

돈차(錢茶)의 숙성 기간이 이화학적 성분과 항균 활성에 미치는 영향

박용서^{1,2} · 유현희² · 이미경² · 김현주³ · 허복구^{4*}

¹목포대학교 원예과학과, ²목포대학교 지역특화작목산업화센터, ³원광대학교 원예·애완동식물학부,
⁴(재)나주시천연염색문화재단

Maturation Effects of Don Tea on Physicochemical Components and Anti-Microbial

Yong-Seo Park^{1,2}, Hyeun-Hee Ryu², Mi-Kyung Lee², Hyun-Ju Kim³ and Buk-Gu Heo^{4*}

¹Dept. of Horticulture, Mokpo National University, Muan 534-729, Korea

²Institute of Regional Crop Research, Mokpo National University, Muan 534-729, Korea

³Division of Horticulture and Pet Animal-Plant Science, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

⁴Naju Foundation of Natural Dyeing Culture, Naju 529-931, Korea

Abstract

This study was carried out to gather basic data on the restoration and extent of Don tea (a coin-shaped tea), the traditional tea of Korea. We examined the physicochemical components and anti-microbial activity of Don tea extracts at 0, 5 and 10 months. The Hunter value L^* of Don tea extracts which were matured for 10 months decreased from 7.01 to 4.97 compared to that when the extracts were first manufactured. However, the b^* value increased from 0.09 to 2.67. There were higher contents of inorganic matter in Don tea extracts following manufacture in the order of K (14.12 mg/100 mL), Mg (0.94 mg/100 mL), P (0.88 mg/100 mL), Ca (0.16 mg/100 mL) and Mn (0.16 mg/100 mL). Classified catechins contents were found in the order of C (19.97 mg/100 mL), EGC (9.30 mg/100 mL), ECG (9.02 mg/100 mL), GCG (8.50 mg/100 mL), GC (7.61 mg/100 mL) and CG (5.63 mg/100 mL). The longer the maturation period of the Don tea extracts, the lower the contents of inorganic matter and catechins. However, this did not apply to the total phenol contents, particularly in the phenol contents of Don tea extracts matured for 10 months which increased by 93.82 mg/100 mL. Don tea extracts which were matured for longer periods showed higher anti-microbial activities against *Bacillus subtilis* and *Streptococcus mutans*. However, there were lower activities against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis*. Consequently, it was concluded that a shorter maturation period was required for the effective utilization of the inorganic matter, the catechins and the gram-negative bacteria in the Don tea extracts. However, a longer maturation period of 10 months was found to effectively utilize the total phenol compound contents and the gram-positive bacteria.

Key words : Catechins, Don tea, inorganic matter, traditional tea, total phenol.

서 론

돈차는 한국 전통 고풍차로 찻잎을 수확하여 찌거나 데친 후 절구에서 분쇄하여 엽전모양으로 만든 다음 중앙 부위에 구멍을 뚫어 엽전 모양으로 만든 차라 해서 엽전차, 구멍에 끈을 꿰어 놓고 이용한다고 해서 '강차(綱茶)' 또는 '관차(串茶)'라고도 불린다(Osada S 2007, Park et al 2008c). 신라시대 때 당나라로부터 전해진 것으로 추정되는 돈차는 1940년대 까지 전남 남서해안 일대에서만 이용된 것으로 알려지고 있다(Lee SO 2006). 음용은 깍다용, 약용, 음료수 외에 제다 또는 차를 우려낼 때 약초 등을 혼합시켜 가정상비약으로도 이

용되었다(Ryu HH 2007).

신선한 찻잎에는 수분 75~80%와 고형분 20~25%로 구성되어 있고 고형 성분 중 수용성은 35~40%이고 불용성은 60~65%를 차지하는데(Ryu HH 2007), 주로 덩어리 차로 이용한다. 차에는 카테킨류, 아미노산, 카페인, 엽록소, 플라보노이드, 비타민, 무기물질 등이 풍부한데, 이들 물질은 항산화 작용, 면역강화기능, 항암 작용, 콜레스테롤 감소와 지질 대사 개선, 노화억제, 혈당 억제 작용, 항균 작용, 중금속 제거 작용 등으로 건강을 증진시키는 것으로 알려져 있어 기능성 소재 식품으로도 이용되고 있다(Kim et al 2004).

그런데 돈차는 녹차와 제조 방법에 차이가 있고, 제다 후 공기에 노출시키면서 숙성이나 발효를 시켜 가면서 음용을 하였다. 그러므로 숙성이나 발효 기간에 따라 이화학 성분이

* Corresponding author : Buk-Gu Heo, Tel : +82-61-335-0091, Fax : +82-61-335-0092, E-mail : bukgu@naver.com

나 항균 활성 등에 차이가 있을 것으로 생각되나 이 부분에 대한 연구는 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 전남 남서해안 지역에서 제다 및 음용되었던 돈차의 복원과 보급의 효율화를 위한 차원에서 돈차의 숙성 기간이 차의 이화학적 성분 및 항균 활성에 미치는 영향을 조사하기 위해 실시하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 차잎은 2006년 6월 15일에 전남 장흥군 유치면 보림사 주변에 자생하고 있는 야생 차나무에서 일창일엽~일창삼엽 정도의 것을 오전 5시부터 8시 사이에 채취하였으며, 돈차의 제다와 숙성은 Fig. 1과 같이 하였다.

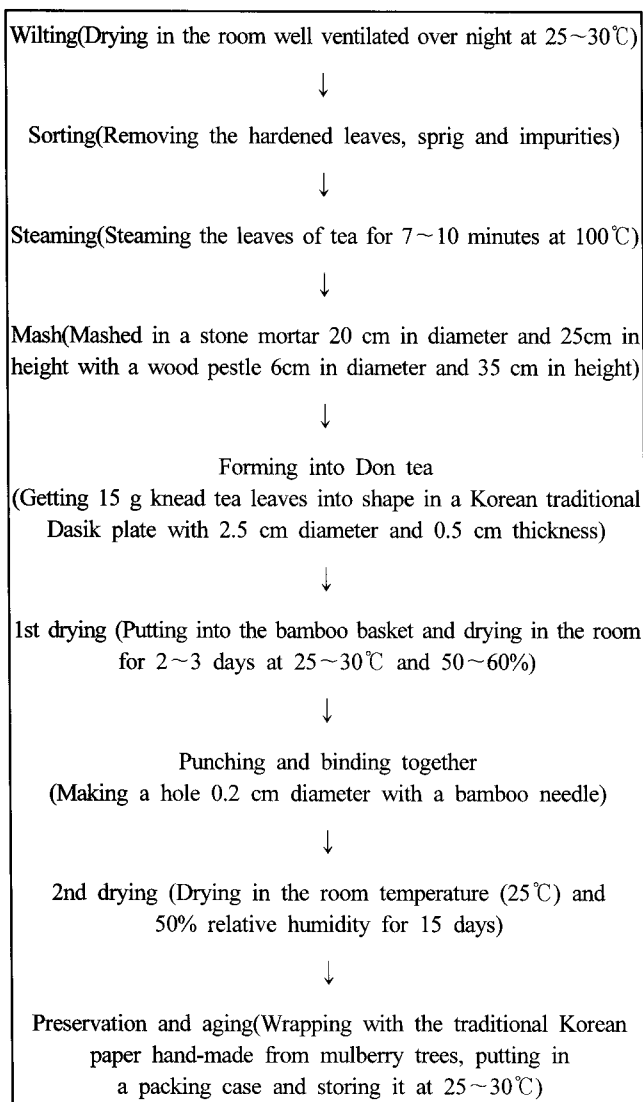


Fig. 1. Manufacturing process of Don tea.

2. 색도

돈차 1.2 g을 다관에 넣고 100°C 물 90 mL에서 3분 동안 각각 3회 추출하여 혼합한 추출물을 colorimeter용 셀에 넣어 색차계(Minolta Co., Japan)로 Hunter 값을 조사하여 L값(명도지수 : 검정=0, 흰색=100), a값(적색/녹색지수 : 적색 +100, 녹색= -80) 및 b값(황색/청색지수 : 황색= +70, 청색= -70)으로 나타냈다.

3. 무기물 함량

돈차 분말 시료 1.2g을 다관에 넣고 100°C 물 90 mL에서 3분 동안 각각 3회 추출한 후 Whatman No. 4 여과지로 여과하였다. 여액은 원자흡광분광광도계(JCB model, 독일)에서 연소시키면서 흡광도를 측정하였다(KFDA 2002).

4. 카테킨류 함량

카테킨류는 돈차 분말 1 g에 100°C 물 90 mL를 넣고 다관에서 3분간 3회 추출하였다. Whatman No. 4 필터로 여과한 다음 미리 증류수로 활성화 해둔 Sepak C₁₈ 카트리지에 흘러 보냈다. 차 추출물을 유출시켰던 카트리지에 HPLC 용매 3 mL를 다시 흘러 보내서 유출된 시료는 마이크로 필터(0.45 μm)로 여과해서 HPLC(Watres, USA)로 측정하였다. HPLC에서 칼럼은 30×4.6 mm 규격의 C₁₈이었고, 용매는 acetonitrile, ethyl acetate, 0.05% phosphoric 용액(120:20:860, v/v/v)으로 유출 속도는 분당 1.2 mL, 칼럼 온도는 40°C, 흡광도는 UV 254 nm(Park *et al* 2008b)였다.

5. 총 페놀화합물

총 페놀화합물은 차 분말 1 g을 20 mL 에탄올로 추출한 후 잔유물은 10 mL 에탄올로 다시 2회 추출하여 모은 추출물은 10,000 g에서 15분간 원심분리(St. Louis, Mo, USA)하였다. 상층액 0.5 mL에 10% Folin-Ciocalreau 2.5 mL와 7.5% Na₂CO₃ 1 mL를 혼합한 다음 희석하였다. 상온에서 30분간 반응시킨 다음 분광분석기(Hewlett-packard, USA)를 이용해 750 nm에서 흡광도를 측정하였다(Dewanto *et al* 2002).

6. 항균 활성

시료는 돈차를 분쇄하여 75%의 methanol에서 24시간 동안 추출한 뒤 Whatman No. 2 필터로 여과한 후 회전진공농축기로 농축한 것을 이용하였다. 균주는 그람양성세균인 *Bacillus subtilis*(KCTC 1022), *Bacillus cereus*(KCTC 1012), *Listeria monocytogenes*(KCTC 3569), *Staphylococcus aureus*(KCTC 1927) 및 *Streptococcus mutans*(KCTC 5125) 5종과 그람음성세균인 *Escherichia coli*(KCTC 2441), *Pseudomonas aeruginosa*(KCTC 1636) 및 *Salmonella enteritidis*(KCTC 1240)

3종을 사용하였으며, 균의 배양은 공시균주의 활성화를 위하여 nutrient broth(NB)에 1 백금이 씩 접종한 후 35°C에서 24시간 배양하였다.

항균 활성은 균액을 4~5 mm 두께가 되도록 분주한 nutrient agar(NA) 평판배지에 0.1 mL씩 주입하여 균일하게 도말하고, 멸균 paper disk(Ø8 mm, Toyo Roshi Kaisha)에 추출액을 1,000 mg/L 액이 되도록 만든 용액을 50 µL/disk를 흡수시킨 다음 35°C에서 24시간 동안 배양한 후 paper disk 주위의 clear zone의 전체 직경(mm) - paper disk(Ø8 mm)을 측정하였다(Heo *et al* 2008).

7. 통계처리

실험 결과는 SAS(statistic analysis system) 통계 package 의 Duncan's multiple range test로 돈차의 숙성 기간에 따른 이화학적 성분과 항균 활성의 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 색도

돈차의 제다 후 숙성 기간에 따른 추출물의 Hunter 값을 조사한 결과 명도를 나타내는 L값은 제다 직후에는 7.01이었던 것이 10개월 후에는 4.97로 숙성 기간이 길수록 낮아지는 경향을 나타냈다(Table 1). 색 좌표상에서 적색과 녹색 정도를 나타내는 a*값은 숙성 기간에 따른 유의차를 나타내지 않았으나 황색과 청색 정도를 나타내는 b*값은 숙성 기간이 길수록 황색 방향으로 이동해 제다 직후에는 0.09였던 것이 10개월간 숙성시킨 것에서는 2.67을 나타냈다. 숙성 기간이 길수록 b*값이 색좌표에서 황색방향으로 이동한 것은 Lee SO (2006)의 보고처럼 찻잎에 존재하는 polyphenol이 산화 효소에 의해 황색 내지 홍색을 나타내는 theaflavin과 적갈색의 thearubigins 등으로 바뀐 데서 기인된 것으로 판단되었다. 색차는

Table 1. The color of Don tea extracts as affected by the aging period of Don tea

Hunter value	Ripening period		
	0 month	5 months	10 months
L*	7.01±0.35 ^{a1)}	5.78±0.29 ^{b2)}	4.97±0.25 ^c
a*	-0.40±0.02	-0.51±0.03	0.17±0.01
b*	0.09±0.00 ^c	0.50±0.03 ^b	2.67±0.13 ^a
ΔE*	0.00±0.00	1.24±0.13 ^b	3.34±0.26 ^a

1) Values are Mean±SD, n=4.

2) Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05.

제다 직후의 추출물을 0으로 했을 때 5개월 간 숙성시킨 것에서는 1.24를, 10개월간 숙성시킨 것에서는 3.34를 나타내어 숙성 기간이 길수록 ΔE*값이 커졌다.

2. 무기물 함량

돈차 추출물에 포함된 무기물 함량은 K, Mg, P, Ca 및 Mn 순으로 많았다(Table 2). Park *et al*(2008b)은 찻잎에 포함된 무기물 함량은 K, Ca, Mg가 각각 19.80, 1.21 및 0.84 mg/100 mL 순이라고 하였는데, 본 연구에서는 K, Mg, Ca 순으로 Ca에 비해 Mg 함량이 다소 많은 것으로 나타났으나 그 차이는 크지 않았다. 본 연구 결과와 Park *et al*(2008b)의 연구에서 가장 많은 양이 포함되어 있는 것으로 나타난 K는 제다 직후에는 14.12 mg/100 mL였던 것이 5개월간 숙성시킨 것에서는 8.65 mg/100 mL, 10개월간 숙성시킨 것에서는 8.10 mg/100 mL로 6.02 mg/100 mL가 감소되었다. 본 연구와 Park *et al*(2008b)의 연구에서 나타난 무기물 함량 차이는 시료의 재배지 채취지가 다른 점을 고려할 때 시료상의 차이인 것으로 생각된다. 돈차의 숙성 기간에 따른 무기물 함량은 K처럼 숙성 기간이 길수록 전반적으로 감소되는 경향을 나타냈는데, 이는 숙성에 따른 화학성분의 변화가 동반되었기 때문인 것으로 생각된다. 따라서 노화 작용, 살균 작용, 호흡 및 효소 작용과 관련이 있으며, 단백질 합성에 큰 역할을 하는 무기물(Lee SO 2006)의 섭취 측면만을 고려할 때 돈차는 제다 직후에 이용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

3. 카테킨류 함량

돈차의 숙성 기간에 따른 카테킨류 함량은 제다 직후에 비해 10개월간 숙성시켰을 때 모든 종류에서 크게 감소되는 경향을 나타냈다(Table 3). 카테킨류 함량 중 가장 많은 양을 차지한 C는 제다 직후에 19.97을 나타냈으나 10개월간 숙성

Table 2. Inorganic matter content in Don tea extracts as affected by the aging period of Don tea

Characters	Inorganic matter content (mg/100 mL)		
	0 month	5 months	10 months
Ca	0.16±0.01 ^{a1)}	0.08±0.00 ^{a2)}	0.14±0.01 ^b
K	14.12±0.71 ^a	8.65±0.43 ^b	8.10±0.41 ^b
Mg	0.94±0.05 ^a	0.54±0.03 ^b	0.56±0.03 ^b
Mn	0.16±0.01 ^a	0.10±0.01 ^b	0.07±0.00 ^c
P	0.88±0.04 ^a	0.45±0.02 ^b	0.36±0.02 ^c

1) Values are Mean±SD, n=4.

2) Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05.

시킨 것에서는 6.72 mg/100 mL로 1/3 정도로 감소되었으며, EGC는 9.30에서 6.10 mg/100 mL로, ECG는 9.02에서 1.33 mg/100 mL로, GCG는 8.50에서 2.85 mg/100 mL로 낮아졌다. 총 카테킨류 함량은 0개월간 숙성시킨 것에서는 69.68 mg/100 mL, 5개월간 숙성시킨 것에서는 45.11 mg/100 mL, 10개월간 숙성시킨 것에서는 27.71 69.68 mg/100 mL를 나타내어 숙성 기간이 길수록 감소되는 경향을 나타내었다. 이와 같은 결과는 발효차의 카테킨류 함량은 녹차에 비해 감소되었다는 Chung YH & Shin MK(2005) 및 Park *et al*(2008c)의 보고와 일치하였다. 따라서 쓴맛이 있는 떫은맛에 카테킨이 영향을 미친다(Park *et al* 2008b)는 점을 감안할 때 숙성이 진행된 돈차의 맛은 향상될 것으로 보이나 생리활성이 뛰어난 물질인 카테킨류(Park *et al* 2008b) 함량이 감소됨으로써 돈차의 음용에 따른 카테킨류의 섭취율도 숙성 기간이 짧은 것에 비해 상대적으로 적어질 것으로 생각된다.

4. 총 페놀화합물 함량

돈차 추출물의 총 페놀화합물은 숙성 기간이 길수록 많아져 제다 직후에 77.64였던 것이 10개월 후에는 93.82 mg/100 mL를 나타냈다(Table 4). 총 페놀화합물 성분은 산화 및 환원시 기질로 작용하면서 식품 고유의 맛에 관여하며(Chon *et al* 2008), catechin류, catechin gallate, flavonol glycosides 및 gallic acid 등 단순 페놀성 물질로 구성된다(Heo *et al* 2007,

Table 3. The catechins content in Don tea extracts as affected by the aging period of Don tea

Kinds of catechins	Catechin content(mg/100 mL)		
	0 month	5 months	10 months
Catechin(C)	19.97±1.00 ^{a1)}	9.97±0.50 ^{b2)}	6.72±0.34 ^c
Catechin gallate(CG)	5.63±0.28 ^a	2.88±0.14 ^b	0.95±0.05 ^c
Epicatechin(EC)	5.13±0.26 ^a	4.57±0.23 ^b	3.86±0.19 ^c
Epicatechin gallate(ECG)	9.02±0.45 ^a	6.77±0.34 ^b	1.33±0.07 ^c
Epigallocatechin(EGC)	9.30±0.47 ^a	9.24±0.46 ^b	6.10±0.31 ^c
Epigallocatechin gallate(EGCG)	4.52±0.23 ^a	2.44±0.12 ^b	1.78±0.09 ^b
Gallocatechin(GC)	7.61±0.38 ^a	4.48±0.22 ^b	4.12±0.21 ^b
Gallocatechin gallate(GCG)	8.50±0.43 ^a	4.76±0.24 ^b	2.85±0.14 ^c
Total catechins	69.68±3.62 ^a	45.11±2.14 ^b	27.71±1.86 ^c

¹⁾ Values are Mean±SD, n=4.

²⁾ Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.

Park *et al* 2008a). 그러므로 총 페놀화합물 함량은 Table 3에 서와 같이 돈차의 숙성 기간이 길수록 catechin 함량이 감소된 점을 고려할 때 감소되어야 하나 Table 4에서는 증가된 경향을 나타내었다. 이는 제다 직후의 돈차에 함유된 catechin류가 숙성 및 발효 과정에서 산화되고 축합하여 theaflavin과 thearubigin 등 2차 총 페놀화합물로 변화한 것(Ryu HH 2006)에서 기인된 것으로 판단된다.

5. 항균 활성

숙성 기간을 달리한 돈차 추출물이 그람양성균 5종에 미치는 항균 활성 효과를 조사한 결과 *Staphylococcus aureus*를 제외한 4종류는 10>5>0개월간 숙성시킨 것의 추출물 순으로 항균 활성도가 높게 나타났다(Table 5). *Staphylococcus aureus*은 숙성 기간이 짧을수록 카테킨류 함량이 많게 나타난 Table 3을 고려할 때 카테킨류의 영향을 상대적으로 많이 받은 것으로 생각되며, 10개월간 숙성시킨 돈차 추출물이 나머지 *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes* 및 *Streptococcus mutans* 균에 대해 상대적으로 높은 항균 효과를 나타낸 것은 Table 4에서와 같이 숙성 기간이 길수록 페놀함량이 높았던 것에서 기인된 것으로 생각된다.

돈차 추출물은 균의 종류에 따라 항균 활성도에 차이를 나타내어 제다 직후의 추출물은 식중독 원인균인 *Bacillus cereus*와 저온에서도 생육하여 냉동, 냉장 식품에서 오염의 원인이 되는 *Listeria monocytogenes*에 대해서는 항균 활성을 보이지 않거나 낮게 나타냈고, 자연계에 널리 분포하여 식품을 변질시키는 *Bacillus subtilis*, 상처 감염하여, 음식물의 부패, 악취에 관여하고 독성을 나타내는 *Staphylococcus aureus* 및 충치균인 *Streptococcus mutans*에 대해서는 8.50 mm 이상의 저해환을 나타냈다. 그러나 10개월간 숙성시킨 돈차 추출물은 *Staphylococcus aureus* 1,500 mg/L와 *Streptococcus mutans* 1500mg/L 처리구를 제외하고는 5종류의 균 모두 8.32 mm 이상의 저해환을 나타냈으며, 숙성 기간에 따른 유의한 차이를 나타냈다.

숙성 기간을 달리한 돈차의 추출물이 그람양성균 3종에 미치는 항균 활성 효과를 조사한 결과오염의 지표균이면서

Table 4. Total phenolic contents in Don tea extracts as affected by the aging period of Don tea

Characters	Contents(mg/100 mL)		
	0 month	5 months	10 months
Total phenol	77.64±3.88 ^{a1)}	86.77±4.34 ^{b2)}	93.82±4.69 ^c

¹⁾ Values are Mean±SD, n=4.

²⁾ Values with different superscripts in the same row are significantly different at $p<0.05$.

Table 5. The anti-microbial activity against the gram-positive microorganisms in Don tea extracts as affected by the aging period of Don tea

Gram positive microbial strains	The concentration of extracts (mg/L)	Inhibition diameter (mm)		
		0 month	5 months	10 months
<i>Bacillus subtilis</i>	500	8.50±0.10 ^{b1)}	8.60±0.11 ^{b2)}	8.92±0.11 ^a
	1,000	9.31±0.11 ^b	9.21±0.12 ^b	9.9±90.12 ^a
	1,500	9.43±0.07 ^b	9.28±0.10 ^b	10.03±0.17 ^a
	2,000	9.87±0.07 ^b	9.57±0.12 ^b	10.47±0.19 ^a
<i>Bacillus cereus</i>	500	- ³⁾	-	9.27±0.11 ^a
	1,000	-	-	9.65±0.14 ^a
	1,500	-	-	9.86±0.15 ^a
	2,000	8.82±0.18 ^c	9.82±0.14 ^b	10.72±0.10 ^a
<i>Listeria monocytogenes</i>	500	-	9.54±0.13 ^b	9.98±0.16 ^a
	1,000	-	9.57±0.20 ^b	10.16±0.20 ^a
	1,500	-	9.98±0.20 ^b	10.30±0.13 ^a
	2,000	-	10.10±0.17 ^b	10.50±0.12 ^a
<i>Staphylococcus aureus</i>	500	9.46±0.12 ^a	9.26±0.31 ^a	8.32±0.10 ^b
	1,000	9.56±0.14 ^a	9.46±0.23 ^a	8.82±0.16 ^b
	1,500	9.78±0.33	9.68±0.23	9.54±0.21
	2,000	10.12±0.11 ^a	9.99±0.08 ^b	9.94±0.13 ^b
<i>Streptococcus mutans</i>	500	8.97±0.10 ^c	9.17±0.04 ^b	9.41±0.11 ^a
	1,000	9.27±0.10 ^c	9.47±0.11 ^b	9.67±0.07 ^a
	1,500	9.67±0.21	9.78±0.11	9.71±0.13
	2,000	9.96±0.16 ^b	9.86±0.10 ^b	10.43±0.13 ^a

¹⁾ Values are Mean±SD, n=12.

²⁾ Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05.

³⁾ Not detected.

부패세균인 *Escherichia coli*과 장염균인 *Salmonella enteritidis* 2종에 대해서는 제다 직후의 추출물이 10개월간 숙성시킨 돈차 추출물에 비해 큰 저해환을 나타냈다(Table 6). 저해환의 직경은 추출물의 농도가 높을수록 크게 나타나 2,000 mg/L일 때 *Escherichia coli*은 10.22 mm, *Salmonella enteritidis*는 10.89 mm를 나타내었다. 녹농균인 *Pseudomonas aeruginosa*에 대해서는 숙성 기간에 관계없이 500 및 1,000 mg/L에서는 항균 활성을 나타내지 않았으며, 1,500 및 2,000 mg/

Table 6. The anti-microbial activity against the gram-negative microorganisms in Don tea extracts as affected by the aging period of Don tea

Gram negative microbial strains	The concentration of extracts (mg/L)	Inhibition diameter (mm)		
		0 month	5 months	10 months
<i>Escherichia coli</i>	500	9.20±0.10 ^{a1)}	9.10±0.11 ^{a2)}	8.82±0.14 ^b
	1,000	9.80±0.14 ^a	9.35±0.13 ^b	9.11±0.12 ^b
	1,500	10.02±0.12 ^a	9.65±0.14 ^b	9.39±0.11 ^c
	2,000	10.22±0.13 ^a	9.99±0.12 ^b	9.89±0.14 ^b
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	500	- ³⁾	-	-
	1,000	-	-	-
	1,500	9.60±0.21	9.60±0.18	9.66±0.14
	2,000	9.88±0.19	9.88±0.14	9.81±0.17
<i>Salmonella enteritidis</i>	500	8.85±0.13 ^a	8.75±0.11 ^a	-
	1,000	9.40±0.10 ^a	9.20±0.11 ^b	9.24±0.12 ^b
	1,500	10.70±0.12 ^a	10.20±0.12 ^a	9.42±0.11 ^b
	2,000	10.89±0.16 ^a	10.59±0.14 ^a	9.81±0.10 ^b

¹⁾ Values are Mean±SD, n=12.

²⁾ Values with different superscripts in the same row are significantly different at p<0.05.

³⁾ Not detected.

L에서는 직경이 9.60 mm와 9.81 mm의 저해환을 나타냈으나 숙성 기간에 따른 유의차는 없었다.

한편, Yeo *et al*(1995)은 다류에서 추출한 catechin 획분은 다양한 부패성 미생물에 대해 항균 효과를 나타내며 특히 *Escherichia coli*과 *Salmonella enteritidis* 균에 대해서는 상당히 높은 항균성을 가진다고 보고하였다. 그러므로 본 연구에서 제다 직후의 돈차 추출물에서 항균 활성도가 높게 나타난 그람양성균인 *Staphylococcus aureus*와 그람음성균 3종류는 Table 3의 총 카테킨류 함량에서 0개월간 숙성시킨 것에서는 69.68 mg/100 mL, 5개월간 숙성시킨 것에서는 45.11 mg/100 mL, 10개월간 숙성시킨 것에서는 27.71 69.68 mg/100 mL를 나타낸 점을 감안할 때 카테킨류의 영향을 상대적으로 많은 받은 결과인 것으로 추정되었다.

요약 및 결론

한국 전통차인 돈차의 복원과 보급을 위한 기초 자료를 확보하기 위하여 돈차의 숙성 기간(0, 5 및 10개월)이 이화학

적 성분과 항균 활성에 미치는 영향을 조사하였다. 제다 직후의 돈차 추출물에 비해 10개월간 숙성시킨 돈차 추출물의 Hunter L*값은 7.01에서 4.97로 낮아졌고, b*값은 0.09에서 2.67로 높아졌다. 돈차를 제다한 직후의 무기물 함량은 K (14.12 mg/100 mL), Mg(0.94 mg/100 mL), P(0.88 mg/100 mL), Ca(0.16 mg/100 mL), Mn(0.16 mg/100 mL) 순으로 많았고, 카테킨 함량은 C(19.97 mg/100 mL), EGC(9.30 mg/100 mL), ECG(9.02 mg/100 mL), GCG(8.50 mg/100 mL), GC(7.61 mg/100 mL), CG(5.63 mg/100 mL) 순으로 많았다. 돈차의 숙성 기간이 길수록 무기물과 카테킨 함량은 감소했으나 총 페놀 화합물 함량은 증가해 10개월간 숙성시킨 것에서는 93.82 mg/100 mL를 나타냈다. 돈차 추출물의 항균 활성은 돈차의 숙성 기간이 길수록 *Bacillus subtilis*과 *Streptococcus mutans* 균에서는 높게, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* 및 *Salmonella enteritidis* 균에서는 낮게 나타났다. 따라서 무기물, 카테킨 및 그람양성균의 효과적 이용 측면에서는 숙성 기간을 짧게 하고, 총 페놀화합물 함량과 그람양성균의 효과적 이용 측면에서는 10개월간 숙성시켜 이용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

문헌

- Chon SU, Heo BG, Park YS, Cho JY, Gorinstein S (2008) Characteristics of the leaf parts of some traditional Korean salad plants used for food. *J Sci Food Agric* 88: 1963-1968.
- Chung YH, Shin MK (2005) A study on the physicochemical properties of Korean teas according to degree of fermentation. *Kor J Food Nutr* 18: 94-101.
- Dewantto V, Wu X, Adom KK, Liu RH (2002) Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidative activity. *J Agric Food Chem* 50: 3010-1015.
- Heo BG, Park YS, Chon SU, Lee SY, Cho JY, Gorinstein S (2007) Antioxidant activity and cytotoxicity of methanol extracts from aerial parts of Korean salad plants. *BioFactors* 30: 79-89.
- Heo BG, Park YS, Hou WN, Im MH, Park YJ, Kim HJ, Sin JS, Cho JY (2008) *In vitro* assay on physiological activities of flower and leaf extracts of red lotus. *Kor J Hort Sci Technol* 26: 331-337.
- KFDA (2002) Korean food code. Munyoungsa, Seoul. p 3-29.
- Kim SH, Han DS, Park JD (2004) Changes of some chemical compounds of Korean (Posong) green tea according to harvest periods. *Kor J Food Sci Technol* 36: 542-546.
- Lee SO (2006) A study on the chungtaejun tea. *MS Thesis* Mokpo University, Muan. p 1-2.
- Osada S (2007) A study of tasting tea customs in later stage of Yi dynasty. *MS Thesis* Sungshin Women's University, Seoul. p 26-33.
- Park YS, Jung ST, Kang SG, Heo BG, Arancibia-Avila P, Toledo F, Drzewiecki J, Namiesnik J, Gorinstein S (2008a) Antioxidants and proteins in ethylene-treated kiwifruits. *Food Chemistry* 107(2): 640-648.
- Park YS, Lee MK, Ryu HH, Heo BG (2008b) Physical and chemical ingredients components and physiological activity of Chungtaejun and green tea extracts. *J East Asian Soc Dietary Life* 18(3): 391-396.
- Park YS, Lee MK, Ryu HH, Heo BG (2008c) Content analysis of Chungtaejun tea and green tea produced in Jangheung district. *Kor J Community Living Sci* 19: 55-61.
- Ryu HH (2007) Changes in taste quality and main component in Chungtaejun tea by plucking date. *MS Thesis* Mokpo University, Muan. p 3.
- Yeo SG, Ahn CW, Kim IS, Park YB, Park YH, Kim SB (1995) Antimicrobial effect of tea extracts from green tea, oolong tea and black tea. *J Kor Soc Food Nutr* 24: 293-298. (2008년 10월 10일 접수, 2008년 12월 6일 채택)