

감잎의 품종별 화학성분과 항산화활성

정경미[†] · 강가화¹ · 권민경² · 송인규 · 조두현 · 추연대

경북농업기술원 상주감시험장, ¹상주대학교 식물자원학과, ²경북농업기술원 구미화훼시험장

Chemical Components and Antioxidant Activity of Persimmon (*Diospyros Kaki Thunb*) Leaves

Kyung-Mi Jung[†], Ga-Hwa Kang¹, Min-Kyung Kwon², In-Kyu Song, Du-Hyun Cho and Yoen-Dae Chou
Sangju Persimmon Experiment Station, Kyungbuk Institute of Agricultural Technology, Sangju 742-842, Korea
¹Department of Plant resource, Sangju University, Sangju 742-711, Korea
²Gumi floricultural Experiment Station, Kyungbuk Institute of Agricultural Technology, Gumi 730-830, Korea

Abstract

As a foundational study for notifying excellence of persimmon leaves tea, the chemical component and antioxidant activity were investigated in persimmon leaves from Dungsì, Gabjubaekmok, Weulhasi and Cheongdobansi and green tea leaves. Total sugar contents in all persimmon leaves more higher than that of green tea leaves, and the highest free sugar contained in persimmon and green tea leaves was sucrose. Free sugars present in persimmon and green tea leaves were composed of sucrose, glucose, fructose, maltose and xylose. Sucrose and fructose took more than 70% of total sugar contents. 31~32 kinds of amino acid were detected in persimmon leaves and 35 kinds in green tea leaves. And total amino acids contained in persimmon leaves were Dungsì, Gabjubaekmok, Weulhasi and Cheongdobansi, respectively 60.40 nmol/ μ L, 53.21 nmol/ μ L, 52.29 nmol/ μ L and 47.58 nmol/ μ L. Total amino acid contents in green tea leaves was the most abundant of all as 114.72 nmol/ μ L. The contents of vitamin C in persimmon and green tea leaves were in the range of 0.015~0.089% and 0.01%, respectively. Vitamin C was significant higher content in the persimmon leaves than in green tea leaves. Caffeine was not detected in all persimmon leaves, but the caffeine content of green tea leaves was 6.63 mg/100 g. The content of catechin was showed in the orders of Cheongdobansi, Gabjubaekmok, Weulhasi, Dungsì and green tea leaves; 0.35%, 0.34%, 0.24%, 0.18% and 0.07%, respectively. The contents of gallic acid in Dungsì and Gabjubaekmok were 0.32% and 0.20%. That of green tea was 1.41%, it was the highest content in all samples. The content of calcium in Chengdobansi was most abundant in all samples as 3516.14 ppm, it was 4~5 times as that of green tea leaves. Flavor component pattern among persimmon leaves was similar, but that of green tea leaves was different. The IC50(μ g) value of Dungsì, Weulhasi, Gabjubaekmok, Cheongdobansi and green tea were 64.5, 42.0, 47.0, 64.0 and 19.0 respectively.

Key words : persimmon leaves, chemical component, antioxidant activity, green tea

서 론

감나무 (*Diospyros Kaki Thunb*)는 한국, 중국, 일본 등 주로 동양에 서식하는 과실수의 하나로 그 열매인 감은 독특한 맛을 가진 과실로서 이용되고 감나무잎은 감잎차의 원료로서 오래전부터 민간에서 이용되고 있다. 감잎차는 옛부터 전래되어온 국산 전통차로서 성인병 예방은 물론 스트레스 해소와 니코틴 해독 등의 효능을 갖는 것으로 알려져 건강 식품으로 확고한 자리를 굳혀가고 있다(1, 2).

그 외 들연변이 억제효과, 암 예방 효과가 있다(3, 4)고 연

구원바 있으며 비타민 B1, 판토텐산, 엽산의 함유량도 많아 감잎차의 경우 성인병 예방을 위한 좋은 식품으로 권장되며 (5) 감 및 감잎의 떫은 맛 성분인 탄닌은 여러 가지 생물학적 활성과 함께 배독소 및 박테리아 독소를 해독하는 작용 (6), 면역기능 부활작용과 활성산소 유리기 소거작용(7) 등이 알려져 항암성이 기대되며, 감잎으로부터 분리한 플라보노이드가 종양세포의 증식을 억제한다고 알려져 있다(8). 그리고 Osawa 와 Namiki 등은 천연 항산화제의 구조적 설명과 분석에서 free radical의 증가를 억제하여 우수한 항산화제라고 증명 하였고(9), Uchida 등도 축합형 탄닌이 활성 산소의 free radical 억제 효과가 있다고 보고하였다. 활성산소란 원래 체내에 침입해온 이물질 (세균, 바이러스,곰팡이 등)을

[†] Corresponding author. E-mail : gam4020@hanmail.net, Phone : 82-54-531-0591, Fax : 82-54-531-0590

없애는 식세포의 세포막에서 뿜어나와 식세포가 이물질들을 잡고 있는 사이에 그것을 녹여 없애는 아주 중요한 물질인데 고도로 발달해가는 산업화 사회에 따르는 각종 오염으로 인해 우리 체내에는 적정량 이상의 활성산소가 새겨 이것이 도리어 인체의 세포까지 공격하게 되어 여러 가지 병의 원인 물질이 되며 궁극적으로 노화의 원인이 되기도 한다.

감잎차에 관한 국내외의 연구결과를 살펴보면 감잎차가 어느 전통차에 비교하더라도 건강식품으로 손색이 없으며, 고기능의 생리활성을 가지므로 감잎 품종별로 화학성분분석과 항산화 활성을 비교함으로써 감잎차의 우수성을 알리는 기초자료로 활용하고자 이 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

공시재료

본 실험에 사용된 감잎(persimmon leaf: *Diopyros Kaki Thunb*)은 경북 청도와 상주에서 재배 되는 감나무인 청도만시와 상주등시, 갑주백목, 월하시의 4품종에서 2003년 6월 중순에 생엽을 채취하였고, 대조구로 공시된 녹차잎(*Camellia sinensis* (L) O. Kuntze)은 전남 보성에서 6월 중순에 생엽을 채취한후 시료표면의 이물질을 제거하고 풍건시킨후 Polyethylene film에 넣어 -20℃ 냉동고에 보관하면서 사용하였다.

유리당의 정량

유리당 정량은 Gancedo 와 Luch의 방법(11)에 준하여 HPLC로 분석하였다. 건시료 5 g에 증류수 100 mL를 가하여 80℃에서 60분간 환류 냉각기를 부착하여 추출한후 여과하였다. 여액은 진공감압 농축기를 사용하여 40℃에서 농축하여 분액깔대기에 옮긴후 hexane 20 mL를 넣어 진탕 혼합한 뒤 정지하여 지용성 물질을 제거하였다. 잔류물을 5000rpm에서 30분간 원심분리하여 상등액을 Dowex 50×8-20 및 Dowex 1×20-200 column에 연속적으로 용리시켜 유기산과 아미노산을 제거시킨 다음, 용리된 용액을 0.45 μm membrane filter로 여과한 후 HPLC에 주입하였다. 이때 분석한 기기는 Bondpak Carbohydrate Analysis Column을 부착한 HPLC (Waters Alliance, Waters Co., USA)이었고, 이동상은 Acetonitril : Water 혼합액(80 : 20, v/v), flow rate는 80 mL/min, 검출기는 RI 2414를 사용하였다.

유리아미노산의 정량

유리아미노산 분석은 아미노산 자동분석기(Bio Chrom30, Biochrom Ltd, ENG)를 이용하였다. 즉 시료 2 g에 75% ethanol 100 mL를 가하여 70℃에서 30분간 3회 환류추출하

였다. 이를 여과하여 냉장실에서 3~4시간 방치하며 단백질을 침전시킨후 6000 rpm에서 10분간 원심분리시키고 상등액을 감압농축 건조시켜 0.2 N sodium citrate buffer 5 mL로 재용해하여 시료용액으로 사용하였다. 유리아미노산의 분석조건으로 기기는 아미노산자동분석기(Bio Chrom 30, USA)를, 칼럼은 Biosys U-1631을, 이동상은 분석용 완충용액을 사용하였고, flow rate는 20 mL/min 이었다.

비타민 C의 정량

비타민 C의 함량은 시료 0.5 g에 2% metaphosphoric acid 용액을 일정량 가하여 항온수조에서 50℃, 1시간 추출한후 냉각시켜 용량을 100 mL로 정용하여 Whatman NO. 2 여과지로 여과후 0.45 μL membrane filter를 통과시켜 분석시료로 사용하였다.

분석조건으로 기기는 HPLC(Waters 2487, Waters Co., USA)에 Prep Nova-pak C₁₈ column을, UV/VIS detector (280 nm)을, 이동상은 Acetonitrile : 50 mM KH₂PO₄ 혼합액(40:60, v/v), flow rate는 1.0 mL/min 이었고, 주입량은 5 μL이었다.

카페인, 카테킨, Gallic acid, 갈숨의 정량

건시료 일정량에 증류수를 가해 항온수조에서 80℃, 2시간 추출한후 농축하여 c₁₈ Cartridge에 통과시켜 분석시료로 사용하였고, 분석조건으로 기기는 HPLC (Waters 2487, Waters Co., USA)로 분석하였고, Prep Nova - Pak c₁₈ column, UV detector (280 nm), 이동상은 Acetonitrile : Water (10:90, v/v) 혼합액을, flow rate는 1.0 mL/min 이었고, 주입량은 5 μL이었다.

갈숨의 함량은 무기성분 분석시 건식분해법(12)에 준하였고, 사용한 기기는 ICP(IRIS Intrepid, Thermo Elemental, UK)이었다.

항기성분 분석과 패턴비교

건시료의 휘발성분을 분석하였으며 사용한 기기는 전자코 GC/SAW(M4100, Electronic sense technology CA, USA)를 이용하였다. GC/SAW는 기존 가스크로마토그래프에 최신 센서인 'SAW(Surface Acoustic Wave)'를 검출기로 사용하였으며, SAW는 칼럼을 통해 분리된 휘발성분을 센서 표면에서 0.02초 동안 흡착(농축)과 탈착(증발)이 반복되면서 발생하는 frequency(Hz)변화로 분석하게 된다(23).

건시료의 무게는 0.5g으로 하여 40 mL 바이알병에 담은 후 실내온도 20±2℃, 광도는 2,500±500 Lux에서 1시간동안 휘발성분을 포집하였다. 바이알병에 포집된 휘발성분을 10초간 trap내로 주입시켰다. 주입시 valve와 inlet의 온도는 110, 130℃로 하였고 trap내로 모인 휘발성분을 He가스를 이용 column으로 이동시켜 휘발성분을 분리하였다. column의 온

도구배는 30℃에서 초당 3℃씩 최고 120℃까지 상승시켰다. 분리된 휘발성분은 sensor를 통해 검출하였고 센서온도는 30℃로 하였다. 분석시간은 60초로 하여 향기성분분석과 향기변화패턴을 조사하였다.

항산화성 측정 (DPPH 라디칼 소거활성)

건시료의 라디칼 소거능은 Blois의 방법(13)을 변형하여 실시하였다. 시료의 메탄올 추출물 (최종농도 0.02 mg/mL) 2.0 mL에 0.2 mM의 DPPH를 함유한 메탄올 용액 1.0 mL를 혼합한 후 격렬하게 Vortex하여 실온에서 30분간 반응시킨 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하여 DPPH의 환원에 의한 흡광도의 감소를 측정하였다. 사용한 기기는 UV - spectrophotometer(Cuv - 160A, shimadzu, Japan)이었고, 이때 DPPH 라디칼 소거활성은 활성산소 50%를 제거할 수 있는 Inition concentration으로 IC50 (μg)으로 나타내었다.

결과 및 고찰

유리당의 함량

품종별 감잎과 녹차잎의 유리당 함량은 Table 1과 같았다. 감잎의 4품종 모두 유리당 함량의 구성 비율을 살펴보면, 특히 차의 감미에 영향을 미치는 sucrose가 가장 높았고, 그 다음 fructose, glucose, maltose, xylose 순이었다. sucrose와 fructose 비율이 전체 함량의 70% 이상을 차지하였으며 maltose와 xylose의 비율은 낮았고 품종간 큰 차이를 보이지 않았다.

Table 1. Contents of free sugars in persimmon and green tea leaves

Samples		(%)				
		Sucrose	Glucose	Fructose	Maltose	Xylose
Persimmon leaves	Dungsi	4.16	1.10	1.34	-	0.34
	Gabjubaekmok	3.67	1.35	1.67	0.50	0.32
	Weulhasi	3.41	1.48	2.21	0.54	0.31
	Cheongdobansi	4.14	1.26	1.82	0.59	0.41
Green tea leaves		0.78	0.86	0.84	1.09	0.48

상주등시 잎에서 sucrose 함량이 4.16 mg/100 g로 가장 높았고, maltose는 존재하지 않았으며, glucose와 fructose 함량은 월하시에서 각각 1.48 mg/100 g, 2.21 mg/100 g으로 가장 높게 나타났다. 이상의 결과를 녹차의 경우와 비교하면 총유리당 함량이 녹차보다 1.9~2.0배 정도 높고 sucrose와 glucose와 fructose의 함량은 녹차의 2.6~2.9배이며 maltose와 xylose는 녹차보다 낮은 경향이였다.

정 등(15)은 감잎차에 존재하는 유리당은 sucrose, glucose, fructose 및 raffinose의 4종류가 나타났다고 하며, 5월 중순이

후에는 sucrose의 비율이 계속증가하여 전체 유리당 함량의 60~80%를 차지한다고 하였으며, 녹차의 경우는 glucose, fructose, sucrose, raffinose, stachyose 등이 존재하는것(16)으로 보고 되어져 있다.

유리당은 가공중 가열에 의해 향기생성 및 갈변반응에 관여하여 품질에 미치는 영향이 크며 향미 생성에도 관여하는 것으로 보고되어 있다(14).

池浴 등(17)은 환원당 보다는 수용성 당류가 품질 평가에 중요한 의의가 있다고 하였는데 감잎의 경우도 수용성 당류인 sucrose 함량이 높아 차엽의 구성 요건중 하나로서 중요한 의미를 갖는다고 생각된다.

유리아미노산의 함량

차의 품질과 유리아미노산 함량과의 상관관계는 전질소 다음으로 높고 차엽중의 아미노산이 맛과 향의 형성에 깊이 관여하는데, 품종별 감잎과 녹차잎의 유리아미노산 함량은 Table 2와 같았다.

감잎 품종중 상주등시는 총 32종, 그 외 품종은 총 31종의 유리아미노산이 검출되었으며 녹차는 35종이 검출되었다. 감잎 품종중에는 총 유리아미노산 함량이 상주등시 60.40 nmol/μL, 갑주백목 53.21 nmol/μL, 월하시 52.39 nmol/μL, 청도반시 47.58 nmol/μL 순이었으며 녹차가 114.72 nmol/μL로 가장 많았다.

유리아미노산 중 감잎 품종에서는 alanine, cystine, proline, valine, threonine의 함량이 높았고, 녹차 잎에서는 alanine, serine, valine, glutamic acid, proline의 순으로 함량이 높았으며 차맛에 영향을 미치는 것으로 알려진 아미노산을 상당량 함유하고 있다는 것을 알 수 있었다.

차엽중의 아미노산은 맛과 향의 형성에 깊이 관여한다는 것이 이미 많은 연구에서 검토되었는데 특히 久保田와 中川(18) 아미노산의 조성이 차의 품질과 깊은 관계가 있음을 지적하였다. 질소 성분은 침출되기 어렵고 탄닌은 침출되기 쉬워 장시간 침출한 차가 삼미가 강하고, 맛이 나쁜 이유는 탄닌이 너무 많기 때문이라고 하였다. 그리고 아미노산류는 맛에 좋은 영향을 주기 때문에, 아미노산을 제거할 경우 좋은 맛이 1/3 정도로 감소한다고 하였다.

감잎은 녹차 보다는 함량이 낮지만 좋은 맛을 내는 glutamic acid나 aspartic acid가 함유되어 있을뿐아니라 필수 아미노산을 비롯한 기타 아미노산도 골고루 함유되어 있어 이들이 차의 맛에 직접적으로 관여하고 또 영양학적 측면에서도 중요한 의미가 있는것으로 생각된다.

비타민 C의 함량

Table 3에서 나타낸 바와 같이 비타민 C의 함량은 월하시 0.089%, 청도반시 0.079%, 갑주백목 0.032%, 상주등시 0.015%, 녹차 0.01%로 감잎의 비타민 C 함량이 녹차에 비해

Table 2. Amino acid compositions of persimmon and green tea leaves

Amino acid	Persimmon leaves				Green tea
	Dungsi	Gabjubaekmok	Weulhasi	Cheongdobansi	
Taurine	0.129	-	-	0.174	-
Urea	3.316	4.675	5.247	-	4.220
Aspartic acid	0.565	0.567	0.540	0.487	2.947
Hydroxyproline	1.592	-	0.809	1.810	1.012
Threonine	0.946	0.849	0.687	0.691	1.263
Serine	0.598	0.525	0.623	0.729	5.318
Glutamic acid	0.785	0.682	0.776	0.786	3.348
Sarcosine	8.282	9.555	10.102	9.162	29.052
α -Aminoadipic acid	-	-	-	-	1.137
Proline	2.027	1.573	1.542	1.591	3.212
Glycine	0.554	0.517	0.411	0.532	0.491
Alanine	3.936	2.746	2.110	1.834	5.718
Citruline C	0.167	-	-	-	-
α -Aminobutyric acid	0.833	0.960	0.932	0.720	0.884
Valine	1.014	0.796	0.887	1.001	4.018
Cystine	1.466	2.103	1.588	0.457	0.752
Isoleucine	0.325	0.251	0.294	0.403	2.203
Leucine	0.968	0.369	0.391	0.389	1.840
Tyrosine	0.849	0.635	0.706	1.036	2.339
β -Alanine	1.796	2.197	1.916	1.561	2.104
Phenylalanine	0.582	0.736	0.416	0.567	2.736
β -Aminoisobutyric Acid	1.329	1.771	1.315	1.450	1.359
Homocystine	-	0.375	-	-	0.338
γ -Aminobutyric acid	4.017	3.140	3.432	3.644	4.919
Ethanolamine	3.209	3.179	2.932	3.427	3.121
Ammonia	19.243	13.110	13.001	13.044	26.189
DL + Allohydroxylysine	0.831	0.794	0.468	-	0.589
Ornithine	-	-	-	-	0.118
Lysine	0.044	0.028	0.040	0.025	0.049
1-Methylhistidine	-	0.017	0.016	0.023	0.434
Histidine	0.157	0.108	0.064	0.136	0.434
Tryptophan	0.211	0.174	0.169	0.186	1.173
3-Methylhistidine	0.026	0.048	0.010	0.010	0.016
Anserine	0.115	0.100	0.054	0.081	0.191
Carnosine	0.078	0.116	0.356	0.081	0.092
Arginine	0.316	0.514	0.455	0.065	0.867
Total	60.395	53.211	52.286	47.583	114.719

3~8배 높았고 특히 월하시에서 가장 높은 경향을 보였다.

비타민 C의 함량은 채취시기가 빠를수록 즉, 어린차일수록 제차한 것일수록 그 함량이 높다고 하였으며 비타민 C의 용출조건이 녹차의 품질에 미치는 영향은 양질의 녹차일수록 함유량이 많을뿐 아니라 쉽게 용출되고 상급의 녹차일수록 많다(19)고 하였다. 또한 춘차가 하차에 비해 그 함량이 높아 용존되어 있는 카페인, 탄닌 및 당질의 화합물과 함께 항산화 작용을 한다고 하였다.

Table 3. Contents of Catechins, Caffeine, Vitamin C, Gallic acid and Calcium in persimmon and green tea leave

Samples	Catechins (%)	Caffeine (%)	Vitamin C (%)	Gallic acid (%)	Ca (ppm)	
Persimmon leaves	Dungsi	0.18	-	0.015	0.32	5420.66
	Gabjubaekmok	0.34	-	0.032	0.20	6563.46
	Weulhasi	0.24	-	0.089	0.05	6863.49
	Cheongdobansi	0.35	-	0.079	0.03	9516.14
Green tea leaves	0.07	6.63	0.01	1.41	2349.71	

대개 양질의 차일수록 이들 성분의 함유량이 높고 저온에서도 쉽게 용출되는 것으로 알려져 있으며 녹차중의 비타민 C는 약 100~600 mg% 함유되어 있는데 비해 감잎차는 325.3 ~ 2084.7 mg%로 (15) 녹차의 약 3.5~20.8배라고 했는데, 본 실험에서도 감잎의 비타민 C 함량이 월등히 높았다.

비타민 C는 강한 환원력을 가지고 있어 산화를 방지하고 색깔이 갈변되는 것을 방지하고(19), 정등은 감잎차의 상품성은 무엇보다도 비타민 C의 함량이 다른차에 비해서 높다는데서 그 진가를 찾아 볼 수 있다고 하였다.

카페인, 카테킨, Gallic acid과 칼슘의 함량

카페인은 중추신경 흥분, 수면방지, 감심, 이뇨 등 생리작용을 가지며(19) 차의 쓴맛을 주는 성분이다. 본 실험의 결과에서는 Table 3에서 보는 바와 같이 4품종의 감잎에서는 카페인이 전혀 찾아볼수 없었고, 녹차의 함량은 6.63 mg/100g 이었다.

정 등(15)은 감잎차의 경우 제차 공정에 따라 볶고 난후 열풍건조한 차의 카페인 함량이 가장 높게 나타났(15)고 하였고, 감잎의 성장중 카페인 함량 변화를 살펴보면 6월에 카페인 함량이 가장 많고, 7월 부터는 차차 감소하다가 9월에는 청도반시 및 상주등시의 카페인 함량이 검출되지 않았다(21)고 보고 하였는데 본 실험 결과와는 상이하였다. 따라서 카페인 함량은 차잎의 성숙도, 채엽시기, 채엽부위, 차광정도, 품종등에 따라 함량의 차이가 많은 것으로 생각된다.

카테킨 함량은 Table 3에서 보는 바와 같이 청도반시 0.35 mg/100 g, 봉옥 0.34 mg/100 g, 월하시 0.24 mg/100 g, 상주등시 0.18 mg/100 g, 녹차 0.07 mg/100 g 순으로 나타내었다.

카테킨은 축합형 탄닌의 전구체(22)로써 감과실에는 미량 함유되어 있으며 감잎에 존재하는 탄닌은 감과실의 탄닌과 동일하게 대부분 축합형 탄닌인 leucoanthocyanidin 이라 하였다. 또 차의 쓴맛 및 떫은 맛의 70~75% 기여하는 성분이며(19) 그 효능이 매우 커서 많은 과학자들이 카테킨의 기능성에 주목하며 연구되고 있는 분야인데 본 실험의 결과에서도 감잎의 카테킨 함량이 녹차에 비해 높게 났다. 그 효능으로는 발암억제, 항산화, 노화억제 및 활성산소제거, 혈중 콜레스테롤을 저하, 구취 및 악취제거, 체지방 축적 억제 작용 등이 있다.

gallic acid는 차의 페놀산 그룹의 가장 대표적인 것으로 Table 3에서 보는 바와 같이 감잎 품종 중에는 상주등시 0.32%, 봉옥 0.2%로 비교적 높게 나타났고, 녹차가 1.41%로 가장 많은 함량을 나타내었다.

칼슘 함량은 청도반시 9516.14 ppm, 월하시 6863.49 ppm, 봉옥 6563.46 ppm, 상주등시 5420.66 ppm, 녹차 2349.71 ppm 으로 감잎이 녹차에 비해 3~4배 정도 높게 나타났는데 칼슘은 잘 흡수되지 않기 때문에 충분히 섭취하여야 하며 특

히 성장기 어린이, 여성들에게 더욱 필요한 영양소로 인식되고 있다.

향기성분 분석과 패턴비교

Table 4에서 보는바와 같이 품종별 감잎 건시료의 휘발성 성분의 최대성분량과 총성분량이 월하시가 가장 많았고 녹차가 감잎보다는 총성분량이 다소 많았다.

감잎 품종중 청도반시의 향기성분종류가 13개로 가장 작았고, 상주등시와 영동월하시가 19개로 가장 많았다.

향기의 좋고 나쁨과 화학성분의 관계로 녹차의 품질을 판단하기는 곤란하나 Fig 1에서 보는 바와 같이 감잎 품종간에는 향기 패턴이 비슷한 경향이었으나 녹차와는 향기 패턴이 다른 경향이였다.

차향은 차의 종류, 채엽시기, 차씨의 성숙도, 품종, 기상조건 등에 따라서 달라지고 향기성분은 차에 함유된 지질이 분해되어 지방산이 생성되고 이것이 다시 분해되어 각종 향기성분이 생성되는데(19) 감잎의 품종과 채엽시기등에 따른 감잎차의 향이 가장 좋은 조건을 찾는 연구도 필요할것으로 생각된다.

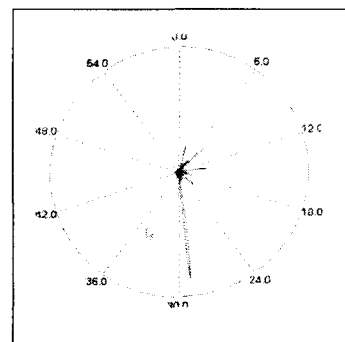
Table 4. Flavor compounds of persimmon and green tea leaves

Samples	Number of volatile flavour compoundsz	Maximum compounds quantity(RT)y	Total compounds quantity(Hz)x
Persimmon leaves			
Dungsi	19	3,123(28.85)	8,239
Gabjubaekmok	17	2,201(28.90)	8,590
Weulhasi	19	3,766(26.65)	9,031
Cheongdobansi	13	1,179(26.50)	5,785
Green tea leaves	18	2,725(17.05)	10,810

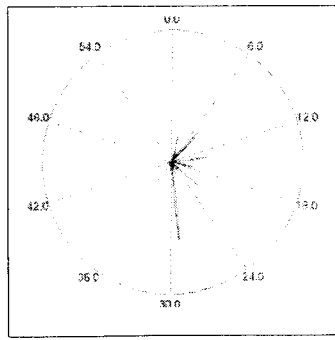
^z : Peak number on chromatogram(more than 100 Hz)

^y : Retention time of maximum componuds on chromatogram

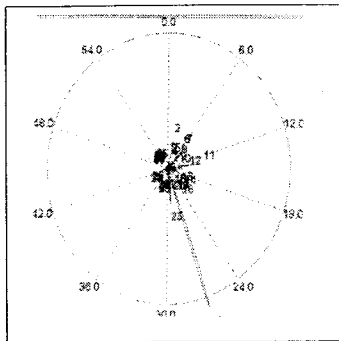
^x : Sum of peak area on chromatogram



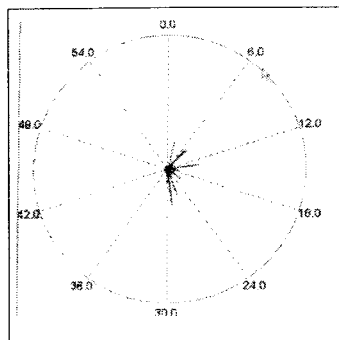
Dungsi



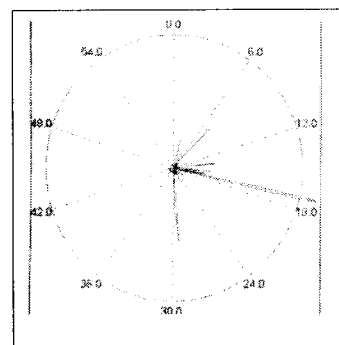
Gabjubaekmok



Weulhasi



Cheongdobansi



green tea leaves

Fig. 1. Flavor compounds pattern in persimmon and green tea leaves.

DPPH 라디칼 소거 활성

적정량 이상의 활성산소는 인체의 세포를 공격하게 되어 여러 가지 병의 원인이 되며 궁극적으로 노화의 원인이 되며 IC50(μg)은 활성산소 50%를 제거할 수 있는 농도이므로 IC50(μg) 값이 낮을수록 항산화 활성이 높다고 볼 수 있다. Fig 2에서 보는 바와 같이 IC50(μg) 값이 감잎 품종 중에는 월하시 42.0, 봉옥 47.0, 청도반시 64.0, 상주등시 64.5 순으로 높았고 감잎에 비해 녹차가 19.0로 가장 높았다.

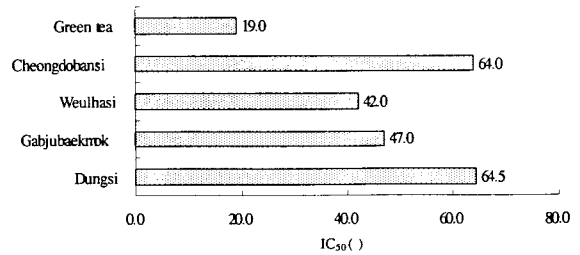


Fig. 2. DPPH radical scavenging activity of persimmon and green tea leaves.

요 약

감잎 4품종과 녹차의 화학성분을 분석하고 항산화 활성을 비교하여 전통 건강차로써 감잎차의 우수성을 알리는 기초 자료로 활용하고자 건시료의 유리당, 유리아미노산, 비타민 C, 카페인 등을 분석하였다.

감잎 4품종 모두 녹차에 비해 총 유리당 함량이 높았고 유리당은 sucrose, glucose, fructose, maltose, xylose 5종의 유리당이 동정 되었으며 그 중 sucrose의 함량이 가장 높았다.

유리아미노산 함량은 감잎 품종에서 총 31~32종이 검출 되었으며, 총 유리아미노산 함량은 상주등시 60.40 nmol/ μL , 봉옥 53.21 nmol/ μL , 월하시 52.29 nmol/ μL , 청도반시 47.58 nmol/ μL 이었고 감잎에 비해 녹차가 114.72 nmol/ μL 로 가장 많았다.

비타민 C 함량은 월하시 0.089%, 청도반시 0.079%, 봉옥 0.032%, 상주등시 0.015%, 녹차 0.01%로 감잎이 녹차에 비해 8배 이상 높았다.

카페인은 감잎 4품종에서는 발견되지 않았고, 녹차는 6.63 mg/100 g의 함량을 보였고, 카테킨은 청도반시 0.35%, 봉옥 0.34%로 가장 높은 함량을 보였고, 녹차는 0.07%로 감잎의 1/5 정도 수준이었다.

gallic acid는 감잎 품종 중에는 상주등시 0.32%, 봉옥 0.20%가 높은 편이었고 녹차 1.41%로 가장 높았다. Ca의 함량은 청도반시가 9516.17 ppm으로 가장 높았고 녹차 2349.71 ppm로 감잎이 녹차에 비해 4~5배 정도 높았다.

항기성분 패턴은 감잎 품종간에는 비슷한 경향이었고 녹차와는 차이가 있었으며 항산화 활성은 감잎 품종 중에는 월하시가 IC50(μ g)가 42.0으로 가장 높게 나타났고 녹차가 IC50(μ g)가 19.0로 감잎에 비해 높았다.

참고문헌

1. Yeo S.G., Park, Y.B., Kim, I.S. and Park, Y.H. (1995) Xanthine Oxidase Effect of Extracts from Green Tea, Oolong Tea and Black Tea. *J. Korean Soc. Food Nutr*, 24, 154-159
2. Choi, S. H. and You, M. R. (1992) Determination of Thiamine Contents in Selling Green Tea. *Korean J. Food Sci. Technol*, 24, 177-179
3. Kim, O. K. (2001) Protective effects of extracts Diospyrus Kaki Folium against hepatotoxicity in Carbon tetra chloride intoxicated rats. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*. 30, 97-101
4. Song, H.S., Lee, H.K. and Kang, M.H. (2000) Antimutagenic effects of persimmon leaf tea extract(PLTE) in mice using micronucleus & induction(MN) test. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 29, 881-887
5. Uchida, S., Ohta, H., Niwa, M., Mori, A., Nonaka, G., Nishioka, I. and Ozaki, M. (1990) Prolongation of life span of stroke-prone spontaneously hypertensive rates(SHRSP) ingesting persimmon tannin. *Chem. Pharm. Bull.*, 38, 1049-1054
6. Okonogi, T., Hattori, Z., Ogiso, A. and Mitsui, S. (1970) Detoxification by persimmon tannin of snake venoms and bacterial toxins. *Toxicon*. 17, 524-529
7. Nose, K. (1984) Inhibition by flavonoids of RNA synthesis in permeable WI-38 cells and of transcription by RNA polymerase II. *Biochem. Pharm.* 33, 3823-3828
8. Kim, B.G., Rhew, T.H., Choe, E.S., Chung, H.Y., Park, K. Y. and Rhee, S.H.(1933) Effect of selected persimmon leaf components against sarcoma 180 induced tumor in mice. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 22, 334-340
9. Osawa, T. and Namiki, M. (1981) A novel type of antioxidant isolated from leaf wax of Eucalyptus leaves. *Agric. Biol. Chem.*, 45, 735-740
10. Uchida, S., Edamatsu, R., Hiramatsu, M., Mori, A., Nonaka, G.Y., Nishioka, I., Niwa, M. and Ozaki, M. (1987) Condensed tannins scavenge active oxygen free radicals. *Med. Sci. Res.* 15, 931-836
11. Gancedo, M.C. and Luh, B.S. (1986) HPLC analysis of organic acids and sugar in tomato juice. *J. Food Sci.*, 51, 571-580
12. 이영근 (1998) 식품분석법, 형설출판사, p.165-166
13. Blois, M.S. (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature*, 4617, 1198
14. 原利男, 久保田悦郎. (1973) 火入れ茶の揮發成カルボニル化合物. *日食工誌*, 20, 311
15. Jung, S.H., Moon, G.D., Kim, J.G. and Son, T.H. (1994) Changes of Composition in Persimmon Leaves during Growth for Making Persimmon Tea. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 26, 141-146
16. Lim, D.C., Shim, K.H., Hur, J.H., Choi, J.S. (1990) Changes in major components during manufacture of green tea. *J. Inst. Agr. Res., Util. Gyeongsang Natl. Univ.*, 24, 123-130
17. 池谷賢次郎, 高柳博次, 阿南農正 (1990): 茶の分析法. *日本茶業研究報*. 71, p.43
18. 久保田郎, 中川致之(1973) : 茶のアミノ酸類の自動分析法. *茶業研究*, 第45號, p.51
19. 전남농업기술원 차시험장 (2003) 차재배와 가공기술. 호산문화사. p.212-223
20. 신미경 (1985) 한국산 야생녹차의 품질에 관한 종합적 연구. 한양대학교 대학원 박사학위논문
21. 안봉전 (2000) 한국산 감나무 잎의 일반성분 분석. 감연구회. p.53-63
22. Joslyn, M.A. (1970) *Methods in food analysis*. Academic press New York, p.701-711
23. 노봉수, 오세연(2002) GC/SAW를 바탕으로한 전자코 응용. *식품과학과 산업*, 35, 50-57

(접수 2004년 3월 10일, 채택 2004년 5월 22일)