

감잎차 제조를 위한 감잎의 성장시기별 함유 성분의 변화

정선화 · 문광덕 · 김종국 · 성종환* · 손태화
경북대학교 식품공학과, *밀양산업대학교 식품과학과

Changes of Chemical Components in Persimmon Leaves during Growth for Processing Persimmon Leaves Tea

Sun-Hwa Chung, Kwang-Deok Moon, Jong-Kuk Kim, Jong-Hwan Seong* and Tae-Hwa Sohn
Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University
**Department of Food Science, Miryang National University*

Abstract

As a foundational study for processing persimmon leaves tea, the physico-chemical characters were investigated in persimmon leaves from Chungdo Bansi, Sagoksi, Kyungsan Bansi and Hiratanenasi during growth. Flesh weights increased rapidly until the middle of May and then decreased slightly. Moisture contents decreased continuously from 79~81% at the beginning of May during growth. Water soluble tannin contents reached 1.55~2.25%, maximum values at the middle of May and at the beginning of June, and increased again at the middle of July and then decreased. Contents of catechins, precursor of condensed tannin, indicated 12~27 mg% at the middle of May and reached 17~34 mg%, maximum values at the middle of June. Contents of catechin were low in order of (+)-catechin, (-)-epicatechin, (-)-epigallocatechingallate, (-)-epigallocatechin and (-)-epicatechingallate. Sugars present in persimmon leaves were composed of sucrose, glucose, fructose, raffinose and mannitol. Sucrose increased continuously, glucose and fructose decreased during growth. Raffinose content was less than 0.1%. Glucose and fructose took more than 90% until the beginning of May, and then sucrose took up 60~80% of total sugar contents. Total vitamin C contents indicated maximum values at the middle of May and at the beginning of June in Chungdo Bansi, Sagoksi and Kyungsan Bansi, maximum value at the middle of July in Hiratanenasi. From the basis of these data it was suggested that proper period for picking persimmon leaves prior to processing persimmon leaves tea was from the middle of May to the beginning of June. Since maximum values for most of chemical components occurred at the middle of May and at the beginning of June and persimmon leaves thicken after the middle of June.

Key words: persimmon leaves, tea, physico-chemical components.

서 론

감잎은 주변에서 손쉽게 구할 수 있어 옛부터 일반 가정에서 널리 애용되어 왔으며, 많은 비타민 C 외에 여러 종류의 비타민과 무기성분을 함유하여 혈압강하, 지혈 등의 효능이 있는 것으로 알려져 왔다⁽¹⁾. 감잎에 관한 국내외의 연구로는 일반성분, 감잎차의 향기성분, 탄닌물질의 분포, 감잎차의 비타민 C, Polyphenol-물질 및 영양성분에 관한 연구 등^(2~8)이 있다.

감잎에 존재하는 탄닌은 감과실에 존재하는 탄닌과 동일하게 대부분 축합형 탄닌인 leucoanthocyanidin이

며^(9,10), 이외에 galliccatechin과 catechin이 존재하며 감과실에는 미량의 catechin이 함유되어 있는 것으로 보고^(4,17)되고 있다. Catechins는 축합형 탄닌의 전구체로써 그 자체는 탄닌이 아니지만 축합형 탄닌의 특징적 성질을 모두 지닌다⁽¹¹⁾. 녹차의 경우에는 탄닌물질의 대부분이 catechins이며⁽¹²⁾, 최근에는 이들의 기능성에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다^(13~16). 감과실에 존재하는 catechin 함량에 관한 보고^(4,17)는 있으나 감잎의 catechin과 epicatechin, epicatechin gallate, epigallocatechin 및 epigallocatechin gallate의 함량에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 성장중의 감잎에 함유된 유리당, 총 비타민 C, 수용성 탄닌 및 catechins 등의 차의 맛과 기능적 특성을 나타내는 성분변화를 조사하여 감잎차 제조를 위한 기초자료로서 보고하고자 한다.

Corresponding author: Kwang-Deok Moon, Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

재료 및 방법

공시재료

본 실험에 사용된 감잎은 경북대학교 부속농장에서 재배하는 감나무(Diospyros Kaki Thunberg)인 청도반시, 사곡시, 경산반시, 평해무의 4품종에서 1991년 5월부터 9월까지 경시적으로 두번째 내지 세번째 잎을 채취하였다. 채취한 감잎은 표면의 이물질 제거 후 Polyethylene film에 넣어 냉동고에 보관하면서 사용하였다.

중량 및 수분함량의 측정

중량은 시료를 채취한 직후 전체 중량을 측정한 다음 채취한 잎의 개수로 나누어 평균 중량을 나타내었으며, 수분함량은 105°C 상압건조법으로 측정하였다.

수용성 탄닌의 정량

시료 2g에 물을 가해 100 ml에 정용하여 3시간 이상 방치한뒤 여과한 여액을 Folin-Denis 법¹⁸⁾에 따라 비색 정량하였다.

Catechins의 정량

Catechins은 松崎妙子 등^(7,14)의 방법으로 추출 정량하였다. 즉 시료 일정량에 80% methanol을 가하여 3회 추출하여 농축한 것을 깔대기에 넣어 3배의 chloroform을 가하여 caffeine을 제거하고 3배의 ethylacetate로 catechins을 추출하였다. 깔대기에서 분리한 ethylacetate층을 완전히 농축하여 acetonitrile로 일정량에 정용한 다음 C₁₈ cartridge에 통과시켜서 HPLC로 분석하였다. Column은 μ Bondapak C₁₈을 사용하였으며 이동상은 A액(0.1% Phosphoric acid containing, 0.1% Acetonitrile & 5% N,N-Dimethylformamide) 99%와 B액(Acetonitrile) 1%를 gradient로서 사용하였고 검출기는 fluores-

cence model 420(280 nm)로 하였다. 분석에 사용된 표준품은 ฟナフシ주식회사(일본) 제품을 사용하였다.

유리당의 정량

유리당은 阿南豊正 등⁽²²⁾의 방법으로 추출 정량하였다. 즉 시료 10g에 80% ethanol을 가하여 환류냉각장치가 부착된 열탕에서 60분간 끓인 다음 활성탄으로 색소를 제거한 후 여액을 농축하여 증류수로 일정량으로 정용한 다음 prefilter 및 0.45 μ m membrane filter로 여과하여 HPLC로 분석하였다.

HPLC는 Waters Model 510을 사용하였으며 column은 sugar-pak I, 검출기는 RI detector로 하였다.

총 비타민 C의 정량

시료 2g에 5% metaphosphoric acid 용액을 가하여 1분 이내에 마쇄하여 같은 용액으로 100 ml에 정용한 후 원심분리(12,000 rpm \times 10 min.)하여 그 상등액을 2, 4-dinitrophenylhydrazine(DNP)법⁽²³⁾으로 총 비타민 C의 함량을 측정하였다.

결과 및 고찰

감잎의 중량변화

성장에 따른 감잎의 중량변화는 Fig. 1과 같다. 4품종 모두 개화기인 5월 중순까지 빠른 성장을 보였으며 그 이후에는 점진적으로 증가하였다. 품종에 따른 차이는 평해무가 다른 품종에 비해 1/2 정도의 무게를 나타내었다. 4품종 모두 5월 중순에 개화하여 6월 초에 열매를 맺기 시작하였으며 6월 중순에 접어들면서 감잎은 색깔이 짙어지고 점차로 두꺼워졌다.

수분함량의 변화

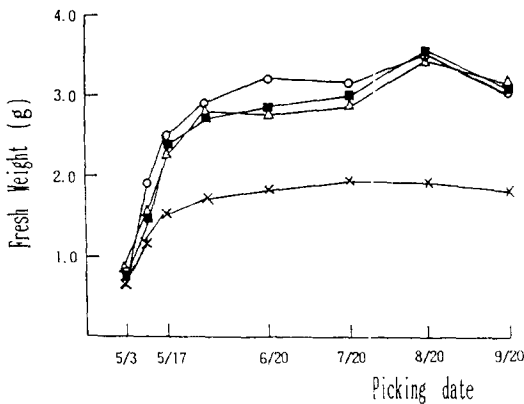


Fig. 1. Changes of fresh weight in persimmon leaves during growth

Symbols: ○-○; Chungdo Bansi, △-△; Sagoksi, ■-■; Kyungsan Bansi, ×-×; Hiratanenasi

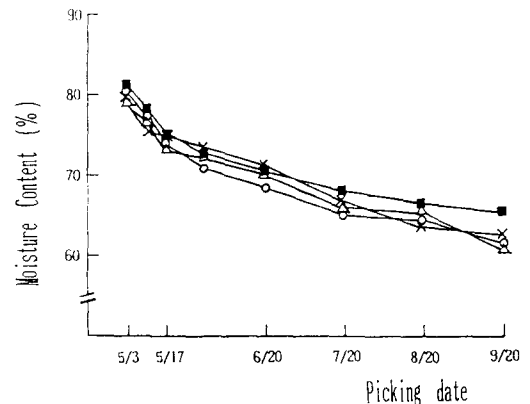


Fig. 2. Changes of moisture content in persimmon leaves during growth

Symbols: ○-○; Chungdo Bansi, △-△; Sagoksi, ■-■; Kyungsan Bansi, ×-×; Hiratanenasi

성장중 감잎의 수분함량의 변화는 Fig.2와 같다. 초기의 수분함량은 79~81%였으며 성장함에 따라 감소하는 결과를 나타내었고 4품종 모두 수분함량이 비슷하였다.

수용성 탄닌 함량의 변화

감잎의 탄닌 함량을 측정한 결과는 Table 1과 같다. 탄닌 함량은 개화기인 5월 중순까지 증가하여 최고의 함량을 나타낸 후 6월 중순까지 점진적으로 감소하였으며 7월 중순에 탄닌 함량이 다시 증가하였다가 그 이후 감소하는 경향을 보였다. 품종에 따른 감잎의 탄닌 함량은 사곡시가 다른 품종에 비해 다소 낮은 함량을 보였다. 성⁽⁴⁾은 감잎과 감과실의 탄닌 함량의 변화는 거의

동일한 경향을 나타내며 감잎의 탄닌 함량이 개화기 이후 감소하는 것은 잎의 성장과 더불어 탄닌 물질이 과실로 이동한 것에 기인한다고 하였다.

Catechins 함량의 변화

Table 1. Changes of water soluble tannin content in persimmon leaves during growth
(Unit: %, Fresh Weight)

Picking date	Chungdo Bansi	Sagoksi	Kyungsan Bansi	Hiratane-nasi
5.3	1.00	0.73	0.84	0.99
5.9	1.60	1.05	0.95	1.22
5.17	1.75	1.55	2.04	2.25
6.1	2.17	1.63	1.80	2.12
6.20	1.70	1.00	1.30	1.70
7.20	1.97	1.15	1.75	2.10
8.20	1.21	1.43	1.42	1.85
9.20	1.30	0.83	1.15	1.31

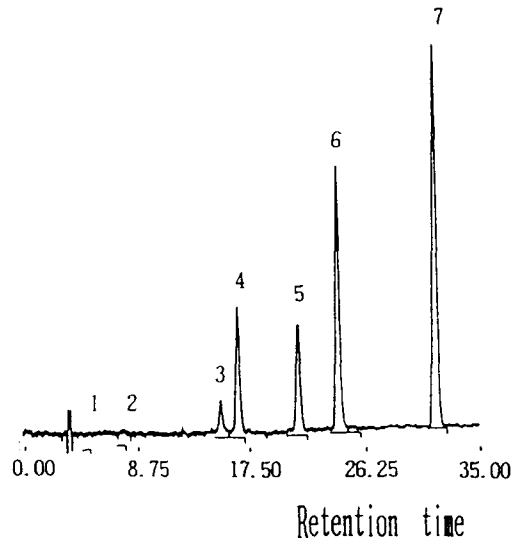


Fig. 3. HPLC chromatogram of standard catechins
3: (-)-EGC (Epigallocatechin), 4: (+)-C (Catechin),
5: (-)-EC (Epicatechin), 6: (-)-EGCG (Epigallocatechingallate), 7: (-)-ECG (Epicatechingallate)

Table 2. Changes of catechin contents in persimmon leaves during growth

(Unit: mg/100g, Fresh Weight)

	Picking date	(-)-EGC	(+)-C	(-)-EC	(-)-EGCG	(-)-ECG	Total
Chungdo Bansi	5.3	1.7	1.2	1.5	0.4	1.1	5.9
	5.17	1.6	7.1	2.0	0.3	0.7	11.7
	6.20	3.6	8.3	3.4	1.0	0.6	16.8
	7.20	2.2	15.0	3.1	0.9	0.3	22.5
	8.20	-	1.5	-	-	-	1.5
Sagoksi	5.3	0.8	3.0	3.7	1.1	0.3	8.9
	5.17	2.1	9.2	4.7	1.3	0.5	17.8
	6.20	3.0	16.3	6.3	1.9	0.6	28.1
	7.20	1.2	8.3	5.8	1.6	-	15.9
	8.20	2.1	6.5	-	-	0.4	9.0
Kyungsan Bansi	5.3	2.9	2.4	4.7	2.5	0.9	13.4
	5.17	1.2	14.9	8.1	2.5	0.5	27.2
	6.20	2.1	15.5	11.0	3.7	1.1	33.4
	7.20	1.7	16.7	6.7	3.5	1.5	30.1
	8.20	0.8	3.0	0.7	0.4	0.2	5.1
Hiratanenasi	5.3	1.7	5.4	5.3	1.4	1.5	15.3
	5.17	2.9	7.5	5.4	1.6	1.5	18.9
	6.20	2.5	7.1	5.4	2.9	2.4	20.3
	7.20	1.7	7.7	3.8	2.4	2.3	17.9
	8.20	1.2	9.5	1.8	1.9	1.5	15.9

(-)-EGC: Epigallocatechin, (+)-C: Catechin, (-)-EC: Epicatechin, (-)-EGCG: Epigallocatechingallate, (-)-ECG: Epicatechingallate

감잎에 존재하는 catechins의 함량을 조사하기 위하여 standard catechins의 chromatogram은 Fig. 3과 같다. 감잎에는 Table 2에서 보는 바와 같이 5종류의 catechin 모두 성장초기에 증가하기 시작하여 6월 중순에 최고 함량을 나타내었고 그 이후에는 감소하는 경향을 보였으며 (+)-catechin과 (-)-epicatechin은 감잎의 품종에 따라 미량의 차이를 보였으나 (-)-epigallocatechin, (-)-epigallocatechingallate 및 (-)-epicatechingallate는 품종에 따라 거의 차이를 나타내지 않았다. 총 catechins의 성장에 따른 증감의 경향은 각각의 catechin의 경우와 동일하였으며 6월 중순에 17~34 mg%로 최고의 함량을 나타내었다. Catechin 종류에 따른 함량은 (+)-catechin, (-)-epicatechin, (-)-epigallocatechingallate, (-)-epigallocatechin, (-)-epicatechin-gallate순으로 낮아졌다. 감잎에 존재하는 탄닌은 감과실의 탄닌과 동일하게 대부분 축합형 탄닌인 leucoanthocyanidin^(9,11)이며 catechins은 축합형 탄닌의 전구체⁽¹¹⁾로써 감과실에는

미량 함유되어 있으며 품종에 따라 함량에 차이가 있는 것으로 보고되었다^(4,17). 이러한 결과는 탄닌 물질의 60~80%를 catechins가 차지하는 녹차⁽¹²⁾의 경우와는 매우 달랐으며 함량면에서 큰 차이를 보였다⁽¹⁹⁾.

유리당 함량의 변화

유리당은 가공중 가열에 의해 향기생성 및 갈변반응에 관여하여 품질에 미치는 영향이 크며 향미생성에도 관여하는 것으로 보고되고 있다^(20,21).

감잎의 성장중 유리당의 함량을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 감잎에 존재하는 유리당은 sucrose, glucose, fructose 및 raffinose의 4종류로 나타났으며 녹차의 경우와는 달리 stachyose는 존재하지 않았다. Sucrose는 성장함에 따라 계속적으로 증가하는 경향이였으며 6월 중순에 약간의 감소를 보였고 glucose와 fructose는 초기에 증가하여 성장함에 따라 전반적으로 감소하였으며 청도반시와 사곡시는 후기에 약간의 증가를 보였다. 총

Table 3. Changes of free sugar and sugar alcohol contents in persimmon leaves during growth
(Unit: %, Fresh Weight)

	Picking date	Raffinose	Sucrose	Glucose	Fructose	Mannitol	Total
Chungdo Bansi	5.3	-	0.09	0.48	0.54	0.57	1.68
	5.9	--	0.09	0.54	0.60	0.57	1.80
	5.17	--	1.29	0.36	0.51	0.63	2.79
	6.1	--	1.53	0.30	0.39	0.60	2.82
	6.20	--	1.53	0.27	0.38	0.27	2.45
	7.20	--	1.71	0.27	0.30	0.81	3.09
	8.20	--	2.37	0.48	0.57	0.36	3.78
	9.20	0.09	2.49	0.48	0.57	2.60	6.23
Sagoksi	5.3	-	0.09	0.54	0.54	0.45	1.62
	5.9	--	0.09	0.54	0.54	0.45	1.62
	5.9	--	0.41	0.78	0.87	0.78	2.84
	5.17	--	1.65	0.57	0.66	1.05	3.93
	6.1	--	1.71	0.39	0.53	0.69	3.32
	6.20	--	1.29	0.30	0.48	0.63	2.70
	7.20	--	1.74	0.27	0.38	0.39	2.78
	8.20	-	2.10	0.27	0.38	0.81	3.56
	9.20	0.09	2.34	0.30	0.27	0.78	3.78
	5.3	-	0.09	0.60	0.48	0.87	2.04
Kyungsan Bansi	5.9	-	0.36	0.90	0.96	1.56	3.78
	5.17	-	1.77	0.60	0.66	0.99	4.02
	6.1	0.09	1.50	0.42	0.60	0.27	2.88
	6.20	-	1.29	0.30	0.48	0.66	2.73
	7.20	-	1.35	0.24	0.38	0.48	2.45
	8.20	-	1.95	0.30	0.39	0.27	2.91
	9.20	-	2.01	0.27	0.39	0.33	3.00
	5.3	-	0.12	0.75	0.08	0.09	1.04
Hiratanenasi	5.9	-	0.12	0.96	0.99	0.21	2.28
	5.17	0.09	1.50	0.57	0.66	0.66	3.48
	6.1	0.09	1.32	0.36	0.54	0.39	2.70
	6.20	0.06	1.32	0.21	0.45	1.35	3.39
	7.20	0.06	1.77	0.36	0.54	0.36	3.09
	8.20	0.06	2.49	0.42	0.54	0.93	4.44
	9.20	0.06	2.19	0.66	0.93	1.65	5.49

Table 4. Changes of total vitamin C content in persimmon leaves during growth

(Unit: mg/100g, Fresh Weight)

Picking date	Chung Bansi	Sagoksi	Kyungsan Bansi	Hiratane-nasi
5.3	650	950	925	950
5.9	1,100	1,500	1,200	1,550
5.17	1,500	1,600	1,675	1,900
6.1	1,510	1,550	1,625	2,150
6.20	1,100	1,250	1,600	2,175
7.20	1,290	1,075	1,250	2,325
8.20	1,200	1,050	1,125	1,950
9.20	700	1,000	700	1,650

유리당은 성장초기부터 5월 중순까지 증가한 후 6월 중순에 약간 감소하였으나 그 이후 계속적으로 증가하였다. 감잎의 성장에 따른 각 유리당의 구성비율을 살펴보면 glucose와 fructose의 비율은 비슷하며 5월 초순까지 전체 유리당 함량의 90% 이상을 차지하였으나 5월 중순 이후에는 sucrose의 비율이 계속적으로 증가하여 전체 유리당 함량의 60~80%를 차지하였다. 감잎에는 유리당외에 당알콜인 mannitol이 존재하였으며 이는 glucose와 fructose의 함량과 비슷하였으나 증감의 변화는 일정하지 않았다.

총 비타민 C 함량의 변화

성장중 감잎의 총 비타민 C 함량의 변화는 Table 4와 같다. 개화기까지는 4품종이 비슷하였으나 그 이후에는 평핵무가 다른 3품종에 비해 1.5~2.0배 높은 함량을 보였다. 성장에 따른 함량의 변화는 평핵무는 7월 중순까지 계속적으로 증가한 이후 감소하였으며 다른 3품종은 개화기까지 빠른 증가를 보인 후 점진적으로 감소하였다.

감잎의 비타민 C 함량차이는 원료의 품종, 재배조건, 채취시기 등에 기인하는 것으로 생각되었다.

요 약

감잎차 제조를 위한 연구의 일환으로 청도반시, 사곡시, 경산반시, 평핵무의 감잎을 성장기간중 정기적으로 채취하여 그 이화학적 품질 특성을 조사하였다.

감잎의 성장에 따른 중량은 개화기인 5월 중순까지 빠른 증가를 보인 후 점진적으로 증가하였으며 수분함량은 5월 초에 79~81%를 보이다가 감소하였다.

수용성 탄닌함량은 5월 중순과 6월 초에 1.55~2.25%로 최고함량을 나타낸 이후 7월 중순에는 증가하였으며 그 이후 다시 감소하였다. 축합형 탄닌의 전구체인 catechins의 함량은 5월 중순에 12~27 mg%였으며 6월 중순에 17~34 mg%로 최고 함량을 나타내었으며 각 catechin의 함량은 (+)-catechin, (-)-epicatechin, (-)-epi-

gallo catechingallate, (-)-epigallocatechin, (-)-epicatechingallate 순으로 낮아졌다.

감잎에 존재하는 유리당은 sucrose, glucose, fructose, raffinose 이었으며 당알콜인 mannitol도 존재하였다. Sucrose는 성장에 따라 계속 증가하였으며 glucose와 fructose는 감소하였고 raffinose는 0.1% 미만이었다. 감잎의 성장에 따라 glucose와 fructose는 5월 초순까지는 90% 이상을 차지하였으나 점차로 sucrose의 비율이 높아져 전체 유리당 함량의 60~80%를 차지하였다.

총 비타민 C의 함량은 청도반시, 사곡시, 경산반시가 5월 중순과 6월 초에 평핵무는 7월 중순에 최고 함량을 나타내었다.

이상의 결과에서 대부분의 성분이 5월 중순과 6월 초에 최고의 함량을 나타내었고 6월 중순에 접어들면서 감잎의 색깔이 짙어지고 두꺼워지는 점을 고려할 때 감잎차 제조를 위한 감잎의 적정 채취시기는 개화기인 5월 중순에서 6월 초순 무렵이 가장 좋은 것으로 생각되었다.

문 헌

1. 江蘇新醫院編, 中藥大辭典, 上海科學技術出版社, p.1527, 1978
2. 김진구, 김광수: 柿葉成分에 관한 연구. 상주산업대학교논문집, 21, 95(1982)
3. 최성희: 두충차와 감잎차의 향기성분. 한국식품과학회지, 22(4), 405(1990)
4. 성중환: 甘柿의 自然脫澱現象 및 澱丹物質의 分布. 경북대학교 대학원 박사학위논문(1986)
5. 傍島善次, 石田雅上, 中尾公一, 荒木正勝: 花芽分化期前後における 葉内の窒素, 炭水化合物ならびに核酸の消長について. 京都府立大學學術報告, 農學, 23, 10(1971)
6. 志垣 瞳, 平野恭子, 梶田武俊: 柿茶およびその浸出液中の L-アスコルビン酸の定量. 家庭學研究, 34(2), 1(1988)
7. 松尾友明, 川添裕子, 伊藤三郎: カキ葉, ガク, 幼果に含まれる ポリフェノールの經時的 變化. 鹿大農學報告, 31, 1(1981)
8. 龜井正治, 神戸 保, 山口健二: グアバの果實, 葉および柿の葉の 營養成分含量について. 生活衛生, 29, 206(1985)
9. 伊藤三郎: カキタンニの化學的 研究, 園藝試驗場研究報告, 13(1), 1(1962)
10. Bate-Smith, E.C.: Phytochemistry of proanthocyanidins. *Phytochemistry*, 14, 1107(1975)
11. Joslyn, M.A.: Methods in food analysis. Academic Press, New York, p.701-711, 1970
12. Chichester, C.O., Mark, E.M. and Stewart, G.F.: Advances in food research. Volumn 17-The chemistry and biochemistry of tea and tea manufacture, Academic Press, New York and London, p.215-293, 1969
13. 原 征彦, 松崎 敏, 中村耕三: 茶カテキンの抗腫瘍作用. 日榮食誌, 42(1), 39(1989)
14. 松崎妙子, 原 征彦: 茶葉カテキン類の抗酸化作用について. 日農化誌, 59(2), 129(1985)
15. 原 征彦, 外岡史子: 茶カテキンのラット血壓上昇に及ぼす抑制效果. 日榮食誌, 43(5), 345(1990)

16. 宇井美樹, 安田英之, 紫田柁樹, 堀田 博, 原利 男, 安田環: 茶カテキン類の口臭抑制効果とチューインガムへの應用. 日食工誌, **38**(12), 11098(1991)
17. 米森 敬三, 松島 二良, 杉浦 明: 甘ガキと澁ガキのタンニン物質の 差異について. 日園雜誌, **52**(2), 135(1983)
18. 寺田志保子, 増井俊夫, 鈴木裕介, 伊奈和夫: 各種茶(綠茶, 半發酵茶, 紅茶) 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. 日食工誌, **34**(1), 20(1987)
19. 高類博次, 阿南豊正, 池ヶ谷賢次郎, 中川致之: 烏龍茶, 包種茶の 化學成分含量, 茶業研究報告, **60**, 54(1984)
20. 原 利男, 久保田悦郎: 火入れ茶の揮發成カルボニル化合物. 日食工誌, **20**(7), 311(1973)
21. 原 利男, 久保田悦郎: 茶火入れ中の香氣成分の變化. 日食工誌, **21**(10), 495(1974)
22. 阿南豊正, 高柳博茶, 池ヶ谷賢茶郎: 生肉ならびに遮光による茶芽の變化. 日食工誌, **32**(1), 43(1985)
23. 최춘연: 2,4-Dinitrophenyl hydrazine에 의한 vitamin C 정량에 대하여. 科研集報, **1**, 9(1956)

(1993년 12월 8일 접수)