

제주산 진피를 이용한 단일 침출차의 가공 특성 및 항산화성

유경미 · 김채은¹ · 김동일² · 허 담³ · 황인경*
서울대학교 식품영양학과, ¹경북대학교 식품영양학과, ²경운대학교 한방자원학부,
³(주)옴니허브 (동우당 제약)

Antioxidant Activity and Physicochemical Characteristics of Tangerine Peel Tea Prepared with *Citrus unshiu* Cultivated in Cheju

Kyung-Mi Yoo, Chan-Eun Kim¹, Dong-IL Kim², Dam Huh³, Inkyeong Hwang*
Department of Food and Nutrition, Research Institute of Human Ecology, Seoul National University
¹Department of Food and Nutrition, Kyungpook National University
²Department of Herb Medicine Resource, Kyungwoon University
³Omnierb Co., Ltd.(Dongwoodang Pharmarcy Co., Ltd.)

Abstract

To investigate the physiological activities and development of tangerine peel tea, we examined the antioxidant effect of tangerine peel tea and determined the physicochemical characteristics including proximate composition, mineral contents, color values and sensory evaluation. The wet weight composition of tangerine peel tea was 61.6±0.3 mg of crude carbohydrate, 15.0±20 mg of crude lipid, 8.3±2.1 mg of crude protein and 7.6±0.1 mg of crude ash. The pH of tangerine peel tea decreased with increasing preparation temperature. The Hunter color values (L and a values) generally increased with increasing preparation temperature. Total phenolic contents of tangerine peel tea were 16.0 mg% at 60°C, 18.9 mg% at 80°C and 20.9 mg% at 100°C. As the preparation temperature of tangerine peel tea increased, the radical scavenging activity (DPPH) also increased obviously. In the sensory evaluation, the tangerine peel tea prepared with 1 g at 80°C obtained the best result with high scores in overall acceptability.

Key words : Tangerine tea. antioxidant activities, color, sensory evaluation

1. 서 론

우리나라는 지리적, 기상학적 제한 요인으로 내한성이 강한 만다린계 온주 밀감(蜜柑)이 감귤류 생산에 주를 이루고 있으며(Rhyu MR 등 2002) 특히 이 밀감은 phytochemical과 다량의 비타민 C를 함유하고 있는 향기로운 과실로서 예로부터 전통차로 이용되고 있다(김의부 1995). 국내 감귤 생산은 전체적으로 증가 추세

에 있으며 2002년을 기준으로 전국과일 생산량의 25.7%에 해당하는 우리나라 제 1의 과일이다. 또한 감귤의 품종별 재배면적 및 생산량은 온주밀감(면적 97.5%, 몰량 98.9%)에 편중되어 있는 형편이다(통계청 2004). 최근 온주 밀감의 과잉생산으로 인한 가격하락 문제로 생산량 조정제와 검사제도의 도입 등 수입자유화에 대응하는 방안을 모색 중에 있으나 밀감을 이용한 다양한 가공제품 생산이 활발히 진행되고 있지 않고 있다(Song EY 등 1998). 국내외 농업관련 환경이 빠르게 변화하면서 농산물의 실질적인 자유 무역 원칙이 강화될 것으로 보이며 특히 국제화 시대를 맞이하여 다양한 종류의 감귤류가 수입되어 우리 가정에서

Corresponding author: Inkyeong Hwang, Seoul National University, San 56-1, Shillim-Dong, Gwanak-Gu, Seoul 151-742, Korea
Tel : +82-2-880-6837
Fax : +82-2-884-0305
E-mail : ikhwang@snu.ac.kr

이용되고 있어 우리 감귤 농업도 소비자의 수요에 부응하는 친환경적 농산물을 생산하고 유통할 필요가 있다. 특히, 국내 감귤 농업의 효율성 극대화나 농가소득 증대를 위한 해외 수요 창출 및 우리나라 농산물의 경쟁력 확보가 시급하다. 따라서 감귤 농산물의 수입 개방에 따라 대외 경쟁력을 갖추고 차별화하기 위해서는 고품질의 감귤 농산물 재배와 수확, 유통, 가공품의 다양화를 이루어야 할 것이다.

한국산 감귤류에 관한 연구는 제주산 감귤류의 품종별 화학성분, 당 및 산 함량의 시기적 변화에 대한 연구(Yang CB 등 1967), 제주산 감귤류 성분과 그 특성(Koh JS 와 Kim SH 1995), 감귤 품종별 이화학적 성분 비교(Kim BJ 등 1995), 제주산 감귤 품종별 carotenoids, 색도, UV스펙트럼, 유기산 및 유리당 함량(Kim BJ 등 1996), 헤스페리딘, 나린진의 추출방법 모색(Chang HN 등 1977), 감귤류의 가공 특성(Rhee CO 등 1979)에 대한 연구 보고가 있었다. 그러나 감귤류 가공품의 개발과 가공특성에 관한 연구는 아직 미흡한 상태이다.

한편 최근에 생활패턴이 서구화됨에 따라 식생활의 서구화로 인해 성인병이 증가하고 있는데 이러한 만성 질환 예방에 좋은 건강 기능성 식품 및 음식개발 또한 중요하게 인식되고 있다(Yoo KM 등 2004). 따라서 건강기능성 식품에 대한 선호도가 증가되고 특히, 여러 가지 기능성 차에 대한 관심이 증가되고 있다.

따라서 본 연구에서는 제주산 진피 침출 차의 기능성과 관능성을 개선하고자 밀감의 과피를 건조하여 진피 가공차를 개발하고 가공 특성 및 향산화 특성을 살펴 보면서 진피 차 제품으로서의 가능성을 타진해 보고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서 사용된 진피는 2004년 제주산 온주밀감(*Citrus unshiu*)으로 경북 영천 (주) 옴니허브 (동우당제약)에서 공급받아 사용한 것으로 분리 선별 세척한 후 과피 과육을 분리하여 사용하였다.

2. 시료의 전처리

온주 밀감(*Citrus unshiu*)을 분리 선별 세척한 후 과

피가 손상되지 않게 과육을 분리하여 -70℃로 동결 건조하여 직경 2 mm이하로 분쇄한 후 4℃에서 보관하며 사용하였다. 진피 차 침출 조건은 진피 건조분말을 각각 0.5 g, 1 g, 2 g, 3 g씩을 취하여 80℃의 물 80 mL을 첨가하여 5분 동안 침출하여 1차 관능평가를 실시한 후, 침출에 적당한 진피 무게 수준을 1, 2 g으로 정하였다. 진피 차는 무게 증량의 10배량의 정제수를 진피에 가해 해당 온도에서 60분 추출한 다음 추출액을 여과하고(Whatman No. 2) 증량비 5배량의 정제수를 가해 동일 건조조건에서 2차 추출한 후 추출액을 여과한 다음 1차 추출액과 2차 추출액을 합하여 pH, 고형분, 색깔을 측정하였고, 60±1℃에서 감압 농축기로 농축한 후, 총페놀과 자유기 소거능을 측정하였다. 진피 차의 적당한 침출온도를 알아보기 위하여 진피 1, 2 g를 60℃, 80℃, 100℃의 물 80 mL에 각각 5분씩 침지한 침출액을 시료로 관능평가에 사용하였다.

3. 진피의 일반성분 및 이화학적 특성

1) 일반성분 분석

진피의 일반 성분 분석은 A.O.A.C. (1995)에 따라 행하였다. 수분함량은 상압 가열 건조법, 조단백은 micro Kjeldahl 질소 정량법, 조지방은 soxhlet 추출법으로, 조회분은 직접 회화법을 사용하였다. 각 실험은 3회 반복 실시하여 평균값으로 나타내었다.

2) 무기질 함량

무기성분은 진피 분말 가루 1 mg을 취해 100 mL 삼각 플라스크에 넣고 용해용액(HNO₃:H₂O₂=5:1(V/V)) 30 mL을 가한 다음 가열 판에서 3시간 동안 용해시키고 1 mL로 농축시킨 후, 증류수를 가하여 100 mL로 정용 하였다. 유도결합 플라즈마 방출 분광기(ICP-AES : Inductively coupled plasma atomic emission spectrometer, ICPS-1000IV, Shimadzu Co., Japan)를 이용하여 시료의 무기질 함량을 측정하였으며, 표준물질은 Accustandard (USA)사 제품을 사용하였다(Ha JY 1997).

3) 진피 차의 이화학적 특성

pH 측정은 진피 건조분말 1, 2 g을 60℃, 80℃, 100℃의 물 80 mL에 각각 3분씩 침지한 후 침출액 증 5 mL을 취해 pH meter(710A, Orion, U.S.A)로, 가용성 고형분의 측정은 휴대용 굴절당도계(Atago, Japan)로 측

정하여 'Brix로 표시하였고, 색차는 액체용 accessory가 부착된 색도계(Colorimeter, CM S7W, Minolta, Japan)를 사용하여 시료의 색도를 측정하였다. Color space는 hunter 색체계인 L(명도), a(적색도), b(황색도)로 조정하여 측정하였다.

4. 진피 차의 항산화 특성

1) 총 페놀 함량

총 페놀함량은 Folin ciocalteu법(Lee KW 등 2002)을 일부 변형하여 측정하였다. 희석된 1 mL의 시료나 표준물질(Gallic acid : Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)을 녹인 용액 1 mL에 증류수 9 mL을 넣은 후 교반 하고 3분 후 Folin ciocalteu phenol reagent(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 1 mL을 첨가하여 교반하였다. 5분 후, 7% Na₂CO₃ 용액 10 mL을 가하여 교반하고 증류수 25 mL로 희석한 후 23°C에서 90분 동안 정치시켰다. 정치한 후 분광광도계(DU 530 spectrophotometer, Beckman, 4300N, Fullerton, USA)를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀함량은 gallic acid(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)로 표준 검량곡선을 작성하여 계산하였으며 100 g 습식중량에 대한 mg gallic acid (GAE)으로 나타내었다.

2) 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) 자유기 소거능 측정

Chu 등(2000)의 방법에 따라 진피 차의 조건에 따른 희석용액 0.2 mL에 4×10⁻⁴ M 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH : Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)용액 0.8 mL를 가하여 10초간 혼합하고, 상온에서 10분간 방치 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조군은 메탄올 0.2 mL에 DPPH용액 0.8 mL를 가한 후 상온에서 10분간 방치한 후 517 nm에서 흡광도를 측정한 것

Table 1. Proximate composition contents of the *Citrus unshiu* peel (g per 100 g edible portion)

Moistures (g)	Crude protein (g)	Crude fat (g)	Crude carbohydrate (g)	Crude ash (g)
7.5±0.2	8.3±0.1	15.0±0.5	61.6±0.1	7.6±0.1

¹⁾All mean values are triplicate determinations. Mean ± standard deviation.

으로 하였다.

DPPH radical scavenging activity(%) =

$$\left(1 - \frac{\text{sample absorbance}}{\text{control absorbance}}\right) \times 100$$

5. 관능검사

진피 차의 관능적 차이를 알아보기 위해 서울대학교 식품영양학과 대학원 학생 20명을 대상으로 사전에 관능평가 교육, 훈련을 실시하고 진피 냄새, 색, 신맛, 쓴맛, 종합적 기호도를 평가하였다. 모든 관능특성은 7점 척도를 사용하였고 숫자가 클수록 해당 항목의 특성이 높은 것으로 하였다. 즉, 7점 '매우 강하다' 혹은 '매우 좋다', 4점 '보통이다', 1점 '매우 약하다' 혹은 '매우 나쁘다'로 표시하였다.

6. 통계처리

통계처리는 SAS/STAT TM User's guide 8.0판 프로그램을 이용하여 분산분석(ANOVA analysis of variance)과 Duncan's multiple range test를 이용하여 실시하였다. Probability values는 p<0.05 수준에서 해석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 진피의 일반성분

진피의 조단백질, 조탄수화물, 조지방, 수분, 조회분 함량 측정결과는 Table 1과 같으며 무기성분 함량의 분석결과는 Table 2에 표시하였다. 즉, 가식부 100 g당 조탄수화물(61.6±0.3 mg), 조지방(15.0±20 mg), 조단백질(8.3±2.1 mg), 조회분(7.6±0.1 mg), 수분(7.5±0.2 mg)의 순으로 나타났다. 진피 100 g당 무기질 함량은 칼륨 3029±110 mg, 칼슘 705±20 mg, 마그네슘 495±10 mg으로 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 인, 나트륨, 철, 아연의 순으로 나타났다.

Table 2. Mineral contents of the *Citrus unshiu* peel (mg per 100 g edible portion)

Ca	Mg	Na	K	Fe	P	Zn
705±20	495±10	329±11	3029±110	17±5	361±35	7.6±0.1

¹⁾All mean values are triplicate determinations. Mean ± standard deviation.

2. 침출온도별 진피 차의 특성

진피 침출 차 가공특성을 알아보기 위하여 침출 온도별 pH, 색도, 가용성 고형분의 양을 측정하였다 (Table 3). 진피 1 g 차의 pH는 침출온도 60°C에서 6.5, 100°C일 때 6.0으로 침출 온도가 높아짐에 따라 진피 차의 pH가 감소하는 것으로 나타났다. 또 진피건조 분말 차 2 g의 pH는 온도별로 6.3, 6.2, 5.9로 진피 1 g의 온도에 따른 pH 변화와 비슷한 경향을 보였으나 진피 2 g 차가 1 g보다 더 낮은 pH값을 나타냈다. 차 침출 시 pH에 영향을 주는 요소는 차중에 함유된 유기산이며, 제주산 감귤 과즙에서 검출된 유기산의 종류는 oxalic acid, citric acid, malic acid였고, 과육에서는 citric acid가 높게 검출되었다고 하였다(Song EY 등 1998). 본 연구에서도 진피 함량이 많고 침출온도가 높을수록 유기산의 침출이 많아져 pH가 감소하는 것으로 생각된다. 진피 침출 차의 온도별 고형물 양은 진피 1 g의 경우 60, 80, 100°C에서 모두 0.9°Brix이었으며, 진피 2

g의 경우 60, 80, 100°C에서 각각 0.9, 0.9, 1.0°Brix로 나타나 침출온도가 증가할수록 침출하는 고형분이 많아지는 것으로 보였으나 통계적으로 유의성은 없었다. 침출온도에 따른 침출 차의 색차는 온도가 증가할수록 명도는 낮아져 진피 1 g 차의 L값이 60°C에서 95.6이었으나, 100°C에서 92.6을 보였다. 또 진피 1 g차의 적색도는 60°C에서 1.0이었으나 100°C에서 2.8을, 황색도는 60°C에서 24.8, 100°C에서 31.5로 침출 온도가 증가할수록 적색, 황색도가 높아지는 경향을 보였다. 색차 결과는 2 g 진피 차도 진피 1 g 차와 비슷한 색차 경향을 보였으며 침출 분말 양이 많을수록 적색도, 황색도는 높아지는 경향을 나타냈다. 따라서 침출온도가 증가함에 따라 침출 차의 밝기는 어두워지고 적색도와 황색도는 증가하여 전체적으로 노란색이 강해지는 것으로 나타났다.

Table 3. The changes of pH and color of the *Citrus unshiu* tea with different leaching temperatures

Samples ¹⁾	pH ²⁾	Soluble Solid (°Brix)	Color ³⁾		
			L	a	b
T1-60	6.5 ^a	0.9	95.6±0.4 ^a	1.0±0.0 ^c	24.8±0.4 ^c
T1-80	6.2 ^{ab}	0.9	93.4±0.4 ^{ab}	1.7±0.1 ^c	30.9±0.4 ^b
T1-100	6.0 ^b	0.9	92.6±0.3 ^b	2.8±0.1 ^a	31.5±0.3 ^a
T2-60	6.3 ^a	0.9	94.1±0.3 ^a	2.0±0.0 ^b	26.7±0.3 ^c
T2-80	6.2 ^{ab}	0.9	91.9±0.5 ^b	3.1±0.0 ^a	32.8±0.2 ^a
T2-100	5.9 ^b	1.0	90.0±0.2 ^c	3.5±0.2 ^a	32.9±0.3 ^a

¹⁾ Means

- T1-60 : One milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 60°C for 5 min
- T1-80 : One milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 80°C for 5 min
- T1-100 : One milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 100°C for 5 min
- T2-60 : Two milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 60°C for 5 min
- T2-80 : Two milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 80°C for 5 min
- T2-100 : Two milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 100°C for 5 min

¹⁾All mean values are triplicate determinations.

Mean±standard deviation.

²⁾ and ³⁾Values in the same column that are followed by a different letter are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

3. 진피 침출 차의 항산화 특성

침출 온도에 따른 진피 차의 항산화성을 알아보기 위하여 총페놀 함량 및 자유기 소거활성을 분석하였다 (Table 4). 진피 1 g의 온도별 총페놀 함량은 60°C에서 16.0 mg%, 80°C에서 18.9 mg%, 100°C에서 20.0 mg%로 100°C의 진피 침출 차 총 페놀 함량이 60°C에서 침출한 진피 차 총페놀 함량보다 4.0 mg%가 높았으며, 침출 온도가 증가 될수록 총페놀 함량이 증가되는 경향을 보였다. 자유기 소거능은 진피 1g의 경우 60, 80, 100°C에서 각각 33.3%, 60.1%, 63.4%을 보였고, 진피 2 g의 경우 60, 80, 100°C에서 각각 30.1%, 63.0%, 63.3%를 보여 침출온도가 높아질수록 자유기 소거 능도 증가하는 경향을 보였다. 이것은 진피 1 g, 2 g 모두 자유기 소거능이 50%가 넘게 되는 온도는 80°C이상일 때로 항산화성을 고려하여 진피 차 복용 시 물의 온도는 80°C이상으로 하는 것이 바람직할 것으로 여겨진다. 특히 진피 침출 차의 침출온도가 높아질수록 총 페놀과 자유기 소거능도 함께 증가하는 것으로 보아 진피 차 음용시 낮은 온도에서 섭취하는 것보다 고온에서 침출하여 음용하는 것이 진피 차의 항산화 물질 섭취를 적절히 하는 방법이라고 할 수 있을 것이다.

3. 진피 침출 차의 관능검사

온도 수준을 달리하여 침출한 진피 차의 관능검사 결과(Table 5), 관능검사항목에서 진피 냄새, 색, 신맛,

쓴맛, 종합적 기호도를 평가하였고 진피 냄새, 색깔, 종합적 기호도 항목에서 유의적 차이를 보였다. 진피 1 g의 진피냄새는 60°C에서 4.30, 80 °C에서 4.92, 100°C에서 5.99로 100°C 온도에서 침출한 진피 차의 진피 냄새가 가장 강하다고 평가되었다($p<0.05$). 이것은 진피 2 g의 경우도 같은 결과로 온도가 높을수록 진피 냄새가 강해지는 것을 알 수 있었다. 색차(Table 3) 결과에서 침출 온도가 높을수록 진피 차의 b값(황색도)이 유의적으로 증가하는 것으로 나타났는데, 관능검사 결과 또한 진피 양이 많고, 침출 온도가 높을수록 진피 차의 색이 노랗다고 평가되었다. 침출 온도가 증가될수록 진피 차의 신맛과 쓴맛도 점차 높게 평가되었으나 유의적 차이는 없었다. 종합적 기호도는 진피 1 g의 경우 60°C에서 3.84, 80°C에서 5.42, 100°C에서 4.11로

Table 4. The total phenolics content and DPPH radical scavenging activity of the *Citrus unshiu* tea with different leaching temperatures

Samples ¹⁾	Total phenolics ²⁾ (mg GAE/100 g)	Radical scavenging activity ³⁾ (%)
T1-60	16.0±2.4 ^c	33.3±0.3 ^c
T1-80	18.9±3.0 ^b	60.1±0.4 ^b
T1-100	20.0±2.3 ^a	63.4±2.0 ^a
T2-60	15.9±1.0 ^c	30.1±1.0 ^c
T2-80	19.7±2.0 ^{ab}	63.0±0.2 ^a
T2-100	21.2±0.9 ^a	63.3±1.1 ^a

Abbreviations:

- T1-60 : One milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 60°C for 5 min
 T1-80 : One milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 80°C for 5 min
 T1-100 : One milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 100°C for 5 min
 T2-60 : Two milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 60°C for 5 min
 T2-80 : Two milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 80°C for 5 min
 T2-100 : Two milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 100°C for 5 min

¹⁾All mean values are triplicate determinations. Values in the same column (total phenolics and scavenging activity) that are followed by a different letter are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

²⁾Total phenolics content, expressed in milligrams of gallic acid equivalents per 100 g of each samples.

³⁾Means of DPPH radical scavenging activity on 1 mg/mL of each extract.

평가되었고, 진피 2 g의 경우 각각 3.55, 4.33, 4.00으로 진피 1 g을 80°C 온도에서 침출한 진피 차의 종합적 기호도가 가장 높게 평가되었다. 이것은 100°C와 같이 고온에서 진피 차를 침출하여 음용 시 진피의 여러 가지 향기와 떫은 맛 성분들이 함께 우려 나와 80°C에서 침출한 진피 차의 기호도보다 낮게 평가되는 것으로 사료되며 반대로 60°C와 같은 온도에서는 진피의 독특한 성분들이 충분히 침출되지 않아 기호도가 낮게 평가되는 것으로 보인다. 따라서 진피 1 g 양을 80°C에서 침출하여 진피 차를 음용 하는 것이 진피 차의 기호도를 높일 수 있는 바람직한 방법으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 제주산 진피를 이용한 고품질 기능성 진피 침출 차를 제조하기 위하여 진피의 일반성분 및 무기질, 색차를 살펴보고 진피 차를 제조하여 진피의

Table 5. Scores by sensory evaluation of the *Citrus unshiu* tea with different leaching temperatures

Samples ¹⁾	Sensory evaluation ²⁾				
	Citrus aroma	Color	Sourness	Bitterness	Overall acceptability
T-60	4.30 ^c	3.85 ^b	3.90	4.78	3.84 ^b
T-80	4.92 ^{ab}	4.94 ^{ab}	4.00	4.76	5.42 ^a
T-100	5.99 ^a	5.24 ^a	4.08	4.79	4.11 ^b
T-60	4.80 ^c	3.99 ^b	3.92	4.77	3.55 ^c
T-80	5.92 ^a	5.02 ^{ab}	4.04	4.88	4.33 ^b
T-100	6.09 ^a	5.65 ^a	4.09	4.92	4.00 ^b

¹⁾ Means

- T1-60 : One milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 60°C for 5 min
 T1-80 : One milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 80°C for 5 min
 T1-100 : One milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 100°C for 5 min
 T2-60 : Two milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 60°C for 5 min
 T2-80 : Two milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 80°C for 5 min
 T2-100 : Two milligram of the *Citrus unshiu* peel tea with leaching at 100°C for 5 min

¹⁾All mean values are triplicate determinations.

Mean±standard deviation.

²⁾ and ³⁾ Values in the same column that are followed by a different letter are significantly different($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

관능검사를 실시하고 침출온도별 향산화성을 알아보았다. pH의 변화는 침출온도 60℃에서 6.5였으나 100℃ 일 때 6.0으로 pH가 감소하는 것으로 나타났으며, 침출온도가 증가함에 따라 침출 차의 밝기는 어두워지고 적색도와 황색도는 증가하는 것으로 나타났다. 온도별 총페놀 함량은 60℃에서 16.0 mg%, 80℃에서 18.9 mg%, 100℃에서 20.0 mg%로 100℃에서 진피 침출 차 총페놀 함량이 60℃에서 침출한 진피 차 총페놀 함량보다 4.0 mg%가 증가되었다. 자유기 소거능은 60℃에서 33.3%, 80℃에서 60.1%, 100℃에서 63.4%로 나타나 침출온도가 높을수록 자유기 소거능도 증가하는 경향을 보였다. 관능검사 결과 진피 첨가 양과 침출 온도가 높을수록 진피 차의 색이 노랗다고 평가되었으며, 신맛과 쓴맛도 점차 높게 평가되었다. 종합적 기호도는 진피 1 g을 80℃ 온도에서 침출한 진피 차의 종합적 기호도가 가장 높게 평가되었다.

감사의 글

이 논문은 서울대학교 생활과학연구소 연구비 지원에 의하여 연구된 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

- A.O.A.C. (1995) : Association of Official Analytical Chemists. 16th ed. Washington D.C.
- Chang HN, Nam KE and Hur JH (1977) : Studies on the utilization of Korean Citrus peel waste (II), contents of pectin, hesperidin and naringin (in Korea) Korea J. Food Sci. Technol., 9(4):251-254
- Chu YH, Chan CL and Hsu HF (2000) : Flavonid content of several vegetables and their antioxidant mushrooms(*Agricus bisporus*). J. Sci. Food Agric., 80:561-565
- Ha JY (1997) : Physical properties of salt for low salted Kimchi. Busan National University
- Kim BJ, Kim, HS and Kang YJ (1995) : Composition of physico-chemical components on Citrus varieties(in Korea). J. Post-harvest Sci. Technol., Agri. Products 2(2):259-263
- Koh JS and Kim SH (1995) : Physicochemical properties and chemical composition of Citrus fruits produced in Cheju(in Korea). Agri. Chem., Biotechnol., 38(6):541-545
- Lee KW, Lee HJ, Kang KS and Lee CY (2002) : Preventive effects of vitamin C on carcinogenesis. Lancet, 359:172-176
- Lee, HY, Kim, Seog HM, Nam YJ and Chung D H (1987) : Physico - chemical properties of Korean Mandarin (*Citrus reticula*) orange juices, Korean J. Food Sci Technol., 19(4):338-345
- Rhee CO, Shin DH, Yoon IH and Han PJ (1979) : Studies on the processing quality of Korean Citrus fruits (in Korean). J. Korean Agric. Chem. Soc. 22(1):28-32
- <http://kosis.nso.go.kr>
- Rhyu MR, Kim EY, Bae IK and Park YK (2002) : Contents of naringin, hesperidin and neopheperidin in premature Korean Citrus fruits. J. Food Sci Technol., 34(1):132-135
- Song EY, Choi YH, Kang KH and Koh JS (1998) : Free sugar, organic acid, hesperidin, naringin and inorganic elements changes of Cheju Citrus fruits according to harvest date. Korean J. Food Sci Technol., 30(2):306-312
- Yoo KM and Hwang IK (2004) : In vitro effect of Yuza (*Citrus junos SIEB ex TANAKA*) extracts on proliferation of human prostate cancer cells and antioxidant Activity, Korean J. Food Sci Technol., 36(2):339-344
- 김의부 (1994) : 감귤재배기술. 오성출판사, p 5

(2005년 4월 25일 접수, 2005년 6월 2일 채택)