이 있는 10명을 관능검사 요원을 선정하여 이들에게 국화차의 종합적 기호도를 평가하는 요령을 훈련시킨 뒤 관능검사를 실시하였다. 평가시료의 조제는 덖음 감국 꽃 0.2 g을 티백에 넣어 100 mL 열수를 가하고 5분간 침출한 다음, 티백을 제거한 후 5점 기호척도법으로 관능검사를 실시하여 SAS(statistical analysis system, version 9.1, SAS Institute, Inc. Cary, NC, USA)를 이용하여 통계분석을 실시하고 Duncan의 다중검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

색도

덖음 시간에 따른 침출액의 색도 변화는 Table 1과 같다. 명도를 나타내는 L값은 무처리에서 52.03을 나타내었으나, 덖음 시간이 길어질수록 점차 감소하여 10분 덖음시 50.76으로 가장 낮았으며, 10분 이후에는 증가하는 경향을 보였다. 적색도를 나타내는 a값은 0.98에서 −0.08의 범위로 덖음 시간이 길어짐에 따라 감소하였으며, 황색도를 나타내는 b값은 5분 덖음 처리 시 −1.52였으나, 점차 증가하여 15분 덖음 처리시 3.78로 황색이 증가함을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 증열시간이 길어질수록 차잎색은 녹색계에서 황색계로 변한다는 Ohmori 등(22)의 보고와 같

Table 1. Change of color on the *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with different pan-firing times

Pan-firing time (min)	Color value of Hunter		
	L	a	b
Control	52.03±0.48[a1)]	0.98±0.03[a]	-1.52±0.02[f]
5.0	51.50±0.54[a]	0.85±0.02[b]	-1.10±0.01[e]
7.5	50.76±0.36[a]	0.46±0.04[c]	0.39±0.02[d]
10.0	51.49±0.47[a]	0.44±0.03[c]	0.68±0.04[c]
12.5	51.49±0.52[a]	0.15±0.01[d]	1.91±0.03[b]
15.0	51.22±0.43[a]	-0.08±0.02[e]	3.78±0.08[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.

이 열처리에 따라 차 잎의 색이 황색계통으로 변화되었기 때문이라 판단된다.

총 질소 함량 및 구성 아미노산

덖음 시간에 따른 감국 꽃의 총 질소 함량은 Table 2와 같다. 총 질소 함량은 차의 맛에 깊이 관여하고 차의 품질 및 차엽의 숙도와 높은 정의 상관관계를 가지는 것으로 알려져 있으며(23), 덖음 시간이 따라 3.15-3.33%의 함량을 나타내어 덖음 시간이 증가함에 따라 증가하는 경향을 보였으며, 15분간 덖음 처리 시 3.33%로 다른 처리구에 비해 높은 함량을 나타내었으나 10분 이후에는 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 적당한 비빔이 세포내에 존재하는 총 질소 성분을 세포 밖으로 용출시킨다는 Formell 등(23)의 보고처럼 비빔이 가장 많았던 15분간의 덖음이 다른 처리구보다 용출량이 많았으나, 10분 덖음 시 대부분이 용출되어 10분 이상 덖음 처리할 경우 시간에 따른 유의적 함량 차이는 나타나지 않은 것이라 생각된다.

아미노산은 차의 감칠맛을 나타내는 성분으로 카페인의 쓴맛 및 카테킨의 떫은맛과 더불어 차의 맛을 형성하여 차 음용시 부드러운 맛과 정의 상관관계를 갖는 것으로 알려져 있다(11). 덖음 시간에 따른 구성 아미노산을 분석한 결과는 Table 2와 같이 총 아미노산 함량은 6,399-7,068 mg%로 나타났으며, 총 아미노산 중 필수 아미노산이 38-40%로 높은 비율을 차지하여 영양적 효과가 높을 것으로 생각된다. 감칠맛의 기본이 되는 성분인 glutamic acid는 5, 7.5 및 10분 덖음 처리 시 각각 1,029, 1,025 및 996 mg%로 무처리(996 mg%)보다 높은 함량을 나타냈고, 감칠맛에 영향을 미치는 aspartic acid 역시 5, 7.5 및 10분 덖음 처리 시 각각 708, 711 및 712 mg%의 함량을 나타내어 무처리(698 mg%)보다 높은 함량을 나타내었으나, 10분 이상 덖음 처리 할 경우 이들 성분의 함량은 감소하는 경향을 나타내었다. 총 아미노산 함량 역시 10분 이상 덖음 처리를 할 경우 감소하여 따라서 장시간 덖음 처리는 경우 덖음차의 맛을 형성하는 아미노산의 감소로 인하여 품질 저하가 발생한 것으로 생각되며, 가열처리에 의해 암모니아 등과 같은 휘발성염기물질로 고온 가열 분해되었기 때문이라 판단된다(24).

Chlorophyll 함량

Chlorophyll은 차의 외관 및 차엽 색택에 가장 중요한 요소로서(25) 덖음 처리 시 674.93-552.97 mg% 범위로 무처리(690.03 mg%)에 비해 낮은 함량을 나타내었다(Fig. 1). 5분간 덖음 처리구의 chlorophyll 함량은 674.93 mg%로 다른 처리에 비해 높은 함량을 나타내었으나, 덖음 시간이 길어질수록 함량은 감소하는 경향을 보였다. 이는 덖음차 제조 시 초기에 차 잎을 덖은 다음 비비게 되는데, 이때 차잎 조직의 부분적인 파괴로 말미암아 세포내에 존재하는 휘발성 및 비휘발성 유기산들이 유리되어 이 유

Table 2. Amino acid compositions and total nitrogen contents on the *Chrysanthemum indicum* L. flower with different pan-firing times

Amino acids (mg%)	Pan-firing time (min)					
	control	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0
Aspartic acid	698	708	711	712	704	651
Threonine	313	285	293	316	274	264
Serine	281	222	239	273	212	183
Glutamic acid	996	1,029	1,025	996	895	865
Proline	206	283	238	236	238	175
Glycine	357	377	368	372	367	363
Alanine	358	379	378	371	373	364
Cysteine	4	2	1	6	2	1
Valine	563	609	577	580	568	569
Methionine	61	36	63	70	75	74
Isoleucine	342	365	351	372	348	341
Leucine	579	612	593	603	573	565
Tyrosine	107	105	102	122	94	94
Phenylalanine	335	347	337	318	315	322
Histidine	234	237	231	251	223	212
Lysine	489	440	436	418	452	436
Ammonia	641	592	586	680	670	602
Arginine	243	252	364	371	319	318
Essential amino acid	2,682	2,693	2,651	2,676	2,606	2,571
Total amino acid	6,807	6,879	6,893	7,068	6,676	6,399
Total nitrogen contents (%)	2.79±0.04[d 1)]	3.15±0.03[c]	3.18±0.07[c]	3.28±0.01[b]	3.21±0.06[c]	3.33±0.01[a]

[1)]Any means in the same column followed by the same letter are not significantly (p<0.0.5) different by Duncan's multiple range test.

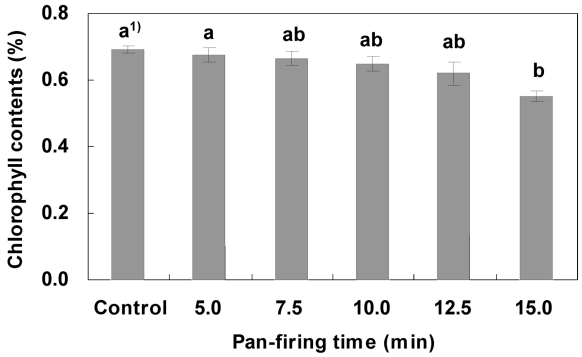

Fig. 1. Chlorophyll contests in *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with different pan-firing times. [1)]Any means in the same column followed by the same letter are not significantly (p<0.05) different by Duncan's multiple range test.

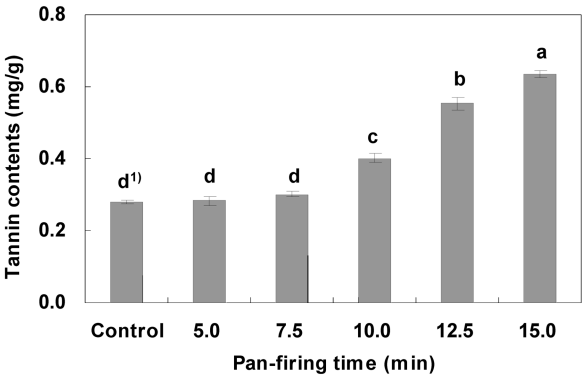

Fig. 2. Tannin contents of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with different pan-firing times. [1)]Any means in the same column followed by the same letter are not significantly (p<0.05) different by Duncan's multiple range test.

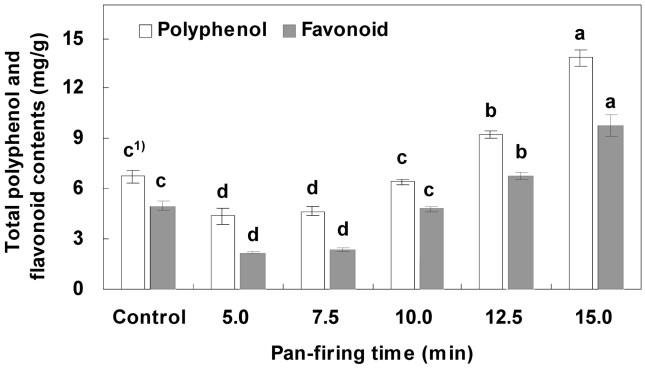

Fig. 3. Total polyphenol and flavonoid contents of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with different pan-firing times. [1)]Any means in the same column followed by the same letter are not significantly (p<0.05) different by Duncan's multiple range test.

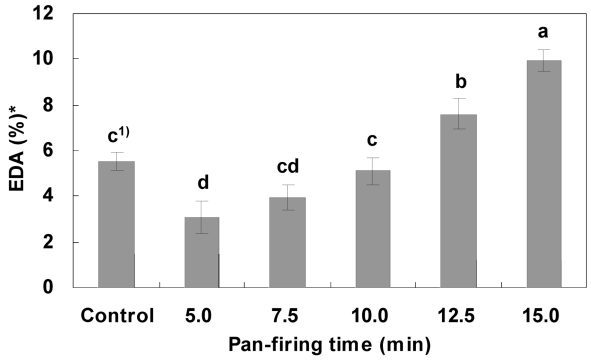

Fig. 4. DPPH radical scavenging activity of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with different pan-firing times. *Sample concentration: 2 mg/mL. [1)]Any means in the same column followed by the same letter are not significantly (p<0.05) different by Duncan's multiple range test.

기산들이 chlorophyll을 pheophtin으로 전환시켜 색깔을 황색으로 변하게 함으로써 chlorophyll 함량을 감소시키는 것으로 알려져 있으며(22), 덖음 시간이 길어질수록 가열처리에 의해 조직이 파괴되어 chlorophyll 함량은 감소하여 색이 점차 갈색으로 변하는 것을 확인할 수 있었다.

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(26). Fig. 2에서 보는 바와 같이 생 감국꽃의 tannin 함량은 0.28%이었으며, 5 및 7.5분간 덖음 처리할 경우 0.29 및 0.30%로 무처리에 비해 다소 증가하였으나, 큰 차이는 보이지 않았다. 10분간 덖음 처리할 경우 0.40%로 비교적 큰 폭으로 증가하였고, 12.5 및 15분간 덖음 처리 시 0.55 및 0.63%로 무처리에 비해 2배 이상 증가하였다. 덖음 시간이 길어질수록 tannin 함량은 증가하였는데 이는 차 제조 중에 시간의 경과에 따라 열에 의해 보다 많은 양이 고정되기 때문에 함량이 증가한다는 연구 보고(27)와 유사한 결과를 나타내었다.

페놀성 화합물은 식물계에 널리 분포되어 있는 물질로 다양한 구조와 분자량을 가지며 페놀성 화합물의 phenolic hydroxyl기를 통해 항산화, 항암 및 항균 등의 생리기능을 가지는 것으로 알려져 있다(21). 덖음 시간에 따른 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 Fig. 3과 같이 생 감국꽃이 6.75 및 5.00 mg/g이었으며, 총 폴리페놀 함량은 덖음 시간에 따라 4.36-13.85 mg/g 범위를 나타내었다. 15분 덖음 시 총 폴리페놀 함량은 13.85 mg/g으로 무처리에 비해 2배 정도 증가하였으며, 덖음 시간이 길어짐에 따라 대체적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 총 플라보노이드 함량은 12.5 및 15분 덖음 처리 시 6.76 및 9.77 mg/g으로 나타나 대체적으로 덖음 시간이 길어질수록 플라보노이드 함량은 증가하는 경향을 보였다. 치커리를 볶음 처리 할 경우 볶음 온도와 볶음 시간이 증가할수록 총 페놀성 성분 함량은 증가하고(12), 율무를 210°C 이상에서 볶음 처리 시 총 페놀성 성분 함량은 증가한다고 보고한 연구(10)와 마찬가지로 본 연구에서도 덖음 시간이 길어짐에 따라 총 폴리페놀 및 총 플라보노이드 함량이 증가하는 것은 덖음 공정에 따른 가열처리에 의해 감국 꽃의 내부 조직의 파괴로 인하여 페놀성 화합물이 쉽게 추출되어 함량이 증가하는 것으로 판단된다.

항산화활성

덖음 처리에 의한 전자공여능(EDA, %) 변화를 덖음 시간별로 살펴본 결과는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 생 감국꽃의 전자공여능은 2 mg/mL의 농도에서 5.51%이었다. 전자공여능은 덖음 시간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였으며, 12.5분 이상 덖음 처리(7.61%) 시 무처리보다 높은 전자공여능을 나타내었고 15분 덖

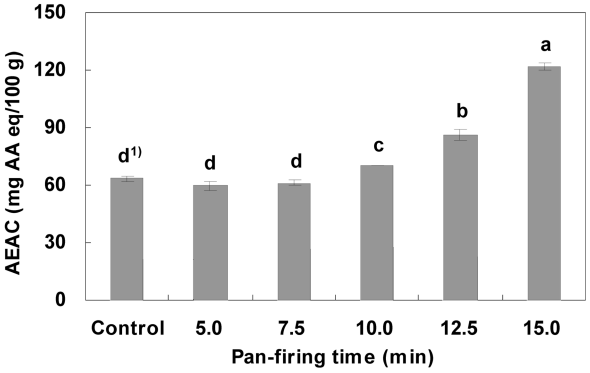

Fig. 5. ABTS cation radical scavenging activity of *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with different pan-firing times. [1)]Any means in the same column followed by the same letter are not significantly (p<0.05) different by Duncan's multiple range test.

Table 3. Sensory evaluation scores on the *Chrysanthemum indicum* L. flower tea with different pan-firing times

Pan-firing time (min)	Quality of extract			Overall
	Aroma	Color	Taste	
Control	2.7±0.7[c1)]	2.9±0.7[c]	3.1±0.7[a]	2.9±0.7[abc]
5.0	2.8±0.8[bc]	2.8±0.8[bc]	3.2±0.6[a]	3.0±0.8[b]
7.5	3.2±0.9[abc]	3.1±1.0[abc]	3.3±0.5[a]	3.2±0.9[ab]
10.0	3.6±0.5[ab]	3.6±0.8[abc]	3.7±0.7[a]	3.9±0.7[ab]
12.5	3.4±0.7[a]	3.7±0.8[ad]	3.6±0.8[a]	3.7±0.7[a]
15.0	3.6±0.5[a]	3.4±0.7[a]	3.2±0.6[a]	3.4±0.8[ab]

[1)]Any means in the same column followed by the same letter are not significantly (p<0.0.5) different by Duncan's multiple range test.

음 처리 시 9.93%로 가장 높은 항산화 활성을 나타내었다. 덖음 시간에 따른 총 항산화력을 AEAC 값으로 나타낸 결과는 Fig. 5에서 보는 바와 같다. 덖음 시간에 따른 총 항산화력은 5.31-19.33 mg ascorbic acid equiv./100 g 범위로 나타났으며, 덖음 시간에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 5, 7.5 및 10분 덖음 처리 시 각각 10.91, 15.49 및 19.33 mg ascorbic acid equiv./100 g로 무처리(5.31 mg ascorbic acid equiv./100 g)에 비해 큰 폭으로 증가하는 경향을 보였으며, 이후에는 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 이렇게 전자공여능 및 총 항산화력 등의 항산화활성이 증가하는 것은 대표적인 항산화성분인 폴리페놀 및 플라보노이드 등의 페놀성 화합물이 덖음 처리에 의해 증가하여 항산화효과가 증가되었을 것으로 생각된다(21,28).

관능 검사

덖음 시간에 따른 감국 꽃잎 침출액의 향, 색, 맛 그리고 종합적 기호도에 대한 관능검사를 실시한 결과를 Table 3과 같이 나타났다. 전반적으로 덖음 처리는 감국 꽃 침출액의 관능적 기호성을 증가시키는 것으로 나타나났으며, 향, 색, 맛 모두 10분 이상 덖음 처리 시 높은 점수를 얻었으며, 향은 10분과 15분, 색은 12.5분, 맛은 10분 덖음 시 가장 우수한 평가를 나타내었다. 이와 같은 경향은 종합적 기호도에도 영향을 주어 10분 이상 덖음 시 비교적 우수한 평가를 받았으며 이들 중 10분 처리구가 가장 좋은 것으로 평가되었다.

요 약

덖음 처리가 감국차의 품질 특성에 미치는 영향을 살펴보고자 감국 꽃을 230°C에서 5, 7.5, 10, 12.5 및 15분간 덖음 처리 후 감국 꽃 침출액을 제조하여 품질특성을 조사하였다. 덖음 시간이 길어질수록 L 및 a 값은 감소하고 b 값은 증가하여 차의 색은 점차 황색을 나타내었으며, 총 질소함량은 3.15-3.33%의 범위를 보였고 구성 아미노산은 감칠맛의 주성분인 glutamic acid를 비롯하여 18종이 분석되었으며, 이들 중 glutamic acid와 aspartic acid가 가장 많은 비율을 차지하였다. Chlorophyll 함량은 덖음 시간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타내었다. Tannin, 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 덖음 시간에 따라 대체적으로 증가하는 경향을 보였으며, 15분 덖음 시 각각 0.63 mg gallic acid equiv./g, 13.85 mg tannic acid equiv./g 및 9.77 mg catechin equiv./g이었다. 전자공여능은 15분 덖음 시 9.93%, 총 항산화력은 10분 덖음 시 19.33 mg ascorbic acid equiv./100 g으로 대조구보다 높은 항산화 활성을 나타내었다. 덖음 감국 꽃차의 관능검사 결과 색은 12.5분, 맛과 향 및 종합적 기호도는 10분 덖음 처리된 차가 가장 우수한 것으로 나타났다.

감사의 글

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

문 헌

1. Han SM. Studies on the functional components and cooking aptitude for medicinal tea of *Chrysanthemum indicum* L. PhD thesis. Sejong University, Seoul, Korea (2005)
2. Yoon OH, Cho JS. Optimization of extraction conditions for hot water extracts from *Chrysanthemum indicum* L. by response surface methodology. Korean J. Food Cookery. Sci. 23: 1-8 (2007)
3. Shin GC, Shin YC. Sinwoorimaldaesajeon. Samsung Publishing Co., Seoul, Korea (1992)
4. Ryu SY, Choi SU, Lee SH, Ahn JW, Zee OP. Antitumor activity of some phenolic components in plants. Arch. Pham. Res. 17: 42-44 (1994)
5. Yoshikawa M, Morikawa T, Toguchida I, Harima S, Matsuda H. Medicinol flowers. II. Inhibitors of nitric oxide production and absolute stereostructures of five new germacrane-type sesquiterpenes, kikkanols D, D monoacetate, E, F and F monoacetate from the flowers of *Chrysanthemum indicum* L.. Chem. Pharm. Bull. 48: 651-656 (2000)
6. Mladenova K, Tsankova E, Stoianova-Ivanova B. Sesquiterpene lactones from *Chrysanthemum indicum*. Planta Med. 51: 248-285 (1985)
7. Shin YJ. Chemical composition of gamkug and quality characteristics of gamkugsulgie-dduk. PhD thesis. Catholic University of Daegu, Gyeongsan, Korea (1999)
8. Park NY. Volatile flavors of wild and cultivated *Chrysanthemums* and optimation of ethanol extraction. MS thesis. Kyungpook National University, Daegu, Korea (1995)
9. Park JH, Han JS, Choi HK. Effect on quality of pan-fired green tea by 1st pan-firing time. Korean J. Med. Crop Sci. 7: 101-106 (1999)
10. Chung HS, Kim KJ, Kwang SY. Effects of roasting temperature on phycochemical properties of Job's tears (*Coix lachrymajobi* L. var. *mayeun*) powder and extracts. Korean J. Food Preserv. 13: 477-482 (2006)
11. Park JH, Kim YO, Jung JM, Seo JB. Effect on quality of pan-fired green tea at different pan-firing conditions. J. Bio-Environ.

Con. 15: 90-95 (2006)
12. Hong MJ, Lee GD, Kim HK, Kwon JH. Change in functional and sensory properties of *Chicory* roots induced by roasting processes. Korean J. Food Sci. Technol. 30: 413-418 (1998)
13. Sung JY, Joe WA, Kim YH, Cheon SJ, Jang MJ, Choi HJ, Lee JS, Choi EY, Lee HS, Kim DI, Kim JO. Study on the anti-oxidant activity of extracts from the *Chrysanthemum indicum* L. J. Appl. Oriental Med. 7: 1-5 (2007)
14. Chang EJ, Choi DK, Park TK, Hwang KH. Inhibitory activity on monoamine oxidase of *Chrysanthemum indicum* L. Korean J. Pharmacogn. 38: 27-30 (2007)
15. Kim SJ, Park YM, Jung ST. Anticariogenic effects and inhibition of glucosyltransferase activity of *Chrysanthemun indicum* L. extracts. Korean J. Food Culture. 20: 341-345 (2005)
16. Chang HK. Effect of processing methods on the chemical composition of *Panax ginseng* leaf tea. Korean J. Food Nutr. 18: 63-71 (2005)
17. AOAC. Official Method of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA (1990)
18. Seo KY, Son YH, Koo JW. Extraction and determination of chlorophyll contents of Korean pine needles using acetone and DMSO (dimethylsulfoxide). J. Korean For. Soc. 4: 264-268 (2005)
19. Barnes JD, Balaguer L, Manique E, Elvira S, Davison AW. A reappraisal of the use of DMSO for the extraction and determination of chlorophylls a and b in lichens and higher plants. Environ. Exper. Botany 32: 85-100 (1992)
20. Duval B, Shetty K. The stimulation of phenolics and antioxidant activity in pea (*Pisum sativam*) elicited by genetically transformed anise root extract. J. Food Biochem. 25: 361-377 (2001)
21. Choi Y, Kim MH, Shin JJ, Park JM, Lee J. The antioxidant activities of the some commercial teas. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32: 723-727 (2003)
22. Ohmori K, Nakamura S, Watanabe T. Change in color of a tea leaf steamed under different steaming condition. J. Tea Res. 63: 24-49 (1986)
23. Formell A, Bimbenet J, Almin Y. Experimentak study and modellization for air drying of vegetable products. LWT-Food Sci. Tochnol. 14: 96-100 (1980)
24. Shim KH, Lee JH, Ha YL, Seo KI, Joo OS. Change in amino composition of some fish meat by heating condition. J. Korean Soc. Food Nutr. 23: 933-938 (1994)
25. Kim JT. The science and alture of tea plant. Bolim Printing Co. Seoul, Korea. 12-25 (1996)
26. Nakagawa M, Amano I. Evaluation method of green tea grade by nitrogen analysis. J. Jpn. Food Sci. Technol. 21: 57-63 (1974)
27. Kim CM, Choi JC, Oh SK. Chemical change of onajor tea constituents during tea manufacture. Korean J. Food Nutr. 12: 99-104 (1980)
28. Turkmen N, Sari F, Velioglu YS. The effect of cooking methods total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. Food Chem. 93: 713-718 (2005)