

## 시판 녹차중 카테킨의 함량 분석

최성희<sup>†</sup> · 이병호 · 최홍대\*

동의대학교 식품과학연구소  
\*동의대학교 자연대학 화학과

### Analysis of Catechin Contents in Commercial Green Tea by HPLC

Sung-Hee Choi<sup>†</sup>, Byeong-Ho Lee and Hong-Dae Choi\*

Institute of Food Science, Dongeui University, Pusan 614-714, Korea

\*Dept. of Chemistry, College of Natural Sciences, Dongeui University, Pusan 614-714, Korea

#### Abstract

The four main tea catechin components (-)-epicatechin (EC), (-)-epigallocatechin (EGC), (-)-epicatechin gallate (ECg), and (-)-epigallocatechin gallate (EGCg) were analyzed quantitatively from commercial green teas by HPLC. Catechin of the most amounts in steamed and parched teas was EGCg (steamed 1st : 7.54%, parched 1st : 7.88%). Amounts of catechins decreased in the following order : EGCg > EGC > ECg > EC. Almost same tendency of catechin component change of 1st tea and 2nd tea differed to harvesting time being observed in steamed and parched teas. In 2nd tea, amounts of EGCg increased more than in 1st tea. It seems that this change effects on the quality of tea taste.

Key words : green tea, catechin analysis, HPLC

#### 서 론

최근 차의 polyphenol인 catechin류에 관한 약리작용의 연구가 국내외에서 활발히 진행되고 있다<sup>1-3)</sup>. 주목되는 약리 작용으로서는 항산화작용<sup>4)</sup>, 항균작용<sup>5)</sup>, 항종양작용<sup>6)</sup>, 혈중콜레스테롤 억제작용<sup>7)</sup>, 항궤양작용<sup>8)</sup> 등이 알려져 있다. 아울러 이들은 차의 품질에 중요한 영향을 미친다. 그러나, catechin의 정량법은 국외에서 여러가지로 검토되었지만 신뢰도가 높은 정량 방법이 적고<sup>9)</sup> HPLC법에 의한 차 침출액중의 정량법은<sup>10)</sup> 있으나 차의 품질별로 비교한 보고는 드물다. 또한 국내에서는 tannin의 전 함량에 관한 보고<sup>11,12)</sup>는 있으나 catechin류의 정량법에 관한 보고는 거의 없는 실정이다.

저자들은 HPLC를 이용한 최근의 문헌<sup>13)</sup>을 응용하여 시판 국산 녹차의 제법별 등급별에 따른 catechin류의 함량을 분석하여 보고 하고자 한다.

#### 재료 및 방법

##### 시 료

우리나라 녹차 시장의 점유율 70% 가량을 차지하는<sup>14)</sup> T사(1989년산)의 시판 전 차와 볶은 차를 시료로 사용하였다(차나무품종 : *Camellia sinensis* L. var. *Yabukita*).

가) 전 차 고급 (Steamed 1st) : 4월에 수확한 1번차  
나) 전 차 중급 (Steamed 2nd) : 6월에 수확한 2번차  
다) 볶은 차 고급 (Parched 1st) : 4월에 수확한 1번차

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

라) 볶은 차 중급 (Parched 2nd) : 6월에 수확한 2번차 본 연구에 사용된 시판 찐 차와 볶은 차의 제조공정을 각각 Table 1과 Table 2에 나타내었다. HPLC 분석에 사용된 catechin류의 표준품 시약은 일본 후나고시 약품주식회사의 정량용 고순도 시약을 사용하였고 그 외의 시약은 HPLC용 및 특급시약을 사용하였다.

**측정용 시료 용액의 조제**

池谷<sup>13)</sup>들의 방법에 따라 차분말시료 100mg을 100ml의 용량 flask에 취하여 비등수 80ml를 가한후 80°C의 열탕속에 30분간 가온 추출하였다. 실온으로 냉각한 후에 증류수를 가하여 100ml로 정용하여 여과지로 여과한 여과액 50ml를 분액 깔때기에 넣고 caffeine을 제거하기 위하여 50ml의 CHCl<sub>3</sub>를 가해 추출한 후 CHCl<sub>3</sub>를 제거하였다 (3회 반복). Caffeine을 제거한 물층에 EtOAc 50ml 를 가하여 catechin류를 추출하여 감압 농축한 후 다시 EtOAc 5ml로 정용하여 0.45µm의 membrane filter를 통과시키고 그 중에서 2µl를 취하여 HPLC 에 주입하였다. HPLC의 분석조건은 Table 3과 같다.

**Table 1. Manufacturing process of commercial steamed Korean green tea**

Step process	Treatment	
	Temp.(° C)	Time (min)
1 Steaming	100	0.4~0.5
2 Primary heating and rolling	35~37	45
3 Rolling	Room temp.	10~45
4 Secondary rolling	36	30~40
5 Final rolling	110~130	30~40
6 Drying	85	20

**Table 2. Manufacturing process of commercial parched Korean green tea**

Step process	Treatment	
	Temp.(° C)	Time (min)
1 Parching	1st 380	6
	2nd 280	6.5
2 Rolling	Room temp.	10~15
3 Primary drum heating	300	25
4 Secondary drum heating	70~80	25~30
5 Final parching	120~130	20~25

**Table 3. The operating conditions of HPLC for analysis of catechins**

Instrument	Waters associates U6K Injector M440 Absorbance detector (wave length 280 nm) M 730 Data module M 6000 A Solvent delivery system
Column	µ-Bondapak C18 part No 27324 (3.9 mm × 30 cm)
Solvent	Acetonitrile : acetic acid : methanol : water = 130 : 5 : 20 : 862
Flow rate	0.8 ml / min
Chart speed	0.2 cm / min
Injection volume	2 µl

**표준용액의 조제**

(-)-Epicatechin (EC), (-)-epigallocatechin (EGC), (-)-epicatechin gallate (ECg), 및 (-)-epigallocatechin gallate (EGCg)를 각각 1mg, 2mg, 3mg 및 4mg씩을 칭량하여 EtOAc 10ml에 용해시켜 4종류의 표준 용액을 만들었다. 이들 각 표준용액으로부터 10ml씩을 취하여 HPLC 에 주입시켜서 얻은 크로마토그램의 농도 - 면적비의 검량선을 작성한 결과 높은 상관 관계를 나타내는 직선이 얻어졌다 (상관계수 범위 : r=0.9997~0.9999). 얻어진 검량선으로부터 시료중의 catechin 함량을 구하였다.

**결과 및 고찰**

HPLC 분석시 참고문헌<sup>13)</sup>의 column 온도가 40°C였으나 본실험에서는 사용한 HPLC 기기에 column온도 상승장치가 없었으므로 용매의 비율을 여러가지로 검토한 결과 acetonitrile의 비율을 약간 높였더니 실온에서도 분리가 용이하였다. 표준용액의 HPLC chromatogram을 Fig. 1에 나타내고 찐 1번차에서 얻은 HPLC chromatogram을 Fig. 2에 나타내었다. 동일한 시료를 3회 추출하여 구한 각각의 평균 catechin 함량을 Table 4에 나타내었다. 그 결과 찐 차와 볶은 차에서 EGCg의 함량(찐 1번차 : 7.45%, 볶은 1번차 : 7.88%)이 가장 많았고 EGC, ECg, EC의 순서로 감소하였다. 이것은 前田<sup>9)</sup>들의 방법인 paper chromatography에 의한 절취 추출법에 의해 얻은 결과와 대체로 같은 경향을 나타내었다.

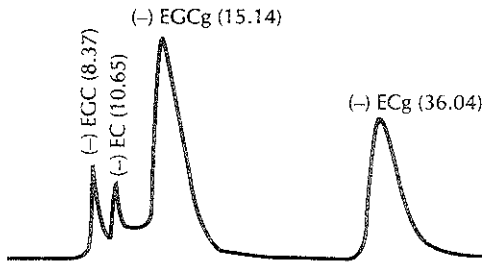


Fig. 1. HPLC chromatogram of authentic catechins. The number is retention time (min)

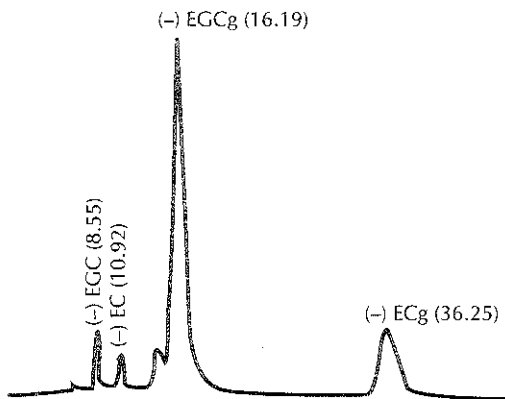


Fig. 2. HPLC chromatogram of catechins in steamed 1st green tea. The number is retention time (min)

Table 4. Catechin contents of Korean green teas (dry %)

Kinds	(-)EGC	(-)EC	(-)EGCg	(-)ECg	Total
Steamed 1st	3.45	1.06	7.54	2.78	14.83
Steamed 2nd	1.87	2.11	8.59	2.85	15.42
Parched 1st	4.41	1.45	7.88	3.27	17.01
Parched 2nd	3.44	1.29	10.13	3.50	19.36

또, 松崎<sup>9</sup>들의 녹차 100g을 열추출하여 얻은 조 catechin 분말을 HPLC 분취법으로 얻은 값의 순서와도 거의 일치하였다. 특히 EGCg의 양은 수확시기가 늦은 2번차에 특히 증가하였고 EGC의 양은 약간 감소하였다. 차의 polyphenol은 가용성분중 가장 많은 양을 차지하며 차의 색깔, 맛 및 향기 등에 영향을 미친다<sup>15</sup>.

山西<sup>15,16</sup>는 2번차에는 유리형 EC, EGC 보다 강한 쓴 맛과 떫은 맛을 느끼게 하는 물질자산 ester 인 ECg 와 EGCg가 많기 때문에 차맛에 영향을 미친다고 하였다.

또, EGCg 와 ECg의 증가는 수확시기가 늦을수록 탄닌 함량이 증가되는<sup>11,17</sup> 것과도 일치하였다. 그러나, 前田<sup>9,19</sup>들의 보고에서는 일본산 찐 차와 볶은 차를 상중하로 나누어 catechin류의 함량을 각각 비교한 결과 그 일관성을 찾을 수 없었다. 寺田<sup>10</sup> 등은 각종 차의 침출액과 드링크류로부터 catechin의 조성을 비교하였는데 녹차 침출액으로부터의 catechin 조성에서 4 종류의 catechin 함량의 순서는 본 연구와 일치하나 찐 catechin류의 함량은 본 연구와 다른 문헌치<sup>9,15,20</sup>에 비하여 매우 낮은 편이었다. 특히 EGCg의 함량은 매우 낮은 경향을 나타내었다. 이것은 녹차 침출시의 조건과 실험 조건의 차이에서 온것이라 생각된다. 녹차중의 catechin 은 동일품종이라도 재배지나 재배조건 등에 따라 서로 각각의 함량은 변동한다고 하나<sup>10</sup> 鳴龍茶나 홍차에 비해서는 각 제품에 따른 함량 차이는 비교적 적은 편이었다<sup>10</sup>.

요 약

녹차에 있어서 맛성분으로도 중요하고, 최근에는 그 약리작용의 연구가 활발히 연구되고 있는 catechin의 함량 분석을 국산 시판 녹차를 시료로 하여 시도하였다. 100mg의 시료 분말 녹차를 열수 추출한 후 CHCl<sub>3</sub>를 가하여 시료 용액으로부터 caffeine을 제거시키고 EtOAc를 가하여 catechin류를 추출 농축하여 5ml로 한 다음 0.45µm membrane filter를 통과시킨 후 2µl을 HPLC에 주입시켰다. 4종류의 고순도 정량분석용 catechin류를 표준용액으로 한 검량선법에 의하여 시료중의 catechin함량을 구하였다. 그 결과, EGCg의 함량(찐 1번차 : 7.54%, 볶은 1번차 : 7.88%)이 가장 많고 EGC, ECg, EC 의 순서로 그 함량이 감소하였다. 수확시기가 늦은 2번차에서는 EGCg, ECg 와 같은 gallate는 증가하고 EGC는 약간 감소하는 경향을 나타내어 차의 맛에 영향을 주는것 같다.

감사의 글

본 연구는 한국학술진흥재단 1990년도 대학 부설 연구소 학술 연구 조성비에 의하여 수행된 연구 결과의 일부이며 연구비를 지원하여준 한국학술진흥재단에 깊은 사의를 드립니다.

문헌

1. Chen, Z. M. : Tea production in China and therapeutic effect of tea. 한국식품과학회 제1차 국제녹차세미나(서울) 초록, p.12(1989)
2. 陳宗懋: 茶の保健效果. 國際茶研究`シンポジウム(静岡, 日本) 附錄 世界の茶(1991)
3. 유태중 편저: 차와 건강. 도서출판 등지, p.13(1988)
4. 松崎砂子, 原征彦: 茶葉カテキン類の抗酸化作用について. 日本農藝化學會誌, **59**, 129(1985)
5. 小國伊太郎, 原征彦: お茶はこんなに效く. 中日新聞社刊, p.31(1990)
6. 原征彦, 松崎敏, 中村耕三: 茶カテキンの抗腫瘍作用. 日本栄養食糧學會誌, **42**, 39(1989)
7. 福與眞弓, 原征彦, 村松敬一郎: 茶葉カテキンの構成成分である(一)エピガロカテキンガレートの血中コレステロール低下作用. 日本栄養食糧學會誌, **39**, 495(1986)
8. 淺井肇, 山本肇, 原征彦: 茶カテキン酸體の抗潰瘍作用. 基礎と臨床, **24**, 177(1990)
9. 前田茂, 中川致之: 各種綠茶の總的理化學分析. 茶業研究報告, **45**, 85(1977)
10. 寺田志保子, 前田由美惠, 増井俊夫, 鈴木裕介, 伊奈和夫: 各種茶浸出液およびティードリンクス中のカフェイン, カテキン 組成. 日本食品工業學會誌, **34**, 20(1987)
11. 김 관: 차엽 성분 에 관한 연구. 한국식품과학회지, **9**, 10(1977)
12. 신미경: 한국산 녹차의 특성. 제1차 국제 녹차세미나(서울) 초록 p.61(1989)
13. 池ヶ谷賢次郎, 高柳博次, 阿南豊正: 茶の分析法. 茶業研究報告, **71**, 43(1990)
14. 식품경제 년감: 식품경제신문 출간, p.383(1991)
15. 食品科學大辭典: 講談社, 東京, p.665(1981)
16. 山西貞: 茶の風味と生理效果. 日本化學教育, **29**, 340(1981)
17. 高柳博次, 阿南豊正: 荒茶製造工程における茶葉の理化學性の變化. 茶業研究報告, **64**, 39(1986)
18. 堀田博: 茶カテキン類の抽出, 精製法. 野柔. 茶業試驗場研究報告, **3**, 65(1989)
19. 静岡縣茶業會議所編: 茶の保健性成分と有用成分, 新茶業全書, p.494(1988)
20. 山西貞: 茶の風味. 國際茶研究シンポジウム(静岡, 日本), 附錄 世界の茶(1991)

(1992년 1월 17일 접수)