

## 국산 홍차 및 스리랑카 홍차의 이화학적 성상

신 애 자 · 천 석 조

한국식품공업협회식품연구소

### Physico-chemical Properties of Domestic Black Tea and Sri-Lanka's Teas

Ae Ja Shin, and Seok Jo Cheon

Food Research Institute, Korea Foods Industry Ass.

#### Abstract

To obtain basic data for the development of domestic tea manufacture, the physico-chemical properties were analyzed.

The content of crude fiber in domestic black tea was abundant of 50%, as compared with those in Sri-Lanka's black tea, while the contents of tanin and caffeine were lower than those of Sri-Lanka's Products. The quantities of mineral in Sri-Lanka's products were determined as 300ppm P, 15,000ppm K, 1,400ppm Mg, 4,000ppm Ca, 22ppm Cu, 21ppm Cr and 45ppm Zn. These contents were higher than those of domestic products. Al content was 4,100ppm in domestic products. Pb and Cd were not detected in two kinds of black tea products.

In Sri-Lanka's black tea, 8 kinds of organic acids were identified and the major organic acids were shikimic, citric and quinic acid, while 6 kinds of organic acids were identified in domestic products and were quinic and gallic acid, as the major organic acids.

The content of sucrose was higher than that of Sri-Lanka's product and theaflavin, thearubigin and theobromine were abundant, as compared with those in domestic products.

#### 서 론

차의 품종은 차나무의 원산지에 따라 크게 3품종으로 나눌 수 있다<sup>1)</sup>. 즉 중공의 *Camella sinensis var. sinensis*, 스리랑카 맛샘지방의 *C. sinensis var. assamica*, 캄보디아(인도차이나)의 *C. sinensis var. cambodiensis*이다. 스리랑카에서 생산되는 양질의 홍차

는 *C. sinensis var. cambodiensis*로 제조되며 중국 중과 맛샘종의 중간성질을 갖는다고 한다<sup>2)</sup>.

홍차의 제조는 생엽을 마포나 찰망으로 만든 위조(萎凋) 선반 위에 넓게 펴서 음건하고 중량의 감소가 35~40% 되게 한 다음 손으로나 비비는 기계에 걸어 잎을 가늘게 비벼 형상을 갖춘다. 이 조작으로 차잎의 세포가 파괴되어 효소가 작용하기 쉽게 된다. 비벼진 잎을 발효실에서 약 25°C, 습도90% 이상의 환경에서

30~90분간 재워 발효시킨다. 이 단계에서 차잎은 赤銅色으로 되고 향기도 풋냄새가 사라지고 방향을 느끼게 된다. 최후에 잎을 85~90°C로 가온하고 건조시켜 수분이 4~5%로 되게 하여 포장하는 것이다.

우리 나라의 홍차 생산실적은 보건사회부 통계자료<sup>3)</sup>에 의하면 1986년도 국내 다류 생산업체 6개사에서 242.624ton의 생산실적을 나타내었으며, 수출은 전무한 상태이다. 同年 국내 다류시장은 커피류(코코아 포함)가 전체의 68%, 커피류를 제외한 이른바 국산차가 32%를 각각 점유하고 있는 것으로 나타났는데 이는 1985년도의 75.5%, 25.5%와 비교해 볼 때 다류 시장에서 국산차의 비중이 점차 높아가고 있다고 한다<sup>4)</sup>.

이러한 증가추세는 정부당국에서 국산차 보급확대로 농가소득 증대를 꾀하고 외화절약, 국민보건향상 등에 기여한다는 계속적인 홍보활동과 기초식품인 커피에 대한 인식변화 등에 기인한다. 이러한 점에서 국산차의 보급증대를 위해서는 제품의 질적향상이 시급한 실정이라 할 수 있다<sup>5-11)</sup>.

본 연구에서는 국산차 기술개발을 위한 기초 자료를 얻고자 국내 생산제품과 스리랑카 홍차제품의 품질 특성에 대하여 분석하고 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

본 실험에 사용한 국내산 홍차제품과 스리랑카 홍차 제품은 1986년 11월 5일 서울특별시 소재 백화점에서 구입하여 분쇄기에서 30mesh 이하로 분쇄하여 사용하였다.

#### 홍차의 일반성분 분석

수분, 회분, 가용성 고형분, 조지방, 조섬유 및 조단백질은 차에 대한 인도규격에 명시된 방법<sup>12)</sup>과 AOAC 법<sup>13)</sup>으로 정량하였다.

#### 홍차의 색도측정<sup>14)</sup>

색도의 측정은 Gardner 사 Model No. XL20 Colorimeter를 사용하고 Hunter 표색법에 의한 L, a, b, ΔE 값으로 나타내었다.

#### Neutral Detergent Fiber(NDF)의 정량<sup>15)</sup>

비이커에 1g의 시료를 평취하고 여기에 100 ml의 neutral detergent 용액, 2ml의 dehydronaphthalene 및 0.5g의 sodium sulfate를 넣고 60분간 끓인다. 끓인 시료를 glass filter로 여과한 다음 물로 수회 세척하고 acetone으로 두번 씻어 완전히 여과한다. 105°C에서 하룻밤 건조시키고 나서 데시케이터에서 방치한 후, 무게를 측정하였다.

Fluoride, Sulfur, Phosphorus 및 무기금속성분

Oxygen bomb에서 시료를 연소시킨 후 연소 기체를 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>용액에 흡수시켜 시료용액을 조제한 후 Fluoride는 이온선택전극법 Sulfur는 BaCl<sub>2</sub>용액을 가한 후의 혼탁도를 측정하는 Turbidmetry 법으로 Phosphorus는 Vanadomolybdophosphoric acid 비색법으로 정량하였다. 한편 무기금속성분은 시료 5g을 500~550°C에서 회화시킨 후 Jarrell-Ash사의 Emission Spectrograph로 각각의 성분을 확인하였으며 각각의 원소를 Atomic absorption spectrophotometer로 정량하였다.

#### 홍차의 특수성분, 유기산 및 유리당의 분석

홍차의 특수성분으로 theaflavin, thearubigin caffeine, theobromine, 산화중합물비, 탄닌성분과 유리당의 분석은 신등<sup>16)</sup>의 방법으로 행하였다.

## 결과 및 고찰

### 홍차의 품질

국산 홍차와 스리랑카 홍차의 품질특성은 Table 1과 같다. 즉 국산홍차는 스리랑카 홍차에 비하여 섬유질 함량이 약 50% 높았으며, 가용성고형분은 약 25%가 낮았다.

또한 질소화합물의 함량도 평균적으로 28%가 낮았으며 탄닌 및 카페인 성분에 있어서도 많은 차이를 나타내었다. 즉 스리랑카홍차의 경우 탄닌 성분은 국산차에 비하여 약 3.5배에 달하고 카페인함량은 국산 홍차가 외국산에 비하여 약 50% 낮았다. 이와같은 이유는

Table 1. Chemical composition of commercial black teas (%)

Item	Sample	
	Sri-Lanka's	Domestic
Ash	5.70	5.60
Tanin	14.10	4.10
Caffeine	3.87	2.01
NDF*	35.0	52.0
Crude fiber	7.60	13.50
Crude fat	0.90	1.40
Crude protein	17.50	17.90
Total nitrogen	3.92	3.44
Soluble nitrogen	0.87	0.64
Non-protein-N	0.76	0.53
Soluble solid	35.0	26.0

\*NDF: Neutral detergent fiber

3번차까지 녹차제조에 사용되고 품질이 낮은 마지막 채취된 것이 홍차제조에 사용되기 때문인 것으로 생각된다.

한편, 회분 조지방 및 조단백질의 함량은 국산 홍차와 스리랑카 홍차간에는 큰 차이를 나타내지 않았다.

홍차의 표면색도

국산홍차와 스리랑카 홍차의 표면색도는 Table 2와 같다. 양 제품간에는 뚜렷한 색도의 차이는 없었지만 외 국산 홍차가 국산 홍차보다 약간 더 적황색을 띄고 있음을 알 수 있었다.

무기질

시료를 완전 회화시킨 후 이온선택전극법 Turbidimeter 측정법, Vanadomolybdophosphoric acid Colorimetric method 및 원자흡광도계로 무기질의 함량을 측정

Table 2. Color degrees in Sri-Lanka's black tea and domestic black teas

Color degree \ Sample	Sri-Lanka's	Domestic
L	31.9	31.7
a	4.6	4.2
b	9.9	8.2
ΔE	33.7	33.0

Table 3. Contents of mineral in black tea products (ppm)

Item \ Sample	Sri-Lanka's	Domestic
F	94	225
S	4,100	4,100
P	3,000	1,400
Na	695	260
K	15,000	12,000
Mg	1,400	1,300
Ca	4,000	3,000
Mn	500	1,950
Fe	115	265
Zn	45	24
Sr	4	6
Cu	22	14
Cr	21	6
Pb	—	—
Cd	—	—
Al	1,000	4,100

한 결과는 Table 3과 같다.

스리랑카 홍차에서는 P 3,000ppm, Na 695ppm, K 15,000ppm, Mg 1,400ppm, Ca 4,000ppm, Cu 22ppm, Cr 21ppm 및 Zn 45ppm으로 국산 홍차보다 높은 함량을 나타내었으며 국산 홍차에서는 F 225ppm, Mn 1,950ppm, Fe 265ppm, Sr 6ppm 및 Al 4,100ppm으로 스리랑카 홍차보다 높은 함량이었다.

특히 Al 함량은 스리랑카 홍차보다 4배량의 높은 값을 나타내었다. 또한 S의 함량은 두 제품 모두 4,100 ppm으로 같았으며 Pb 및 Cd는 양 제품에서 검출되지 않았다.

유기산의 함량

국산 홍차와 스리랑카 홍차 제품에 있어서 유기산의 함량은 Table 4와 같다. 홍차 중의 유기산은 시료 50g을 평취하여 분리 건조시킨 다음 trimethyl-silyl reagent와 반응시켜 유도체화하고 glutaric acid를 내부 표준물질로 사용하여 GLC(gas-liquid chromatography)로 분리하였으며, Mass spectrograph로 확인하여 8종류의 유기산을 분리 동정하였다. 즉 succinic acid, malic acid, shikimic acid, citric acid, quinic acid, gallic acid, oxalic acid 및 malonic acid이다.

두 제품간의 유기산 함량에 대한 분포를 보면 citric acid는 스리랑카 홍차가 국산홍차보다 약 16배가 많았으며 quinic acid와 gallic acid는 국산 홍차의 경우 195.15mg/100g, 131.76mg/100g으로 스리랑카 홍차에 비하여 각각 6배, 9.5배의 높은 함량을 나타내었다. 국내 홍차의 succinic acid와 malonic acid는 검출되지 않았지만 스리랑카 홍차에서는 각각 2.70mg/100g, 0.84mg/100g으로 검지되었다. Oxalic acid는 두 제품에서 0.71~0.76mg/g의 범위이었으며 malic acid는 스리랑카 홍차에서 1.10mg/100g이었으며, 국

Table 4. Contents of organic acid in Commercial black teas (mg/100g)

Item \ Sample	Sri-Lanka's	Domestic
Succinic acid	2.70	—
Malic acid	1.10	3.81
Shikimic acid	12.82	11.50
Citric acid	13.34	0.79
Quinic acid	32.56	195.15
Gallic acid	14.82	131.76
Oxalic acid	0.76	0.71
Malonic acid	0.84	—

내 홍차에서는 3.81mg/100g 이었다. 홍차중의 유기산의 성분 중 quinic acid의 함량이 높은 것은 녹차의 유기산 함량의 분포<sup>9)</sup>와 거의 일치하는 경향을 나타내었다.

#### 유리당의 성분

홍차중의 유리당은 80% CH<sub>3</sub>CN 용액을 용출액으로 하고 RI detector를 이용한 HPLC(high performance liquid chromatography)로 분석하였으며, 그 결과는 Table 5와 같다. 검출된 유리당은 glucose, fructose 및 sucrose의 3가지 당이었으며, 국산 홍차의 경우 glucose 0.62%, fructose 0.2%, sucrose 0.97% 이었으며, 스리랑카 홍차의 경우 glucose 1.77%, fructose 0.36%, sucrose 0.39%이었다. glucose는 국산 홍차에 비하여 외국산차가 3배 량으로 많았으며 sucrose 함량에서는 국산차가 2.5배로 많고 fructose는 국산차가 35% 낮은 함량을 나타내었다.

#### 특수성분

국산 홍차와 스리랑카 홍차의 특수성분을 분석한 결과는 Table 6과 같다. Table 6에서 보는 바와같이 홍차의 주요 색소성분인 theaflavin, thearubigin의 함량은 국산차의 경우 각각 0.10%, 1.11%인 반면에 스리랑카 홍차는 0.42% 및 1.98%로 국산 홍차가 낮았으며 산화중합물비는 더 높게 나타났다. Caffeine 및 theobromine은 같은 methylxanthine 류인데 국산과 외국산

Table 5. Contents of free sugar in Sri-Lanka's black tea and domestic products (%)

Item	Sample	Sri-Lanka's	Domestic
Glucose		1.77	0.62
Fructose		0.36	0.23
Sucrose		0.39	0.97

Table 6. Methylxanthine contents in commercial black teas

Item	Sample	Sri-Lanka's	Domestic
Theaflavin(%)		0.42	0.10
Thearubigin(%)		1.98	1.11
Ratio*		0.25	0.55
Caffeine(%)		3.87	2.01
Theobromine(ppm)		3,200	250

\*Oxidopolymerization ratio

홍차의 caffeine 함량은 각각 2.01%와 3.87%로써 외국산 홍차가 약 2배 정도를 많이 함유하고 있고 theobromine의 경우에도 스리랑카 홍차가 3,200ppm, 국산 홍차 250ppm으로 스리랑카 홍차가 국산 홍차에 비하여 약 13배의 높은 함량을 나타내었다.

이상에서 특수성분은 많은 함량차이가 있어 국내 시판 홍차와 외국산과의 혼합비율의 재조정이 필요한 것으로 사료된다.

#### 요 약

국산차 기술개발을 위한 기초 자료를 얻고자 국내산 및 스리랑카제품의 특성에 대하여 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 국산 홍차는 스리랑카 홍차에 비하여 섬유함량이 50% 높은 반면 탄닌 및 카페인함량은 크게 낮았다. 탄닌의 경우 3.5배, 카페인함량은 50%의 차이를 나타내었다. 또한 회분, 조지방, 조단백질의 함량은 두 제품간에는 큰 차이가 없었다.

2. 스리랑카 홍차에서는 P 3,000ppm, K 15,000ppm, Mg 1,400ppm, Ca 4,000ppm, Cu 22ppm, Cr 21ppm 및 Zn 45ppm으로 국산 홍차보다 높은 함량이었으며, 국산홍차에서는 F 225ppm, Mn 1,950ppm, Fe 265ppm Sr 6ppm 및 Al 4,100ppm으로 스리랑카 홍차보다 높은 함량이었다. Pb와 Cd는 양 제품에서 검출되지 않았다.

3. 국산 홍차에서는 6종류의 유기산이 분리·동정되었는데 quinic acid와 gallic acid의 함량이 높았다. 스리랑카 홍차에서는 8종류의 유기산이 동정되었으며 shikimic acid, citric acid 및 quinic acid가 주요 유기산이었다.

4. Sucrose의 함량은 스리랑카 홍차보다 국산 홍차가 2.5배 높았다.

5. 홍차의 특수성분인 theaflavin, thearubigin, theobromine의 함량은 스리랑카 홍차에서 높은 경향을 나타내었다.

#### 참 고 문 헌

- 1) 차재배기술, 농촌진흥청(1986)
- 2) 杉田浩一等, 日本食品事典, 의치약출판사, 동경 508(1982)
- 3) 보건사회부: 식품 및 첨가물 생산실적, 136(1986)
- 4) 보건신문사: 보건연감, 366(1987)
- 5) 김창목, 최진호, 오성기: 차제조 중의 주요성분의

- 화학적 변화, 한국영양학회지 12, 2(1983)
- 6) 정재기 등 : 한국영양학회지 5, 109(1972)
- 7) 신미경, 남창우 : 한국식품과학회지 11, 77(1979)
- 8) 은종방, 이종욱, 김동연 : 한국 야생 차의 성분에 관한 연구 제 1 보, 전질소, 회분, 가용분, 탄닌, 카페인 및 비타민에 관하여, 한국농화학회지 28, 3, 202(1985)
- 9) 김동연 : 한국차의 유래와 현황, 한국 식품공업 6, 63(1980)
- 10) 유춘희, 정재기 : 한국산 녹차에 관한 연구, 한국영양학회지 15, 3(1972)
- 11) 김동연 등 : 국산 홍차의 수요개발에 관한 연구, 전남농대 농어촌 개발연구지, 13, 33(1978)
- 12) Indian Standard: Specification for tea, IS 3633, 3(1966)
- 13) AOAC: Official Methods of Analysis, 13th ed., Association of official Analytical Chemists. Washington, D.C. (1980)
- 14) 한국식품공업협회 식품연구소編 : 한국차 제조기술 개발에 관한 연구(1986)
- 15) Van Soest, P.J. and Wine, R.H.: J. AOAC, 50, 50(1967)
- 16) 신애자, 천석조 : 녹차의 품종, 가공방법별에 따른 연구, in press(1988)