

가루차용 차엽의 생육 및 성분

박장현 · 임근철

전남농업기술원 차시험장

Growth and Constituents of Tea Shoots for Powder Green Tea

Jang-hyun Park and Keun-cheol Lim.

Tea Experiment Station, Chonnam Provincial Agriculture Research and Extension service

ABSTRACT : The significant chemical components estimating the quality and growth characteristics in different parts of tea plants were compared and analyzed in the shoots of shading tea plants. The results are summarized as follows. The leaves length, leaves width and weight of 100 buds in the leaves were increased with growing, while the leaf moisture was decreased. The contents of total nitrogen, caffeine, vitamin C and saponin in the leaves were decreased with growing, while those of total amino acid and chlorophyll were the highest in the 4th leaves and in 3rd leaves, respectively. The content of tannin ranged from 9.53% to 11.23%. The content of tannin at the 1st leaves was the highest as 11.24%, but that of the 4th leaves was the lowest as 9.53%. the content of fatty acid at the 2nd leaves was the highest as 3,594mg/100g, and that of the 5th leaves was the lowest as 2,782mg/100g. The contents of palmitic acid and stearic acid were the highest in the 5th leaves, but those of oleic acid, linoleic acid and linolenic acid were the highest at the 2nd leaves. In conclusion, the 5th leaves among tea shoots plucked after shading for 15 days could be used to manufacture powder green tea.

Key words : Powder green tea, Shading, Different part of tea shoots, Quality

緒 言

가루녹차는 차나무가 내음성이 강해 樹林下에서도 양호한 생육을 갖고 녹차의 감칠맛 성분인 theanine이 일사를 제한하면 급속히 증가되는 성질을 이용해 개발된 최고급차로서, 제조기술이나 재배관리가 일반녹차와는 상이하다. 大石(1988)에 따르면 抹茶(가루녹차)는 일반차와는 다른 재배기술이 필요하다고 하였는데, 차 신초가 2~3엽 전개시 75+95% 흑색 차광망을 이용해 15~20일 정도 차광시 抹茶 제조에 적합한 차잎이 생산된다고 하였으며, 大石(1985)은 차광재료로 천연차광재(갈

대, 벼짚, 보리짚)와 검정색 화학 피복재료를 이용해 차광정도가 97~98%로 20~25일 차광시 양호한 차잎 생산이 가능하다고 하였다. 차 품질은 차잎을 따는 시기에 따라 품질의 차이가 있는데, 초기에 채엽하는 편이 후기보다 품질이 우수하다고 한다. (Ohmori et al, 1989; 大石, 1988). 가루차의 경우도 어린잎이 품질면에서 양호하다고 알려져 있으나 (大石, 1988) 일반 녹차의 경우와 그다지 큰 차이가 없기 때문에 생육이 어느정도 전전된 후에 채엽을 하는 경우가 많다. 그러나 제다원료로 쓰이는 녹차잎의 생육 및 화학성분이 엽부위에 따라 어느 정도 차이가 있는가를 파악하는 것은 원료 품질의 판정이

† Corresponding author (Phone) : 061-853-5155, E-mail : jhpark@jares. go. kr
Received 25 September 2002 / Accepted 28 November 2002

나 제다 품질과의 관계에 있어서 매우 중요하다고 생각된다. 따라서 본 연구는 가루차용 차잎의 생육현황과 화학 성분 함량을 엽부위별로 검토하여 채엽 정도 및 채엽 부위를 구명하여 가루차 품질 향상에 기여코자 한다.

材料 및 方法

1. 實驗材料

본 시험에 사용한 차나무는 전남 보성군 보성읍에 위

치한 차시험장 포장에서 재배중인 재래종(*Camellia sinensis* var. *sinensis*)으로 수령은 7년, 수고 70cm, 재식 거리 180×30cm였으며, 시험전 포장의 토양 화학성은 표 1과 같다. 차광처리 및 시료채취는 차나무의 신초 1엽이 50% 이상 출현 했을때 95% 흑색 차광망을 이용해 15일간 차광한 후 엽부위별로 채엽하여 48시간 동안 냉동 동결 건조를 시킨 다음 막자 사발을 이용해 마쇄 후 냉동 보관하여 분석 시료로 사용하였다.

Table 1. Chemical properties of soil before experiment

pH (1:5)	O. M* (g/kg)	Av. P ₂ O ₅ (mg/kg)	T-N (g/kg)	C. E. C (cmol ⁺ /kg)	Ex. (cmol ⁺ /kg)			EC (dS/m)
					K	Ca	Mg	
4.85	42.3	834	4.5	11.89	1.07	2.26	0.81	0.11

* O. M : Organic Matter

2. 分析方法

차의 생육상황은 농사시험연구 조사기준(RDA, 1995)에 준하여 행하였고, 총질소, 총아미노산, 탄닌, 카페인, 엽록소, Vit. C는 前報(Park et al., 2001)와 동일한 방법으로, 사포닌은 Mukai et al.(1992), 지방산은 Quin et al.(1958)의 방법으로 분석하였다.

엽맥 및 줄기의 경화도가 증가하게 된다. 즉 일반적으로 생육 중 신엽은 속도가 진전됨에 따라 함유수분이 70~75%로 감소하여 세포벽과 세포막이 단단해 지기 때문에 제다를 위한 유념시 잎 내부의 수용성 물질이 용출되지 않고, 잎이 부스러지는데(그림 1), 차광하에서는 이같은 엽수분 함량의 변화가 적어서 차잎의 경화 정도가 억제되기 때문에(大石, 1988) 5엽까지 채취하여 가루녹차 제조에 사용해도 좋으리라 생각된다(그림 2). 95% 흑색 차광망으로 15일 차광 후 각 엽부위별 생육을 조사한 내용을 표 2에서 보면 엽장, 엽폭, 백아중은 하위엽으로 갈수록 컸으나, 엽수분 함량은 상위 엽으로 갈수록 다소 높았다. 출개도의 경우는 4, 5엽은 100% 출개가 되었으나, 3엽부터 상위엽은 출개가 진행되고 있었다.

結果 및 考察

1. 채엽직전 차광 차나무 잎의 생육

가루녹차의 경제적인 생산을 위해서는 제일 하위엽인 5엽까지 채취하여 제품을 만들어야 하는데 무차광시 차잎이 5엽까지 전개 될 때까지 기다리면 잎이 경화되어

Table 2. The growth of tea leaves undertake shade period

Leaf position	New shoot				Weight of 100buds (g)	Leaf moisture (%)	P.B.S* (%)
	Length (cm)	No. of leaves (ea.)	Leaves length (cm)	Leaves width (cm)			
1st leaf	2.8	1	2.7	1.6	12.3 ^e	80.1	87
2nd leaf	5.9	2	4.3	2.0	21.7 ^d	79.9	95
3rd leaf	9.8	3	5.2	2.5	32.3 ^c	79.7	98
4th leaf	11.8	4	5.1	2.4	36.8 ^b	79.4	100
5th leaf	13.9	5	5.9	2.8	41.4 ^a	79.3	100

* P.B.S : Percentage of banjhi shoot to the total

• The same letters indicate Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 5% level



Fig. 1. Tea leaves in the field

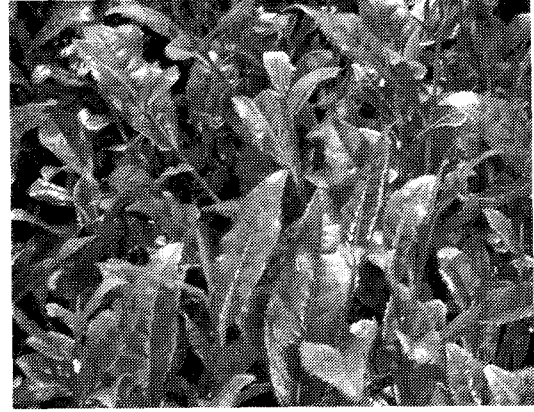


Fig. 2. Shading Tea leaves

2. 엽위별 화학성분 함량

엽위별 총질소 함량을 표 3에서 보면, 최상위 엽인 1엽은 5.35%로 함량이 가장 높았고, 하위엽으로 내려갈수록 감소하여 최하위엽인 5엽에서는 4.65%로 함량이 가장 낮았다. 이는 엽위별 총질소 함량이 제 1엽 7.14%이고, 하위엽으로 내려갈수록 함량이 감소하여 제 5엽인 불완전엽에서 6.15%라는 Ohmori et al. (1989)의 보고와 유사한 경향을 보여주고 있으며, 약간의 함량 차이는 채엽시기, 시비량, 기상조건 차이에서 온 결과라 생각된다. 또, 상위엽에서 하위엽으로 갈수록 총질소량이 감소하는 이유는 상위엽이 하위엽보다 세포 내용질을 축적하는 능력이 크고 또 뿌리에서 NH_4^+ , NO_3^- 를 흡수해 저장하였다가 새로운 잎이 출현하려고 하면 이 저장질소를 새로운 잎에 공급해 주기 때문이라 생각한다. 아미노산은 차의 감칠맛을 내는 성분으로 차에는 약 30여종의 아미노산이 존재하며 차나무중 아미노산 분포는 피복시기 및 정도, 채엽 시기, 품종, 질소 시비량 및 종류에 따라 달라진다.

엽위별 아미노산 함량은 상위엽에서 하위엽으로 갈수록 증가하는데, 1엽이 1,630mg/100g 으로 가장 낮고, 4엽이 2,605mg/100g으로 가장 높았는데, 이는 아미노산이 뿌리에서 합성되어 줄기를 통해 잎으로 이행되기 때문에 하위엽이 상위엽보다 함량이 많다고 생각된다. 이는 Ohmori et al.(1989)의 보고에서처럼 차나무를 차광을 하면 1엽 2,541mg/100g, 2엽 3,150mg/100g 3엽 3,978mg/100g, 4엽 4,142mg/100g으로 하위엽으로 갈수록 함량이 증가했다는 보고와 유사한 경향이었으나, Miwa et. al(1978)은 일반포장의 차나무잎은 1엽 3,107mg/100g 3엽 2,339mg/100g, 4엽은 1,948mg/100g으로 하위엽으로 갈수록 함량이 감소했다는 보고와는 정반대 경향을 보여주고 있는데 이는 차나무를 차광하면 완전 출개가 되지 않고 출개가 진행되고 있는 상태에서 적재를 하고,

또 차광에 의해 일조량이 제한되어 이 같은 현상을 나타낸다고 생각된다. 차맛을 좌우하는 성분중의 하나로 색 및 향과 밀접한 관계가 있는 중요한 성분이나 지나치게 많은 양이 함유되면 깊은 감칠맛이 적고, 쓰고 떫은맛이 강해 풍미를 떨어뜨리는 tannin 함량은(大石, 1988) 1엽이 11.24%로 함량이 가장 높고, 하위엽으로 갈수록 함량이 감소하여 4엽에서 9.53%로 함량이 가장 적었으나, 5엽은 9.84%로 함량이 약간 증가는 경향이였다 이 같은 경향은 차나무 차광시 tannin함량은 1엽이 11.8%로 가장 높고, 4엽이 9.9%로 가장 낮으며, 5엽에서는 11.2%로 함량이 약간 증가한다는 Ohmori et al.(1989)의 보고와 일치하는 경향이였다.

무차광으로 재배하는 고급차인 첫물차의 tannin 함량은 13~15%이며, 하급차인 두~세물차는 16~20%의 함량을 나타내는데(大石, 1988) 차광에 의해 생성된 가루녹차는 9~11%로 떫은맛이 크게 감소함을 알 수 있다. 엽위별 caffeine 함량은 1엽이 3.67%로 함량이 가장 많고, 5엽이 2.97%로 가장 낮아 상위엽에서 하위엽으로 갈수록 감소하는 경향이였으며, 일반포장에서 성장하는 차나무잎의 caffeine 함량은 2.3%~3.2%로 차광중에 성장하는 차나무잎에 비해 함량이 적었다. 이러한 차이는 피복시 차광에 의해 caffeine 분해가 억제되기 때문이라 생각된다(Miwa et al, 1978). 차잎의 외관과 수색에 직접적인 영향을 주며 맛과 향미에도 약간의 영향을 주는 chlorophyll 함량은 519~608mg/100g으로 1엽이 519mg/100g으로 함량이 가장 적고, 3엽이 608mg/100g으로 가장 많았는데, 일반 茶葉의 chlorophyll 함량은 187~302mg/100g으로 차광 茶葉의 1/3~1/2 정도 함량을 가지고 있었다. 이는 차광에 의해 chlorophyll이 분해되지 않고 잎에 축적되어 있기 때문이다(大石, 1985).

Vit. C는 제일 상위엽인 1엽이 80.7mg/100g으로 함량이 가장 많고, 하위엽으로 내려갈수록 함량이 감소하여

Table 3. Content of each chemical constituents in different parts of tea shoots for powdered green tea

Leaf position	T-N* (%)	T.A.A** (mg/100g)	Tannin (%)	Caffeine (%)	Chlorophyll (%)	Vit. C (mg/100g)	Saponin (mg/100g)
1st leaf	5.35 ^a	1630 ^d	11.24 ^a	3.67 ^a	519 ^b	80.7 ^a	548 ^a
2nd leaf	5.22 ^{ab}	1804 ^c	10.34 ^b	3.49 ^a	580 ^a	75.9 ^{ab}	530 ^a
3rd leaf	5.03 ^b	2150 ^b	9.72 ^{bc}	3.44 ^a	608 ^a	68.7 ^{bc}	521 ^{ab}
4th leaf	4.72 ^c	2605 ^a	9.53 ^c	3.04 ^b	591 ^a	59.7 ^{cd}	493 ^{bc}
5th leaf	4.65 ^c	2280 ^b	9.84 ^{bc}	2.97 ^b	569 ^a	56.8 ^d	482 ^c

* T-N : Total Nitrogen ** T.A.A : Total Amino Acid

• The same letters indicate Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 5% level

5엽이 50.8mg/100g으로 가장 적었는데, 옥로차 100~120mg/100g과는 함량이 비슷하나, 증제차 250~300mg/100g이나 뒤음차 150~250mg/100g보다는 함량이 적었고, 홍차 0%, 우롱차 5~10%보다는 함량이 많았는데, 녹차는 90%정도가 환원형 Vit. C로 구성되어 있는데, 발효중 ascorbic oxidase에 의해 Vit. C가 대부분 파괴되었기 때문이라 생각된다(Kim, 1996). saponin은 482~548mg/100g을 나타냈는데, 1엽이 548mg/100g으로 함량이 가장 많았고 하위엽으로 내려갈수록 함량이 감소해 5엽에서는 482mg/100g으로 함량이 가장 적었다.

3. 엽위별 지방산 함량

차에 존재하는 fatty acid에는 myristic acid(C_{14:0}), palmitic acid(C_{16:0}), palmitoleic acid(C_{16:1}), stearic acid(C_{18:0}),

oleic acid(C_{18:1}), linoleic acid(C_{18:2}), linolenic acid(C_{18:3})가 존재한다(河村 등, 1985). 엽위별 fatty acid은 표 4에 서처럼 엽위와 관계없이 함량이 가장 palmitic acid, linoleic acid, oleic acid, stearic acid 순이었다. 포화지방산인 C_{16:0}과 C_{18:0}은 제일하위엽인 5엽에서 834mg/100g과 121mg/100g으로 함량이 가장 많았고, 향기성분의 전구물질인 불포화지방산 C_{18:1}, C_{18:2}, C_{18:3}은 제 2엽에서 276mg/100g, 677mg/100g, 1,843mg/100g으로 함량이 가장 많았으며, 각 엽위별 fatty acid의 조성비율을 보면 C_{16:0}은 20.0~32.3%, C_{18:0} 0.9~4.7%, C_{18:1} 5.7~7.7%, C_{18:2} 16.9~21.7%, C_{18:3} 40.4~51.3%였다. 차광 茶의 total fatty acid는 3,000~3,300mg/100g으로 일반 茶의 2,500~2,700mg/100g에 비해 함량이 많았다. 이는 河村 등(1985)의 보고와도 유사한 경향이였다.

Table 4. Contents of fatty acid in different parts of tea shoots for powder green tea

Leaf parts	Total Fatty Acid (mg/100g)	Contents of each Fatty Acid(mg/100g)				
		C _{16:0} *	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}
1st leaf	2,977bc	742	27	151	594	1,463
2nd leaf	3,594a	729	69	276	677	1,843
3rd leaf	3,057b	602	69	213	662	1,501
4th leaf	2,825cd	584	110	202	496	1,433
5th leaf	2,782d	834	121	147	437	1,243

* C_{16:0} : Plamitic acid C_{18:0} : Stearic acid C_{18:1} : Oleic acid C_{18:2} : Linoleic acid C_{18:3} : Linolenic acid

• The same letters indicate Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 5% level

摘 要

차광한 차나무 잎의 엽위별 생육특성 및 차 품질 관련 주요 화학성분을 분석한 결과는 다음과 같다. 하위엽으로 내려 갈수록 엽장, 엽폭, 백아중은 컸으나, 엽수분은 감소하였다. 하위엽으로 내려갈수록 total nitrogen, caffeine, vitamin C, saponin 함량은 감소하였고,

total amino acid, chlorophyll 함량은 4번 엽과 3번엽에서 각각 최대함량을 나타냈다. tannin은 9.53~11.24%로 1엽이 11.24%로 함량이 제일 많았고, 4엽이 9.53%로 가장 적었다. fatty acid는 2엽에서 3,594mg/100g으로 함량이 가장 많았고, 5엽에서 2,782mg/100g으로 함량이 가장 적었다. 포화지방산인 palmitic acid와 steatic acid는 5엽에서 함량이 많았고, 불포화 지방산인 oleic acid,

linoleic acid, linolenic acid는 2엽에서 함량이 많았다. 이상 분석 결과로부터 15일간 차광한 후 채엽한 가루녹차 원료는 5엽까지 채취하여 제다해도 품질에 있어서 큰 문제가 없다고 생각된다.

LITERATURE CITED

- Kim JT (1996) The science and culture of tea plant. p.103-110.
- Miwa E, Takayanagi H, Nakakawa M (1978) Distribution of the chemical constituents in different position of tea shoot. Tea Reser. J. 47 : 48-51.
- Mukai T, Horie H, Goto T (1992) A simple Method for Determining saponin in tea seed. Tea Reser. J. 75 : 29.
- Ohmori K, Kubota A, Nakamura S (1989) Chemical Constituents in Different Parts of Tea shoots for Gyokuro. Tea Reser. J. 69 : 21-27.
- Park JH, Han SH, Shin MK, Park KH, Lim KC (2001) Change in the main constituents by a treatment condition of anaerobically treated Green Tea Leaves. Korean J. Medi. Crop Sci. 9(4) : 275-279.
- Quin LD, Hobbs ME (1958) Analysis of the Nonvolatile acid in cigarette smoke by Gas chromatography of their Methy Esters. Anal. Chem. 30(8) : 1400-1404.
- RDA(Rural Development Administration) (1995) Standard method for agricultural experiment. p.599-600.
- 大石千八 (1988) New compendium of tea work. p. 68-40.
- 河村眞也, 長尾昭彦, 山崎惠 (1985) てん茶 脂質の 性状. 日食工誌 32(12) : 870-875.
- 大石貞男 (1985) The whole curriculum for tea growing. p.50-75.