

## 정유조건이 옥로차 품질에 미치는 영향

박장현<sup>†</sup> · 조덕봉\* · 김석연\*\* · 임근철 · 최형국

전남농업기술원 차시험장  
\*광주보건대학 식품가공과  
\*\*전남농업기술원

### Effect of a Final Rolling Process on Okro Tea Quality

Jang Hyun Park<sup>†</sup>, Duk-Bong Cho\*, Suk-Wean Kim\*\*, Keun-Cheol Lim and Hong-Koog Choi

Tea Experiment Station, Chonnam Provincial Agriculture Research and Extension Services,  
Bosong 546-804, Korea

<sup>†</sup>Dept. of Food Technology, Kwangju Health College, Gwangju 506-701, Korea

\*\*Chonnam Provincial Agriculture Research Extension Service, Jeonnam 520-715, Korea

#### Abstract

Moisture content was 79.5%, *banjhi* shoot was 77.8% of the total and the weight was 29.4 g/100 buds in the harvested plant leaves used for manufacturing Okro tea. Okro tea heated at 75°C for 30 min showed the best quality among all the treatments. Chemical components such as total nitrogen, theanine, arginine and chlorophyll were high in the tea treated at 75°C for 30 min compare with those of other treatments. The sensory evaluation test in terms of appearance, shape, color, and taste showed greater preferences in Okro tea treated at 75°C for 30 min than those of other treatments. The results suggested that heat treatment at 75°C for 30 min was the best condition for the final rolling process in manufacturing of Okro tea.

**Key words:** *Camellia sinensis*, Okro tea, final rolling process, quality, sensory test

#### 서 론

옥로차는 일반 증제차와는 달리 차잎이 1~2엽 나올 무렵 차나무 위에 95~98% 정도의 차광망(거적, 갈대, 화학 섬유망)을 씌워 15~20일 정도 광선을 차단시켜 재배한 차로서(1,2) 차광에 의해 잎중에서 물리 화학적 변화가 일어나는데, 포장 재배 차잎에 비해 수분함량이 높고 조직이 부드러워 잎의 경화 정도가 훨씬 약하다. 또 떫은맛 성분인 catechin 함량이 줄고 감칠맛을 내는 theanine, glutamic acid, arginine과 같은 아미노산 함량이 증가되며, 차광에 의해 dimethylsulfide 함량이 증가해 옥로차 특유의 향(파래향)이 증가되고, 녹색을 내는 엽록소가 증가되어 맛과 수색이 뛰어나 최고급 녹차가 된다(3). 옥로차 제조공정은 증제차와 별 차이가 없으나 차 생엽이 매우 연하기 때문에 세심한 주의를 필요로 한다. 증제 후 粗揉 조건은 차의 품질에 큰 영향을 주고, 제조된 제품이 양호한가 불량한가는 이 조작에 의해 좌우된다고 한다(1-3). 이 공정 후 비빔과정을 거쳐 차잎의 수분을 적당히 제거하는 中揉 공정과 차의 제품의 형상 및 맛, 향 등이 완성되는 精揉 공정을 시행하게 된다.

精揉는 차잎 건조를 통해 차잎 내부의 수분을 배출시킴으로

써 옥로차 특유의 모양을 만드는 공정을 말하는데, 공정시 너무 빨리 건조시키면 차의 형상 및 색택이 저하되므로 차잎 온도, 수분량 및 신축성, 색택 등의 물리특성의 변화에 유의하면서 차잎 내부의 수분의 배출을 위해 증제차보다 다소 낮은 온도와 압력을 서서히 가한다. 건조는 증제차보다 20°C 정도 낮은 60°C 내외에서 시간을 약간 길게하여 건조시키는 것이 좋다고 하였다(1,2). 따라서 본 연구는 옥로차 제조시 각 공정별 조건중 적정 정유조건을 구명하여 최고급 옥로차의 품질향상에 기여하고자 본 시험을 수행하였다.

#### 재료 및 방법

##### 시료제조

전남 강진군 성전면에 위치한 장원산업 포장에서 재배중인 야부기다(*Camellia sinensis* var. Yabukita) 품종을 이용해 차잎이 1~2엽 전개시 75% 흑색 차광망으로 4월 22일~5월 1일까지 10일간 1차 차광을 실시하였고, 2차 차광은 1차 차광후 95% 흑색 차광망으로 5월 2일~5월 16일까지 15일간 하였다. 총 25일간 차광을 실시한 후 채엽하여 Table 1과 같은 제다기를 사용해 Table 2와 같은 조건으로 제품을 만들어 시험재료로 사용하였다.

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: tealove7@hanmir.com  
Phone: 82-61-330-2584. Fax: 82-61-336-4076

Table 1. Manufacturing machine for production of Okro tea

Process	Manufacturing machine	Specifications
Steaming	Steaming machine (ED-2000)	Boiling pressure: 0.8 kgf/cm <sup>3</sup> , Steaming pressure: 0.2 kgf/cm <sup>2</sup>
Primary Drying	Primary drying tea roller (ES-2000)	Number of main shaft rotations: 37 rpm, Air supply temp.: 81 ± 2°C Time: 60 min
Rolling	Tea roller (EJ-2000)	Number of main shaft rotations: 40 rpm, Time: 10 min, Weight: 2.15 kg
Secondary Drying	Secondary drying tea roller (EC-2000)	Number of main shaft rotations: 37 rpm, Air supply temp.: 60 ± 1°C Time: 25 min
Final Drying	Final drying tea roller (EH-2000)	Number of main shaft rotations: 30 rpm, Air supply temp.: 76 ± 1°C Time: 30 min
Dry	Drier (NDH-60)	Chamber temp.: 60°C, Time: 80 min

Table 2. Manufacturing condition for production of Okro tea

Process	Final condition	Remark
Final drying	25 min at 45°C	Steaming: 20 sec at 100°C
	25 min at 50°C	Primary drying: 60 min at 80°C
	25 min at 55°C	Rolling: 10 min
	25 min at 60°C	Final drying: 30 min at 75°C Dry: 80 min at 60°C

차의 주요 성분분석

총질소는 비색법(4), 총아미노산, 탄닌, 카페인, 비타민 C 는 차의 공정분석법(5), 엽록소는 小原 등(6)의 방법으로 각각 측정하였고, 유리아미노산은 Park 등(7)의 방법을, 제다 표면색은 색차계(JC 801)를 이용해 차의 조사기준법(1)에 따랐다.

관능검사

관능심사법(7)에 따라 제품의 품질은 차의 외관과 내질로 나누었으며, 평가 항목은 차의 외관으로 형상과 색택, 내질로는 향기, 수색, 맛으로 각각 20점 만점 총 100점으로 평가하였다.

결과 및 고찰

채엽시 차나무의 생육현황

채엽시 생육상황은 Table 3에서 볼 수 있는데, 신초장은 15

Table 3. Morphological characteristics of sampled tea plant

New shoot length (cm)	Number of leaves	Max. leaf length (cm)	Max. leaf width (cm)	Weight of 100 buds (g)	P.B.S <sup>1)</sup> (%)	Leaf moisture (%)
15.3	4.0	5.2	2.0	29.4	77.8	79.5

<sup>1)</sup>P.B.S: Percentage of *banjhi* shoot to the total.

Table 4. Moisture content and yield of Okro tea at different final drying conditions

Treatment	Fresh leaves (A)	Okro tea moisture (%)	Okro Tea (g)		Yield (%) C/A
			Crushed (B)	Not crushed (C)	
30 min 65°C	2,000 g	5.7	47.4	392.8	19.6 <sup>al)</sup>
30 min 70°C	2,000 g	5.6	44.7	396.2	19.8 <sup>a)</sup>
30 min 75°C	2,000 g	5.5	40.3	399.1	20.0 <sup>a)</sup>
30 min 80°C	2,000 g	5.1	51.4	380.3	19.0 <sup>b)</sup>

<sup>1)</sup>The same letters indicate Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 5% level.

cm, 엽수는 4매정도였고, 최대 엽장 및 엽폭은 5.2 cm와 2.0 cm였으며, 백아중은 29.4 g이었다. 출개도는 77.8%였고, 엽수분은 79.5%였는데, Mashao(2,8)도 출개도는 70~80%, 엽수분은 78~80%에서 옥로차잎을 채취했을 때 우수한 품질의 제품을 생산할 수 있다고 보고하였다.

精揉 후 제품 수분 및 회수율

精揉 조건에 따른 각 처리별 제품의 수분은 Table 4에서 처럼 5.1~5.7% 수준이었으며, 65°C, 30분 精揉 처리시 수분함량은 5.7%였고, 精揉 온도가 상승함에 따라 수분함량이 점차 감소하는 경향으로 80°C, 30분 처리시 5.1%를 나타냈다. Fornell 등(9)과 Yamazawa 등(10)도 송풍식 건조에서 잎의 건조는 공기의 온도와 습도 그리고 열풍공기량에 좌우되며, 공기온도가 높을수록 재료온도도 높아지고 또한 내부수분이 비례해서 감소된다고 보고한 것처럼, 精揉 온도가 상승하면 차잎 건조상수가 증가해 수분제거량이 많아 수분 함량이 감소되었다고 생각된다. 각 처리별 완제품 회수율은 65~75°C, 30분 精揉 처리는 유의적인 차이가 없었으나 80°C, 30분 精揉 시는 제다 중 차잎이 기계 내부에서의 마찰에 의해 분말이나 가루가 많아 회수율이 19.0%로 감소하는 경향이였다.

정유조건에 따른 품질관련 화학성분

각 처리별 화학성분은 Table 5에서 볼 수 있는데, 녹차의

Table 5. Content of chemical components of Okro tea at different final drying conditions

Treatment	T-N <sup>1)</sup> (%)	T.A.A <sup>2)</sup> (mg/100 g)	Tannin (%)	Caffeine (%)	Chlorophyll (mg/100 g)	Vit. C (mg/100 g)
30 min 65°C	5.40 <sup>ac)</sup>	3338 <sup>b</sup>	10.68 <sup>a</sup>	3.41 <sup>a</sup>	590 <sup>a</sup>	101
30 min 70°C	5.51 <sup>a</sup>	3386 <sup>ab</sup>	10.65 <sup>a</sup>	3.47 <sup>a</sup>	606 <sup>a</sup>	113
30 min 75°C	5.59 <sup>a</sup>	3449 <sup>a</sup>	10.64 <sup>a</sup>	3.50 <sup>a</sup>	617 <sup>a</sup>	109
30 min 80°C	5.53 <sup>a</sup>	3401 <sup>ab</sup>	11.12 <sup>b</sup>	3.60 <sup>a</sup>	585 <sup>a</sup>	97

<sup>1)</sup>T-N: Total nitrogen.

<sup>2)</sup>TAA: Total amino acid.

<sup>3)</sup>The same letters indicate Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 5% level.

맛에 깊이 관여하고 녹차의 품질 및 원료차엽의 속도와도 밀접한 관계가 있는 총질소(T-N) 함량은 5.40~5.59% 범위로 유의성 있는 차이는 없었다. 차 감칠맛 주성분으로 카페인의 쓴맛, 탄닌의 떫은맛과 더불어 차의 맛을 형성하며, 차 음용시 부드러운 맛과 밀접한 관계가 있는 총아미노산(T.A.A)은 65°C, 30분 정유시 3338 mg/100 g으로 함량이 가장 적었고, 정유온도가 상승하면 함량이 증가하는 경향으로 75°C 30분 처리시 3449 mg/100 g으로 함량이 가장 많았으며 온도가 약간 더 상승해 80°C 처리시에는 3401 mg/100 g으로 함량이 감소하였다. 차의 맛, 색 그리고 향에 깊이 관여하는 중요성분이나 지나치게 많은 양이 함유되어 있으면 깊은 감칠맛이 적고, 쓰고 떫은 맛이 강해 풍미가 저하되는 tannin은 10.64~11.12% 범위였으며 65~75°C, 30분 정유처리시 10.64~10.68%로 거의 함량 차이가 없었으며, 80°C, 30분 처리시 11.12%로 함량이 약간 증가하는 경향이었다. 차의 쓴맛과 깊은 관계가 있는 caffeine은 3.41~3.60%로 유의적인 차이는 인정되지 않았지만 65°C, 30분 정유시 3.41%에서 온도가 상승함과 비례해 함량이 약간 증가해 80°C, 30분 처리시 3.60%를 나타내었다. 차의 맛과 향미에 약간의 영향을 주며, 차의 외관과 수색에 밀접한 영향을 끼치는 chlorophyll은 585~617 mg/100 g의 함량을 나타냈는데, 유의성이 인정되지 않는 경향이었다. Vitamin C는 열에 매우 불안정하며 식품 조리과정에서 많은 양이 손실되나, 차는 장기간 열처리 이후에도 상당량이 존재하여 97~113 mg/100 g으로 65°C, 30분 정유시 101 mg/100 g이었고, 70°C, 30분 처리시 113 mg/100 g의 함량이었으며, 70°C이상 정유시에는 함량이 감소하는 경향으로 75와 80°C, 30분 정유시 각각 109와 97 mg/100 g이었는데, Kaoahachi(1)과 Kim(3)에 따르면 日本玉露茶의 vitamin C 함량은 110 mg/100 g 정도라고 보고하였다. 精揉 조건에 따른 각 처리별 유리아미노산 함량은 Table 6에

서 볼 수 있으며, 유리아미노산 중 aspartic acid는 207~214 mg/100 g 범위로, 총함량의 6.3%를 점유하고 있으며, 65°C, 30분 精揉 시 207 mg/100 g이었고, 온도가 상승할수록 함량이 증가해 75°C, 30분 정유시 214 mg/100 g이었으나, 80°C, 30분 精揉 시는 211 mg/100 g으로 함량이 약간 감소하였다. 차 특유의 감칠맛의 주성분인 theanine은 총함량의 52.5%를 점유하고 있었으며 65°C, 30분 精揉 시 1720 mg/100 g이었고, 온도가 상승하면서 함량도 증가했는데 70과 75°C, 30분 精揉 시 각각 1747과 1777 mg/100 g이었으나 80°C, 30분 처리시 1754 mg/100 g으로 감소하는 경향이었다. Serine은 187~193 mg/100 g으로 총함량의 5.7%를 점유하고 있었으며, 처리조건에 따라 차이가 거의 없었으나 75°C, 30분 처리시 193 mg/100 g으로 함량이 많았다. Glutamic acid는 377~390 mg/100 g 범위로 총함량의 11.5%를 점유하고 있었으며, 75°C, 30분 精揉 시 390 mg/100 g으로 함량이 많았고, 65°C, 30분 처리시 377 mg/100 g으로 함량이 적었다. Arginine은 442~458 mg/100 g으로 총함량의 13.5%를 점유하고 있었으며 75°C, 30분 精揉 시 458 mg/100 g으로 함량이 많았다. 유리 아미노산 중 aspartic acid, theanine, serine, glutamic acid, arginine의 조성비율이 총유리아미노산의 89.5%를 점유했는데, Maeda와 Nakagawa(11) 및 Nakagawa 등(12)이 녹차의 감칠맛과 밀접한 관계가 있는 aspartic acid, theanine, glutamic acid, arginine 함량은 유리아미노산 중 80~90% 차지하고 있으며, 이들 함량이 높은 녹차일수록 고급녹차라고 하였고, 이들 유리아미노산의 조성이 차 품질과 맛에 커다란 영향을 끼친다고 보고하였다. 기타 11종의 유리아미노산은 8~88 mg/100 g 범위로 처리 상호간에 큰 차이를 볼 수 없었다.

精揉 조건에 따른 제다품질

제다품질에 관한 관능검사는 차의 외관과 내질에 의해 평가

Table 6. Free amino acid composition in Okro tea at different final drying condition

Treatment	Content of free amino acid <sup>1)</sup> (mg/100 g)															Total (mg/100 g)	
	Asp	Thea	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	Val	Ile	Leu	Tyr	Phe	GABA	His	Lys		Arg
30 min 65°C	207	1720 <sup>b2)</sup>	187	377	9	12	85	46	36	30	22	51	13	10	33	442	3280 <sup>b</sup>
30 min 70°C	209	1747 <sup>ab</sup>	189	382	9	12	85	47	37	30	21	52	13	10	36	450	3328 <sup>ab</sup>
30 min 75°C	214	1777 <sup>a</sup>	193	390	9	12	88	48	38	31	22	53	14	10	34	458	3391 <sup>a</sup>
30 min 80°C	211	1754 <sup>ab</sup>	190	385	9	11	84	47	37	30	22	52	13	10	33	454	3342 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup>Asp: aspartic acid, Thea: theanine, Ser: serine, Glu: glutamic acid, Pro: proline, Gly: glycine, Ala: alanine, Val: valine, Ile: isoleucine, Leu: leucine, Tyr: tyrosine, Phe: phenylalanine, GABA:  $\gamma$ -aminobutyric acid, His: histidine, Lys: lysine, Arg: arginine.

<sup>2)</sup>The same letters indicate Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 5% level.

**Table 7. Sensory evaluation of Okro tea at different final drying conditions**

Treatment	Appearance (40 point)		Quality of liquor (60 point)			Total (100)
	Shape	Color	Aroma	Color	Taste	
30 min 65°C	13	14	13	14	14	68 <sup>bl</sup>
30 min 70°C	14	15	14	15	16	74 <sup>a</sup>
30 min 75°C	16	16	16	15	17	80 <sup>a</sup>
30 min 80°C	11	13	14	16	15	69 <sup>b</sup>

<sup>l</sup>The same letters indicate Duncan's multiple range grouping which do not differ significantly at 5% level.

되고, 차의 외관은 제품의 형상과 색택, 내질은 향, 수색, 맛 등으로 구성되어 있다. 精揉 조건에 따른 제다품질은 Table 7에서 처럼 65°C, 30분 精揉 처리는 제품형상이 크고 둥글게 말아져 뭉침이 많아 외관 형태가 저하되었으며, 제품 색택도 나쁜 편이었고, 수색은 어둡고 탁해지면서 양급이 많았다. 또 옥로차 특유의 디메틸설파이드계 향인 파래향이나 geraniol, hexanol, hexanal 등의 고급향의 발산이 적었고 떫고 쓴맛이 강하게 나타나 품질평가지 68점으로 가장 나쁜 평가를 받았다. 반면에 75°C, 30분 精揉는 제품 균일도가 충실해 가루나 뭉침이 적었고, 製茶표면이 윤택이 나고 녹색이 짙었으며 떫은맛이 적고 감칠맛이 양호했다. 수색은 선명한 녹색을 나타냈고, 옥로차 특유의 향 및 신선한 고급향의 발산이 강해 품질평가지 80점으로 가장 좋은 평가를 받았다. 온도가 상승해 80°C, 25분 처리는 제다중 차잎의 기계내부에서의 마찰에 의해 분말이나 가루 발생이 많아 색택이나 수색이 저하되었고 내질의 향, 맛도 저하되어 품질평가지 69점의 평가를 받았다.

**요 약**

옥로차 제조에 쓰인 차나무 잎은 백아중이 29.4 g, 출개도

77.8%, 엽수분이 79.5%였다. 75°C, 30분 처리가 다른 처리 조건에 비해 완제품의 수율이 높았으며, 총질소, theanine, glutamic acid, arginine 엽록소 함량이 많았고, 탄닌함량이 낮았다. 또한 75°C, 30분 정유처리가 관능평가에서 타처리보다 6~12점 더 높아 양호하였다. 결론적으로 75°C, 30분 정유처리가 제다품질 및 관능평가에서 우수하여 가장 양호한 정유조건이었다.

**문 헌**

1. Kaoahachi O. 1988. *New compendium of tea work*. Shamhyop Printing Office, Sizuoka. p 334-351.
2. Mashao O. 1985. *The whole curriculum for tea growing*. Shongtak Printing Office, Sizuoka. p 158-162.
3. Kim JT. 1996. *The science and culture of tea plant*. Bolim Printing Office, Seoul. p 103-110.
4. Institute of Agriculture Sience. 1989. *Methodology of soil chemical analysis*. Rural Development Administration, Korea. p 68-77.
5. Ikegaya K, Takayamagi H, Anan T. 1990. Quantative analysis of tea constituent. *Tea Research J* 71: 43-73.
6. 小原哲二郎, 岩尾裕之. 1977. *食品科學技術書*. 松澤印刷所, 日本. p 393-395.
7. Park JH, Choi HK. 2001. Effect of kinds of slow-release fertilizers on yield and quality of 2nd harvested leaves of tea. *J Kor Tea Sci* 7: 135-142.
8. Mashao O. 1986. *The growing diagnosis and culture of tea plant*. Cheil Printing Office, Sizuoka. p 164-189.
9. Fornell A, Bimbenet JJ, Almin Y. 1980. Experimental study and modelization for air drying of vegetable products. *Lebensm Wiss U Technol* 14: 96-100.
10. Yamazawa S, Yoshizaki S, Maekawa T, Sonobe K. 1970. Studies on drying of agricultural products (II). *J Soc Agr Mach Japan* 33: 279-287.
11. Maeda S, Nakagawa M. 1997. General chemical and physical analysis on various kinds of green tea. *Tea Research J* 45 : 85-92.
12. Nakagawa M, Anan T, Ishima N. 1981. Tea relation of green tea taste with its chemical make-up. *Bulletin of the National Reseach Institute of Tea* 17: 70-75.

(2002년 8월 1일 접수; 2003년 2월 3일 채택)