

장흥지역 청태전과 녹차의 성분분석

박용서·이미경*·유현희*·허복구**

목포대학교 원예과학과 · 목포대학교 지역특화작목산업화센터* · (재)나주시천연염색문화재단**

Content Analysis of Chungtaejeon Tea and Green Tea Produced in Jangheung District

Park, Yong Seo · Lee, Mi Kyung* · Ryu, Hyeun Hee* · Heo, Buk Gu**

Dept. of Horticulture, Mokpo National University, Muan, Korea

Institute of Regional Crop Research, Mokpo National University, Muan, Korea*

Naju Foundation of Natural Dyeing Culture, Naju, Korea**

ABSTRACT

This study was conducted to compare the nutrient and chemical contents of traditional Chungtaejeon tea with that of green tea which was harvested in Jangheung, Jeonnam district. Vitamin C, amino acids and total nitrogen contents of Chungtaejeon tea were lower than that of green tea by 0.30, 2.30 and 4.20g/100g, respectively. The tannin, caffeine, reducing sugar and chlorophyll contents in Chungtaejeon tea were the same as those in green tea. Comparing catechin contents, catechin (C), epicatechin (EC), and epigallocatechin (EGC) in Chungtaejeon tea were lower than those of green tea. However, gallicocatechin (GC), epicatechin gallate (ECG), epigallocatechin gallate (EGCG) and catechin gallate (CG) showed no significant difference between Chungtaejeon tea and green tea. The flavonoid contents of Chungtaejeon tea and green tea showed higher quercetin and kaempferol contents in green tea, and higher myricetin content in Chungtaejeon tea. The measured amino acid contents for threonine and aspartic acid were lower, and for glutamic acid were higher in Chungtaejeon tea compared with those in green tea. However, free amino acid content in Chungtaejeon tea and green tea showed no significant difference. Potassium and magnesium contents in Chungtaejeon tea were lower compared to green tea but no significant difference was found for iron, manganese or calcium contents when comparing the two teas.

Key words: caffeine, catechin, Chungtaejeon tea, flavonoid, Jangheung

I. 서론

우리나라 차에는 전차(錢茶)와 엽차(葉茶)의 두

가지가 있는데, 엽차는 대중화가 되어 있는 반면 발효차이자 고품차로서 호남 지방에서 만들어냈던 전차는 거의 자취를 감추었다(최규용 2004). 고품차는 중국 당(唐)과 송(宋) 시대에 성행했던

이 연구는 전남 장흥군의 연구비지원에 의해 수행되었음.

접수일: 2008년 1월 29일 채택일: 2008년 3월 5일

Corresponding Author: Heo, Buk Gu Tel: 061-335-0091 Fax: 061-335-0092

e-mail: bukgu@naver.com

차로 당에서 한반도에 유입되어 삼국시대부터 1940년대까지 전남 장흥을 중심으로 남해안 일대에 존재했는데(정은희 2002), 이 중 동전 모양으로 만든 것을 전차라 하였다. 전차 중에는 청태전(靑苔錢)이라는 차가 있는데, 이것은 엽전 모양의 차에 푸른 이끼가 붙어 있는데서 유래된 것으로 1920년대 전남 장흥지역에서 만들어진 토속어이자 비유어 인 것으로 추정되고 있다(이순옥 2006).

청태전의 제조는 4월 하순부터 5월 초순에 걸쳐 청명한 날을 택해 찻잎을 따서 시루에 찌 다음 찻잎이 황색으로 변할 때까지 뿔은 찻잎덩이를 넣어 엽전 모양으로 찍어낸 다음 양지의 건조대에서 하루 정도 건조를 시킨 후에 중앙부에 구멍을 뚫고 가느다란 새끼에 꿰어 처마에 걸어 두면서 발효를 시켰는데, 용도에 따라서는 제조과

정 중에 오가피, 두릅뿌리, 생강, 속 등을 첨가하기도 하였다(이순옥 2006).

청태전의 음다법은 불에 누렇게 구운 청태전을 탕관에 넣고 끓인 다음 차 주발에 한두 잔 부어 마셨는데(장전신자 2007), 차외에 감기, 배앓이, 두통, 어지럼증, 고혈압 및 변비 등에 사용하기도 하였다고 전해지며(유현희 2007; 최규용 2004), 6.25 동란 이전까지 약용을 겸한 차로 장흥, 강진, 광양, 보성, 해남 등지에서 시장에서 판매가 되었으나 1950년 대 이후에는 그 명맥이 끊겨 있는 상태이다(이순옥 2006). 따라서 전통 발효차의 복원과 더불어 지역특산품으로의 개발 필요성이 커지고 있지만 청태전의 성분함량 등 과학적인 분석과 개발가치에 대한 조사가 거의 되어있지 않는 등 지역 특산 차로 개발하기 위한 기초적인 자료조차도 확보되어 있지 않은 상태이다.

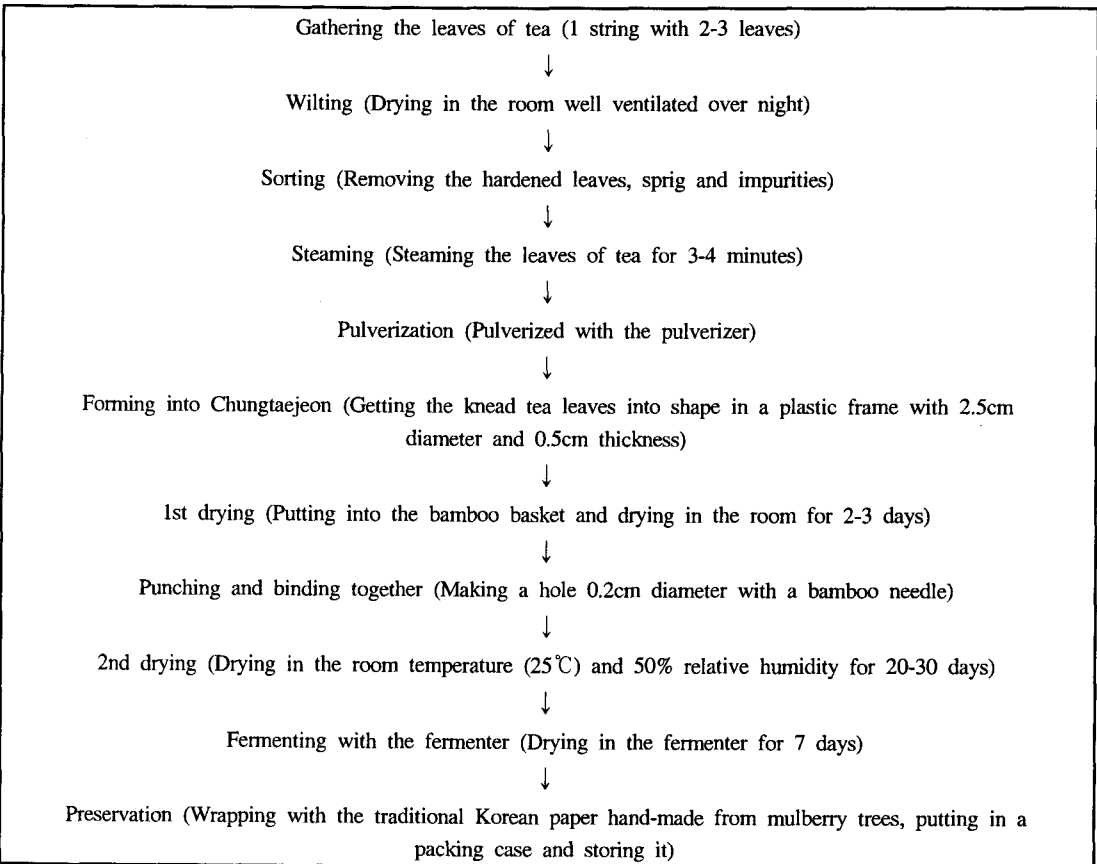


Fig. 1. Rapid producing process of Chungtaejeon tea with a fermenter

본 연구는 이와 같은 배경에서 청태전 차에 대한 지역특산품으로의 개발 필요성 검토 및 개발과 보급에 따른 기초자료 확보 측면에서 성분 분석을 한 후 기존의 차인 녹차와 비교 분석하였다.

II. 연구방법

1. 시료

본 실험에 사용된 청태전과 녹차는 2007년 6월 3일에 차잎을 채취하였는데, 청태전은 장흥 보림사 주변 산에서 채취한 야생차로 Fig. 1과 같은 공정으로 제조하였다. 녹차는 보성군 회천면 소재 다원에서 채엽한 재배차를 덱유기(THH-020, Seoul, Korea)로 덱유를 실시하였다. 즉, 미리 소정의 온도까지 상승시킨 오븐 내 덱유 드럼에 시료를 넣고 230-240°C에서 10분, 드럼 회전속도는 분당 45rpm으로 고정하여 덱었다.

2. 비타민 C 분석

비타민 C는 분말 시료 1g과 6% HPO₃ 용액 100mL을 플라스크에 넣어 80°C 수조에서 2시간 추출한 후 millipore filter(0.45um)로 여과한 다음 HPLC(Waters, USA)로 측정하였다. 칼럼은 30cm × 4.6mm, C₁₈이었고, 용매는 tridecylammonium이 함유된 methanol(220mg/600mL MeOH+증류수 400mL+Formic acid 0.05mL)로 유출 속도는 1.5mL/분, 흡광도는 UV 254nm였다(Cho et al. 2006).

3. 전아미노산 분석

전아미노산은 분말 시료 1g에 증류수 100mL를 넣고 80°C 수조에서 30분간 추출하였다. 추출액 1mL와 함께 ninhydrin 0.5mL를 가해 80°C 수조에서 30분간 발색시킨 다음 냉각시켜 isopropylalcohol과 증류수 혼합액(1:1, v/v) 5mL를 가해 곧바로 분광분석기(Hewlett Packard, Model 8452A, Rockville, USA)를 이용 570nm에서 흡광도를 측정하였다(Cho et al. 2006).

4. 전질소 분석

전질소는 비색법으로 측정하였는데, 시험관에

혼합시약(alkaline phenolate 50mL+Na nitroprusside 100mL+4% EDTA 5mL) 3mL에 분말시료 1g을 넣고 37°C 수조에 5분간 넣어 둔 다음 발색시약(인산완충용액 200mL+Na hypochlorite 50mL) 5mL를 가해 잘 혼합시켰다. 상온에서 20분간 발색시켜 분광분석기를 이용 665nm에서 흡광도를 측정하였다(Kim et al. 2004).

5. 탄닌 분석

탄닌은 상기 분말 시료에서 추출한 추출물을 10,000g 속도로 15분간 원심분리해서 측정 하였다. 상징액 3mL에 0.016M K₃Fe(CN)₆ 1.0mL, 0.02M FeCl₃ 1.0mL를 각각 넣어 잘 혼합하였다. 혼합액은 15분간 상온에서 발색시킨 다음 분광분석기를 이용 700nm에서 흡광도를 측정하였다. gallic acid를 이용한 표준곡선으로 전 페놀함량을 결정한 다음 탄닌으로 전환하였다(Shin et al. 1995).

6. 카페인 분석

Caffein은 상기 분말시료에서 추출한 추출물을 0.45um 필터로 여과해서 HPLC에서 측정하였다. 칼럼은 C₁₈ 이었고 용매는 메탄올과 증류수(30% : 70%) 혼합액으로 분당 1.0mL 유출시켰다. 칼럼 온도는 35°C로 유지시켜 주면서 UV 260nm에서 흡광도를 측정하였다(Kim et al. 2004).

7. 환원당

환원당은 분말 시료 3g에 80% 에탄올 100mL를 가해 80°C 수조에서 2시간 추출하였다. 이 중 50mL를 분획플라스크에 넣은 다음 핵산 20mL를 가해 진탕해서 색소와 지방층이 제거된 상층은 버리고 하층을 받아 rotary evaporator에서 감압농축시켰다. 농축액 0.2mL에 3.5-Dinitrosalicylic acid 혼합액(3.5-Dinitrosalicylic acid 0.5g+2N NaOH 20mL+로첼염 30g/1,000mL) 0.4mL를 가해 100°C 수조에서 5분간 끓인 다음 식혀 증류수 1.8mL를 가해 분광분석기에서 흡광도(525nm)를 측정하였다(Gan & Luh 1986).

8. 클로로필 함량

클로로필함량은 분말 시료 0.5g과 함께 칼슘카

보네이트 3g을 85% 아세톤 50mL에 넣어 냉암소에서 24시간 추출하였다. 추출액은 여과해서 분광분석기에서 흡광도(660nm와 642nm)를 측정하였다(Shin et al. 1995).

9. 카테킨

카테킨은 분쇄한 녹차 잎 3g을 80% 알콜에 넣고 항온수조에서 30분간 추출한 후 millipore filter (0.45um)로 여과해서 HPLC(Watres, USA)로 측정하였다. HPLC에서 칼럼은 30cm×4.6mm 규격의 C₁₈이었고, 용매는 acetonitrile, ethyl acetate, 0.05% phosphoric 용액(120:20:860, v/v/v)으로 유출 속도는 분당 1.2mL, 칼럼온도는 40°C, 흡광도는 UV 254nm였다(Lee et al. 2004).

10. 플라보노이드

Flavonoid 함량은 차 분말시료 2g에 50% 알콜 25mL, 0.3mg morin, 20mg tert-butylhydroquinone을 혼합한 다음 35°C 수조에서 2시간 추출하였다. 추출물은 0°C, 4,000g 속도로 10분간 원심분리한 다음 상정액을 실험관에 넣고 6M 염산 2mL를 가해 80°C 수조에서 1시간 가수분해시킨 다음 6M 수산화수(sodium hydroxide) 2mL로 5분간 중화시켰다. 에틸아세테이트로 분해한 다음 질소 개스로 농축해서 마이크로 필터로 여과한 다음 HPLC에 주입하였다. 칼럼은 30cm×4.6mm 규격의 C₁₈이었고 용매는 1% formic acid가 함유된 A용액과 acetonitrile 용액인 B를 시간에 따라 구배를 두어 분당 1.0mL 흘려보내면서 흡광도 360nm에서 측정하였다(Lee et al. 2001).

11. 유리아미노산

유리아미노산분석에서, 시료 3g을 80% 알콜에서 추출 후 0°C에서 30분간 10,000g 속도로 원심분리한 다음 상정액은 감압 농축시켰다. 여액을 여과(0.45um)한 후 50uL를 work station에서 진공 건조시켰다. 건조된 시료에 메탄올, 물, trifluoroacetic acid(TEA)을 2:2:1로 혼합한 용액 20uL를 넣은 후 건조시켰다. 건조시킨 시료에 메탄올, 물 TEA, phenylisothiocyanate를 7:1:1:1로 혼합한 용액 20uL을 넣어 실온에서 유도체화한 다음 진공 건조시켰

다. 건조된 시료에 시료회석용 시약 250uL를 넣어 여과한 다음 10uL를 HPLC(Waters, USA)에 주입하였다. HPLC에서 칼럼은 Pico-Tag column(3.9×150mm, 4um)이었고 온도는 50°C였다. 용매는 20g의 sodium acetate trihydrate와 500uL TEA, 65mL의 CH₃CN이 함유된 용액(A)과 60% CH₃CN 함유된 물 용액(B)이었고 유출시 A용액을 11분간 최초 100%에서 0%로 낮춘 후 다시 100% A용액을 10분간 유출시키면서 UV 250nm에서 측정하였다(Gan & Luh 1986).

12. 무기물 분석

무기물은 분말시료 0.5g을 분해용 삼각플라스크에 넣고 황산 1mL와 50% HClO₄ 용액 10mL를 넣은 다음 열판에서 온도를 서서히 높여 310-410°C에서 3-4시간 추출하였다. 분해 후 냉각시킨 다음 Whatman No. 4 여과지로 여과하여 10mL로 정량하였다. 여액은 원자흡광분광광도계(JCB model, 독일)에서 연소시키면서 흡광도를 측정하였다(KFDA 2002).

III. 결과 및 고찰

청태전과 녹차의 영양소를 분석한 결과 비타민 C는 청태전에서 0.30g/100g(건물중)으로 녹차의 0.38g/100g에 비해 낮았고 전아미노산도 2.30g/100g으로 녹차의 2.96g에 비해 낮았다(Table 1). 전질소와 클로로필 함량도 청태전에서 각각 4.20g, 1.48g/100g(건물중)으로 녹차의 5.15g과 1.86g/100g에 비해 현저히 낮은 경향을 나타냈다. 이와 같이 청태전에서 비타민 C, 아미노산, 질소, 클로로필 함량이 녹차에 비해 낮게 나타났는데, 비타민 C 함량 감소는 청태전 발효과정에서 다소 산화되었기 때문으로 사료되며, 아미노산, 질소 및 클로로필 함량 감소는 제다나 발효과정에 의한 차이보다는 청태전의 경우 야생차 잎을 채취하여 이용하였다는 점에서 재배 차에 비해 질소 공급량이 상대적으로 낮은데서 기인된 것으로 추정된다.

탄닌과 환원당 함량은 녹차와 차이가 없었다. 카페인 함량 또한 녹차에서 5.81%로 가장 높았고, 위조차 5.75%, 일쇄차 3.46%, 황차 2.66% 순

으로 발효 정도에 따라 감소하였다는 조광호 등 (2006)의 보고에도 불구하고 본 연구에서는 청태전과 녹차 간에 큰 차이를 나타내지 않았는데, 이는 차잎의 채취장소의 차이에 의한 것으로 추정된다.

Table 1. Properties of Chungtaejeon tea compared to green tea

Property	Content (g/100g dry wt)	
	Green tea	Chungtaejeon tea
Ascorbic acid	0.38±0.08 ^z	0.30±0.06
Total amino acid	2.96±0.34	2.30±0.32
Total nitrogen	5.15±0.87	4.20±0.55
Tannin	12.40±0.24	11.80±0.40
Caffeine	1.80±0.24	1.70±0.30
Reducing sugar	1.55±0.38	1.40±0.30
Chlorophyll	1.86±0.26	1.48±0.20

^zValues are mean±SD (n=4)

청태전의 카테킨 함량은 catechin (C), epicatechin (EC), epigallocatechin (EGC)이 녹차에 비해 감소되는 경향을 보였다(Table 2). 반면에 gallocatechin (GC), epicatechin gallate (ECG), epigallocatechin gallate (EGCG), catechin gallate (CG)는 녹차와 차이를 나타내지 않았다. 녹차의 카테킨 함량에 대해 Lee 등(1998)은 7.18-10.53%, Kim 등(2002)은 산지에 따라 10.46-13.36%로서 보성지역이 많다고 보고하였으나 Kim 등(2004)은 보성지역 녹차의 카테킨 함량이 4월차 4.06%, 5월차 4.63%, 6월차 5.16%, 7월차가 5.20%였다고 하여 Kim 등(2002)이 보고한 것에 절반에도 미치지 않았다. 또 Kim 등(2004)은 채엽시기, 당해연도 기상조건, 환경조건, 실험분석방법, 생산농가에 따라서도 카테킨 함량에 차이가 있을 수 있다고 해 본 연구 결과는 차의 재료차이에 의한 것임을 배제할 수 없었다. 다만, 카테킨 함량은 발효차에서 감소하는 경향을 나타낸다(조광도 등 2006)는 점을 감안할 때 청태전에서 EC, EGC 함량이 감소한 결과는 발효가 많은 영향을 미친 것으로 생각된다.

Table 2. Comparison of catechins contents between green tea and Chungtaejeon tea

Catechin	Content (g/100g dry wt)	
	Green tea	Chungtaejeon tea
Galocatechin (GC)	0.59±0.18 ^z	0.88±0.46
Catechin (C)	0.16±0.04	0.11±0.04
Epicatechin (EC)	0.76±0.20	0.40±0.12
Epicatechin gallate (ECG)	0.95±0.27	0.80±0.15
Epigallocatechin (EGC)	1.65±0.28	1.18±0.26
Epigallocatechin gallate (EGCG)	0.14±0.03	0.11±0.08
Galocatechin gallate (GCG)	0.82±0.02	0.78±0.02
Catechin gallate (CG)	0.03±0.01	0.03±0.01

^zValues are mean±SD (n=4)

플라보노이드는 약 4,000종 이상이 알려져 있는데, 항산화 작용, 순환기계 질환의 예방, 항염증, 항알레르기, 항균, 항바이러스, 지질저하 작용, 면역증가 작용, 모세혈관 강화작용 등에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Cha & Cho 2001; kawaguchi et al. 1997). 그런 점에서 플라보노이드 함량을 분석한 결과 청태전에서 quercetin, kaempferol, myricetin 함량은 각각 0.22, 0.08, 0.24mg/100g(건물중)이었으며, 녹차는 각각 0.19, 0.06, 0.16mg/100g(건물중)을 나타내어 myricetin만이 청태전에서 다소 많은 경향을 나타내었다.

청태전과 녹차의 아미노산 함량을 분석하여 비교한 결과 threonine과 aspartic acid는 녹차에서, glutamic acid 함량은 청태전에서 다소 높게 나타났으며, 다른 유리아미노산 함량은 차이를 나타내지 않았다(Table 4). Kim 등(2004)에 의하면 아미노산은 차의 맛과 밀접한 관계가 있다고 하였는데, 본 연구결과 청태전에서는 glutamic acid 함

Table 3. Comparison of flavonoid contents between green tea and Chungtaejeon tea

Flavonoid	Content (mg/100g dry wt)	
	Green tea	Chungtaejeon
Quercetin	0.19±0.02 ^z	0.22±0.04
Kaempferol	0.06±0.01	0.08±0.01
Myricetin	0.16±0.02	0.22±0.04

^zValues are mean±SD (n=4)

량이, 녹차에서는 threonine과 aspartic acid 함량이 높게 나타나 청태전 차와 녹차 맛에 차이가 있는 것은 이들 물질의 차이가 주요 원인중의 하나일 것으로 생각된다.

Table 4. Comparison of amino acids contents between green tea and Chungtaejeon tea

Amino acids	Content (mg/100g dry wt)	
	Green tea	Chungtaejeon tea
Aspartic acid	110.44 ± 22.55 ^c	94.20 ± 16.80
Glutamic acid	168.80 ± 24.36	194.20 ± 21.24
Gaba	3.42 ± 0.36	3.20 ± 0.34
Alanine	218.24 ± 37.67	190.20 ± 30.80
Threonine	968.25 ± 160.38	808.60 ± 142.80
Serine	111.20 ± 13.20	122.40 ± 13.60
Phenylalanine	15.56 ± 4.00	11.78 ± 3.40
Tryptophan	130.23 ± 14.10	120.10 ± 12.00
Lysine	8.80 ± 2.60	10.20 ± 4.40
Methionine	0.14 ± 0.04	0.20 ± 0.02
Isoleucine	8.10 ± 3.36	11.40 ± 3.20
Leucine	10.30 ± 3.10	12.60 ± 4.20
Valine	52.20 ± 8.40	51.12 ± 12.60
Arginine	252.20 ± 32.40	272.20 ± 28.40

^cValues are mean±SD (n=4)

청태전의 무기질 함량은 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 망간, 철, 아연 순으로 많았으며, 녹차는 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 망간, 철, 아연 순으로 많았다 (Table 5). 청태전이나 녹차 모두 칼륨, 마그네슘, 칼슘함량이 높았는데, 청태전의 경우 칼륨과 마그네슘은 각각 1,210.04 및 358.74mg/100g(건물중)으로 녹차의 1,429.50 및 480.60mg/100g(건물중)에 비해 유의하게 차이를 보였다. 즉, 청태전에서 칼륨과 마그네슘 함량이 감소되었는데, 이는 청태전과 녹차의 제조방법에 따른 차이라기보다는 청태전의 경우 야생차 잎을 채취하여 이용하였다는 점에서 재배차에 비해 질소와 칼륨시비량이 상대적으로 낮기 때문인 것으로 생각된다.

한편, Park(2005)은 화개지역 4군데의 농가에서 채취한 녹차 분말의 성분분석을 한 결과 나트륨이 340-580mg/100g으로 가장 높게 나타났으며, 마그네슘은 242-320mg/100g, 칼륨은 223-278mg/

100g, 철분은 61-65mg/100g이라고 하였다. 녹차의 마그네슘의 함량에 대해 Oh와 Hong(1995)은 147-216mg/100g이라고 하였으며, Kim 등(2004)은 128.3-162.6mg/100g이라고 해 본 연구결과와 차이를 나타냈다. 이와 같이 무기질의 각 성분이 연구자에 따라 차이를 나타낸 것은 녹차가 재배되는 토양의 성분과 차나무의 품종, 분석방법 등에 의한 차이에서 유래된 것으로 생각된다.

Table 5. Comparison of inorganic matter contents between green tea and Chungtaejeon tea

Inorganic element	Content (mg/100g dry wt)	
	Green tea	Chungtaejeon tea
Zn	3.50±0.28 ^c	3.88±0.30
Mn	93.50±9.18	100.82±15.40
Fe	18.50±1.68	20.50±1.28
Mg	480.60±60.04	358.74±41.04
K	1,429.50±141.67	1,210.04±120.75
Ca	376.80±38.20	394.40±31.12

^cValues are mean±SD (n=4)

IV. 요약 및 결론

전남 장흥지역에서 전통적으로 전래되어 온 청태전 차의 개발과 보급을 위한 기초자료를 제공하기 위해 청태전 차와 녹차 성분을 분석하여 비교하였다. 청태전의 비타민 C, 전아미노산 및 전질소는 각각 0.30, 2.30 및 4.20g/100g으로 녹차에 비해 낮았으며, 탄닌, 카페인, 환원당, 클로로필은 녹차와 유사한 수준이었다. 카테킨 함량은 catechin (C), epicatechin (EC) 및 epigallocatechin (EGC)은 녹차에 비해 감소되는 경향을 보였으나 gallicocatechin (GC), epicatechin gallate (ECG), epigallocatechin gallate (EGCG) 및 catechin gallate (CG)는 녹차와 차이를 나타내지 않았다. 플라보노이드 함량에서 quercetin과 kaempferol은 녹차에서, myricetin 함량은 청태전에서 많은 것으로 나타났다. 아미노산 함량에서 threonine과 aspartic acid 함량은 녹차에 비해 적었으나 glutamic acid 함량은 청태전에서 증가하는 경향을 나타냈고 다른 유리아미노산 함량은 차이를 나타내지 않았

다. 무기물 함량은 칼륨과 마그네슘의 경우 청태전에서 유의하게 감소하였으나 철, 망간 및 칼슘 등은 녹차와 차이가 없었다.

이와 같이 녹차와 발효차인 청태전의 성분을 분석한 결과 일부 성분에 따라 다소간의 차이는 있었지만 전체적으로는 큰 차이가 없었으며, 청태전은 전통 발효차로서 독특한 맛과 수색, 제조의 간편성, 지역 고유의 차 등 특성을 갖고 있으므로 지역 특산품으로서 개발가치가 매우 큰 것으로 생각된다.

참고문헌

유현희(2007) 채엽시기에 따른 청태전의 주요 성분 변화. 목포대학교 석사학위논문.
 이순옥(2006) 청태전 연구. 목포대학교 석사학위논문.
 장전신자(2007) 조선말기 전라남도지방의 음다 풍습에 관한 연구. 성신여자대학교 석사학위논문.
 정은희(2002) 문헌을 중심으로 한 삼국시대 이후의 발효차 연구. 성신여자대학교 석사학위논문.
 조광호·배유림·양은정·박은지·마승진·박용서·정동욱·정순택(2006) 제조방법을 달리한 차의 주요 성분과 생리활성. 한국식품저장유통학회지 13, 596-602.
 최규용(2004) 금당다화. 서울: 이큰아침. p. 80-81.
 Cha JY, Cho YS(2001) Biofunctional activities of citrus flavonoids. J Kor Soc Agric Chem Biotechnol 44, 122-128.
 Cho BS, Lee JJ, Ha JO, Lee MY(2006) Physicochemical composition of *Petasites japonicus*. Kor J Food Preserv 13, 661-667.

Gancedo M, Luh BS(1986) HPLC analysis of organic acid sugars in tomato juice. J Food Sci 51, 571-573.
 Kawaguchi K, Mizuno T, Aida K, Uchino K(1997) Hesperidin as an inhibitor of lipases from porcine pancreas and pseudomonas. Biosci Biotechnol Biochem 61, 102-104.
 KFDA(2002) Korean food code. Seoul: Munyoungsa. p. 3-29.
 Kim BS, Yang WM, Choi HJ(2002) Comparison of caffeine, free amino acid, Vitamin C and catechins content of commercial green tea in Bosung, Suncheon, Kwangyang, Hadong. J Kor Tea Soc 8, 55-62.
 Kim SH, Han DS, Park JD(2004) Changes of some chemical compounds of Korean (Posong) green tea according to harvest periods. Kor J Food Sci Technol 36, 542-546.
 Lee JM, Son ES, Oh SS, Han DS(2001) Contents of total flavonoid and biological activities of edible plants. Kor J Dietary Culture 16, 504-515.
 Lee KT, Lee JY, Kwon YJ, Choi SW(2004) Changes in functional constituents of grape seed by different heat pretreatments. J Food Sci Nutr 9, 144-149.
 Lee YJ, Ahn MS, Hong KH(1998) A study on the content of general compounds, amino acid, Vitamins, catechins, alkaloids in green oolong and black tea. J Food Hyg Safety 13, 377-382.
 Oh MJ, Hong BH(1995) Variation in chemical components of Korean green tea (*Camellia sinensis* L.) resulted from developing stages and processing recipe. Kor Crop Sci 40, 775-781.
 Park CS(2005) Component and quality characteristics of powdered green tea cultivated in Hwagae area. Kor J Food Preserv 12, 36-42.
 Shin MK, Chang MK, Seo ES(1995) Chemical properties on the quality of marketed roasting green teas. Kor J Soc Food Sci 11, 356-361.