



치자와 복분자분말을 첨가한 연근차의 품질특성

조수진 · 이지은 · 노정옥*
전북대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Lotus Root Tea added with *Gardenia jasminoides* Powder and *Rubus coreanus* Miquel Powder

Suj-Jin Jo, Ji-Eun Lee, Jeong-Ok Rho*

Department of Food Science and Human Nutrition, Chonbuk National University

Abstract

This study was performed to investigate the quality characteristics of lotus root tea (LT) prepared with *Gardenia jasminoides* powder (GLT) and *Rubus coreanus* Miquel powder (RLT). The proximate compositions, physicochemical properties, mineral contents, and sensory evaluations of samples were measured. GLT sample showed higher contents of crude protein, crude fat, crude ash, and moisture ($p < 0.001$) as well as pH ($p < 0.001$) compared to LT and RLT. In terms of color, lightness (L) and yellowness (b) of GLT were the highest among the samples, whereas redness (a) of GLT was the lowest. The results of mineral analysis showed that the mineral contents of K, Ca, and Fe of LT were the highest, whereas the content of Mg of GLT was the highest. The results of browning color intensity of all samples showed that LT had the lowest. GLT showed higher contents of water soluble solids than LT and RLT. In the sensory evaluation, the scores of color, flavor, aftertaste, feeling of throat, and overall preference of LT and GLT were significantly higher than those of RLT. From the findings, this study suggests that addition of *Gardenia jasminoides* powder was effective for preparation of lotus root tea in the aspects of consumer acceptability.

Key Words: Lotus root tea, *Gardenia jasminoides* powder, *Rubus coreanus* Miquel powder

1. 서 론

우리나라는 전통적으로 곡류, 과일류, 채소류를 이용한 음료를 음용하여 왔으며 이러한 음료들은 다양한 생리활성물질을 함유하고 있어 영양적으로 우수한 것으로 알려져 있다(Son & Kim 2011). 최근에는 차에 대한 사회적인 인식변화로 커피나 탄산음료가 주를 이루었던 음료시장에 백년초, 뽕잎, 구기자, 연근 등의 천연재료를 이용한 국산차 소비가 증가되고 있다(Hur & Hahm 2013).

치자(*Gardenia jasminoides*)는 치자나무의 열매로서 치자의 성분인 genepin은 담즙분비촉진, 위액분비억제 등의 작용을 하며 geniposide는 인슐린 GTP수치를 감소시키는 작용이 있다(Choo et al. 2000). 치자 열매와 꽃에는 사포닌, 그로신 및 다량의 기름이 함유되어 있어 피로회복, 최면, 건위, 이뇨, 정장, 식용증진에 효과가 있으며, 해열 진정작용과 혈압강화작용을 하는 것으로 보고되었다(RDA 2014). 또한 치자의 카로티노이드색소인 crocin은 천연색소로 식품산업에서

중요한 역할을 하고 있다(Lee et al. 2016). 현재 치자는 치자색소 및 항산화능 연구이외에 치자를 첨가한 국수(Kim 2006)와 피클(Kim et al. 2008) 등의 제품개발에 이용되고 있다.

복분자(*Rubus coreanus* Miquel)는 한방에서 약재로 사용되어지고 있으며 항암 및 면역활성 증진(Kwon et al. 2007), 호르몬 분비 촉진, 체중조절(Kwon et al. 2006), 항산화 스트레스 예방(Park et al. 2013) 등의 효과가 있는 것으로 보고되고 있다. 현재 복분자를 이용한 제품은 복분자주(Lee 2014) 및 음료(Yang & Rho 2012) 이외에 머핀(Ko & Hong 2011), 증편(Choi & Seo 2012), 파운드케이크(Ji & Jung 2013), 요구르트 드레싱(Park et al. 2013) 등의 제조에 첨가되고 있다.

연근(*Nelumbo nucifera* root)은 탄수화물 13.4%, 지방 8.1%, 단백질 2.4%, 비타민 C 50 mg%가 함유되어 있다(Kim 2010). 연근의 mucin은 당질과 결합된 복합 단백질로 콜레스테롤 저하 작용과 위벽보호 및 해독 작용이 있으며,

*Corresponding author: Jeong-Ok Rho, Department of Food Science and Human Nutrition, Chonbuk National University, 54896 Baekjeaero Dukjingu, Jeonju, Jeollabukdo, Korea Tel: 82-63-270-4135 Fax: 82-63-270-3854 E-mail: jorho@jbnu.ac.kr

polyphenol류와 칼륨함량이 높아 고혈압 환자에게 좋은 식재료로 알려져 있다(Park et al. 2008). 연근의 roemarine, nuciferine, normuciferin 성분은 진통 억제 및 진정작용이 있다고 보고되었다(Kim & Jun 2003). 연근은 대부분 직접 조리하여 소비되거나 된장(Park et al. 2005), 죽(Park & Cho 2009), 스펀지케이크(Kim et al. 2011), 음료(Bae et al. 2008), 연근정과(Kwon et al. 2010), 쿠키(Lee et al. 2011), 머핀(Kim & Kang 2012), 차(Kim 2010; Kim 2011) 및 두유(Yu 2016) 등의 제품개발에 이용되고 있다.

Kim(2010)과 Kim(2011)은 연근차의 구수한 맛과 색이 연근차의 품질에 중요한 영향을 미치기 때문에 제조중의 건조과정과 볶음 처리과정이 매우 중요하다고 하였다. 선행연구에서 제품의 색은 소비자의 구매에 커다란 영향을 미치고 실제로 제품의 색에 따라 판매량의 차이가 있다고 보고하였다(Hwang & Lee 2012). 이에 본 연구에서는 영양학적으로 우수한 연근에 다양한 기능성 물질을 함유하고 황색계열과 붉은 계열의 색을 띠는 치자와 복분자분말을 첨가하여 연근차를 제조하여 치자연근차와 복분자연근차의 품질특성 및 관능평가를 실시하여 변화하는 소비자의 기호도를 만족할 수 있는 연근차를 제안하고자 한다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 연근은 2015년 전북 김제에서 생산된 것을 365영농조합법인(Gimje, Korea)에서 구입하였다. 치자는 2015년에 국내에서 생산된 100% 동결건조한 분말을 가루나라(Seoul, Korea)에서 구입하였으며, 복분자는 2015년 전북 고창에서 생산된 100% 동결건조한 분말을 진농식품(Gochang, Korea)에서 구입하여 사용하였다.

2. 치자와 복분자분말 첨가 연근차의 제조

연근차 제조는 선행연구(Kim 2010; Kim 2011)와 연근상품 제조업체인 연근스토리(Jeonju, Korea)의 제조법을 기초하였으며, 예비실험을 통하여 치자분말, 복분자분말의 양을 결정한 뒤 제조하였다(특허출원: 10-2015-0083290).

연근차 제조를 위하여 세 번의 세척 작업을 거친 15kg의 연근을 야채슬라이스기(HKS-400, Seamart, Daejeon, Korea)를 이용하여 3 mm 굵기로 세절하였다. 무첨가 연근차 제조를 위하여 세절된 연근을 열풍건조기에 넣어 65°C에서 12시간 건조 시키고 볶음기(FD2080, Food-M, Bucheon, Korea)을 이용하여 180°C에서 20분 로스팅하여 제조하였다. 치자와 복분자 분말을 이용한 연근차는 세절된 연근을 6시간 자연건조 시킨 후 정제수 30 kg에 치자와 복분자분말을 각각 0.35 kg을 혼합하여 12시간 침지시켰다. 침지된 연근을 열풍건조기에 넣어 50°C에서 12시간 건조 시키고 볶음기(FD2080, Food-M, Bucheon, Korea)을 이용하여 180°C에서 40분 로스팅하였다. 제조된 연근차는 실온에 보관하며 분석에 이용하였다. 연근차의 함량별 배합비는 <Table 1>, 제조된 연근차와 우려낸 연근차는 <Figure 1>에 제시하였다.

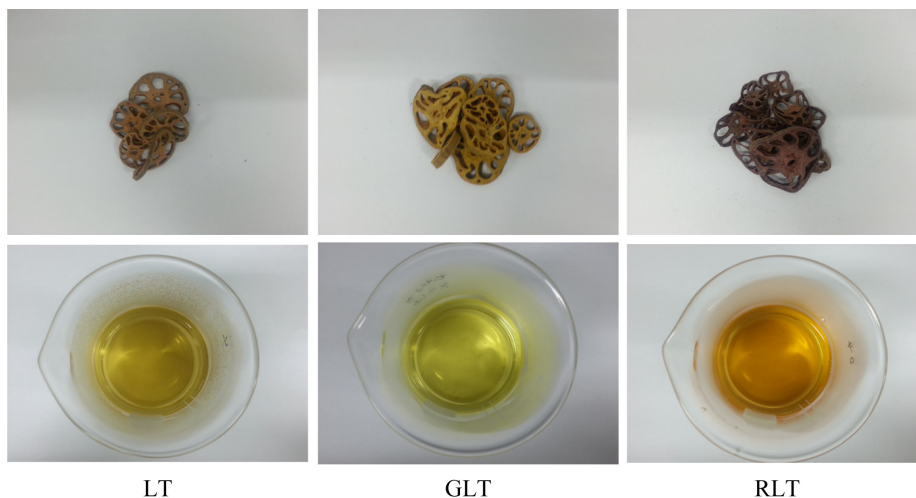
<Table 1> Composition of lotus root tea added with *Gardenia jasminoides* powder and *Rubus coreanus* Miquel powder

Samples	Ingredient (kg)			
	Lotus root	<i>Gardenia jasminoides</i> powder	<i>Rubus coreanus</i> Miquel powder	Water
LT ¹⁾	15	-	-	-
GLT	15	0.35	-	30
RLT	15	-	0.35	30

¹⁾ LT: Lotus root tea

GLT: Lotus root tea added with *Gardenia jasminoides* powder

RLT: Lotus root tea added with *Rubus coreanus* Miquel powder



<Figure 1> Manufactured lotus root tea added with *Gardenia jasminoides* powder and *Rubus coreanus* Miquel powder.

3. 일반성분 분석

일반성분 분석을 위해 연근차는 Blender (HMF-1060 Titanium mixer & cutter, Hanil Co., Seoul, Korea)로 분말화 시켜 준비한 후 para film으로 밀봉하여 상온에서 보관하면서 시료로 사용하였다. 일반성분분석은 AOAC법(AOAC 1990)에 따라 수분함량은 105°C 상압가열건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조회분은 550~600°C 직접회화법으로 분석하였다. 실험은 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

4. pH 측정

연근차 분말의 pH 측정은 분말 2g에 증류수 10배를 가하여 혼합한 후 상등액을 취하여 pH meter (Model-720P, Istek Inc, Seoul, Korea)를 사용하여 측정하였다. 실험은 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

5. 색도 측정

연근차 분말의 색도 측정은 투명 cell (직경 3 cm, 높이 1 cm)에 담아 색차계(JC-801S, Color Techno System Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 L (Lightness, 명도), a (Redness, 적색도), b (Yellowness, 황색도)의 값을 측정하였다. 연근차의 침출액 색도측정은 시료 2g을 100°C 물 140 mL에 2분간 침지시켜 시료를 준비하였다. 표준 백색판(Standard plate)은 L값 93.552, a값 -0.05, b값 1.361이었다. 실험은 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

6. 무기질 함량 측정

1) 가수분해 조건

실험용액의 제조는 시료 1g을 정밀히 달아 15 mL 코니컬 튜브에 각각 담고 마이크로웨이브용 Express Vessel에 넣고 질산(70%) 0.6 mL를 가한 후 후드에서 24시간 방치하여 예비 분해를 하였다. 그 후 80°C의 히팅블럭에 튜브를 놓고 8시간 이상 가열하여 시료를 완전히 녹인 후 2% 질산 수용액을 가하여 최종용액을 10 mL로 희석하여 만들었다. 이 수용액을 1/10, 1/100 그리고 1/1,000의 농도로 희석하여 각 10 mL의 실험용액을 준비하였다.

2) 분석조건

무기질성분 분석을 위해 가수분해된 실험용액을 50 mL 튜브에 유도결합플라즈마질량분석기용 표준용액(Agilent Multi-Element Calibration Standard 2A-8500-6940, Agilent Technology, USA)을 사용하여 희석시켜 제조하였다. 실험용액은 유도결합플라즈마질량분석기(HP7973MSD, P6890plusGC, Agilent Technology, USA)를 이용하여 나트륨, 마그네슘, 칼륨, 칼슘, 철을 분석하였다. 분석조건과 각 원소별 원자량, 이성체의 종류 및 분석에 이용한 원자량 값은 <Table 2, 3>과 같으며 시료는 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

<Table 2> Operating conditions and data acquisition parameters for ICP-MS

Parameter	Operating conditions
Rf power (W)	1200 W
Argon gas flow rates	
Plasma	14.8 L/min
Auxiliary	0.86 L/min
Carrier	1.08 L/min
Sampling and skimmer cones	Nickle
Acquisition parameters	Quantitative
Points/mass	3
Integration time/mass	0.3 sec/mass
Mean acquisition time/replicate	1.3 sec
Replicates	3
Mean acquisition time/sample	3.9 sec

<Table 3> Isotopes of elements and measured value by Agilent Multi-Element Calibration Standards

Elements	Atomic Weight	Isotopes	Measured Value
Na	23.0	23	23
Mg	24.3	24, 25, 26	24
K	39.1	39, 40, 41	39
Ca	40.1	40, 42, 43, 44, 46, 48	44
Fe	55.8	54, 55, 56, 57, 58, 59, 60	57

7. 갈색도 측정

연근차의 갈색도 측정을 위해 시료 2g을 100°C 물 140 mL에 2분간 침지시켜 주사기 실린지(0.45 Micro Fitter, Sartorius, Gttingen, Germany)로 여과 하여 시료를 준비하였다. 시료 3 mL는 UV-VISIBLE Spectrophotometer (UV-1601, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. 실험은 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

8. 수용성 고형분 측정

연근차의 수용성 고형분 측정을 위해 연근차 2g을 100°C 물 140 mL에 2분간 침지하여 시료를 준비하였다. 준비된 시료 30 mL는 105°C의 Moisture Analyzer (MB45 Moisture Analyzer, OHAUS, Chicago, USA)에서 증발 건조시킨 후 무게를 측정하여 원료 양에 대한 백분율로 고형분 수율을 나타내었으며, 실험은 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

9. 관능평가

관능평가는 현재 한국여성소비자연협회 전주전북지회에서 식품 모니터링활동을 하고 있는 훈련된 전문평가원 10명을 대상으로 실시하였다. 시료는 100°C 끓인 물 140 mL에 각 2g씩 2분의 침지 후 종이컵에 담아 제시하였다. 각 시료에는 난수표로 세 자리 숫자를 표기하고 무작위로 제시하였다.

<Table 4> Proximate composition and pH of lotus root tea added with *Gardenia jasminoides* and *Rubus coreanus* Miquel powder

Sample ¹⁾	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude Ash (%)	Moisture (%)	pH
LT	9.85±0.06 ^{c2)}	0.43±0.03 ^b	4.66±0.00	4.47±0.03 ^b	5.71±0.00 ^b
GLT	11.85±0.10 ^a	0.55±0.01 ^a	4.21±0.38	4.86±0.05 ^a	5.86±0.01 ^a
RLT	11.17±0.12 ^b	0.33±0.05 ^c	4.21±0.38	4.47±0.05 ^b	5.15±0.02 ^c
F-value	307.087***	22.560**	2.000 ^{NS}	65.654***	1260.300***

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD (n=3)

^{a-c}Values with different superscript letters in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

***p<0.001, **p<0.01, ^{NS}not significantly

평가하는 중 물을 제공하여 시료 간에 향미나 감각 등 영향을 끼치지 않도록 하였다. 평가에는 9점 척도법을 사용하여, 1점에서 9점으로 갈수록 기호도가 강해지는 것을 나타냈다 (1: 매우 싫음, 5: 보통이다, 9: 매우 좋음). 평가항목은 '색', '향', '구수한맛', '뒤틀맛', '신맛', '목넘김' 그리고 '전반적 기호도'를 평가하였다. 총 3회 반복 평가하였고, 평가에 소요된 시간은 약 20분이었다. 평가하기 1시간 전부터 물 이외의 음료나 음식물의 섭취 및 구강 세척제의 사용을 피하도록 하였으며, 향이 진한 화장품이나 향수의 사용을 금하도록 하였다.

9. 통계처리

본 실험에서 얻어진 결과는 통계분석용 소프트웨어인 SPSS 17.0 package를 이용하여 분석하였다. 실험결과와 관능평가는 일원분산분석(one-way ANOVA)에 의해 유의성을 분석하였고, 유의차가 있는 경우 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 p<0.05 수준으로 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 치자와 복분자분말 첨가 연근차 분말의 분석결과

1) 일반성분 및 pH

연근차의 일반성분 및 pH 측정 결과는 <Table 4>와 같다. 조단백 함량은 치자연근차, 복분자연근차, 무첨가 연근차의 순으로 유의적인 차이를 보였으며(p<0.001) 조지방 함량은 치자연근차, 무첨가 연근차, 복분자연근차의 순으로 시료간 유의적인 차이를 보였다(p<0.01). 조회분 함량은 무첨가 연근차와 실험군 간에 유의적인 차이는 없었다. 수분은 치자연근차, 복분자연근차와 무첨가 연근차간에 유의적인 차이를 보였다(p<0.001). 즉, 치자연근차가 무첨가 연근차와 복분자연근차보다 조단백, 조지방, 수분에서 함량이 높았다. 본 연구의 연근차의 조회분, 조지방 및 수분 함량은 Kim(2011)의 뒤음 시간에 따른 연근차의 품질특성 연구결과와 유사하였으나 조단백 함량이 다소 높게 나타났다.

pH는 모두 약산성 범위이며 시료 간 유의적인 차이를 보였다(p<0.001). 복분자연근차가 다른 연근차에 비해 높은 산성값을 보였는데 이는 복분자의 낮은 pH의 영향으로 판단된

<Table 5> Hunter color value of lotus root tea added with *Gardenia jasminoides* and *Rubus coreanus* Miquel powder

Sample ¹⁾	L	a	b
LT	50.49±0.22 ^{c2)}	12.93±0.18 ^a	27.82±0.16 ^b
GLT	61.63±0.04 ^a	6.79±0.11 ^b	32.28±0.08 ^a
RLT	51.92±0.21 ^b	13.17±0.21 ^a	25.60±0.64 ^c
F-value	3483.534***	1243.190***	232.749***

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD (n=3)

^{a-c}Values with different superscript letters in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

***p<0.001

다. 본 연근차 제조에 사용된 치자분말의 pH는 4.49±0.03, 복분자분말은 3.77±0.03이었다. Lee & Ahn(2009)의 전북지역 복분자의 pH는 3.463.52 수준으로 본 연구에서 사용된 분말과 유사하게 낮은 값을 보였다.

2) 색도

연근차의 색도 측정 결과는 <Table 5>과 같다. 명도(L값)는 치자연근차, 복분자연근차, 무첨가 연근차의 순으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.001). 적색도를 나타내는 a값은 시료간에 유의적인 차이를 보였으며(p<0.001) 치자연근차가 가장 낮은 a값이 보였다. Kim(2006)의 연구에서 치자의 황색소 중 일부가 가열에 의해 청색으로 변환되는 현상으로 인하여 적색도 값이 낮게 나타나며 치자분말의 첨가량이 증가할수록 명도와 황색도는 증가하나 적색도는 감소한다고 보고하였는데 본 연구에서도 적색도 값이 낮게 나타났다. 그러나 황색도를 나타내는 b값은 치자연근차, 무첨가 연근차, 복분자연근차의 순으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.001). Kim et al.(2008)의 오미자와 치자추출물첨가 피클연구에서도 노란색의 치자추출물 첨가의 영향으로 다른 실험군보다 b값이 높게 나타난 것과 동일한 결과를 보였다.

3) 무기질 함량

무첨가 연근차, 치자연근차, 복분자연근차의 무기질 함량 분석 결과는 <Table 6>과 같다. Na 함량은 시료간 유의적인 차이가 없었다. Mg의 함량은 치자연근차가 가장 높으며 무

<Table 6> Mineral contents analysis of lotus root tea added with *Gardenia jasminoides* and *Rubus coreanus* Miquel powder by ICP_MS (unit: ppm, mg/kg)

Sample ¹⁾	Na	Mg	K	Ca	Fe
LT	2099.67±302.66	1282.67±38.28 ^{b2)}	18565.00±152.91 ^a	920.67±38.55 ^a	166.67±4.04 ^a
GLT	2195.67±34.99	1396.00±10.58 ^a	17340.33±221.66 ^b	626.00±4.00 ^b	157.00±1.00 ^b
RLT	1943.67±46.31	1286.67±16.56 ^b	17446.67±275.92 ^b	633.67±31.39 ^b	118.33±22.27 ^c
F-value	1.533 ^{NS}	20.102 ^{**}	27.869 ^{**}	102.057 ^{***}	271.708 ^{***}

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD (n=3)

^{a-c}Values with different superscript letters in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

***p<0.001, **p<0.01, ^{NS} not significant

<Table 7> Browning color intensity and Hunter color value of lotus root tea added with *Gardenia jasminoides* and *Rubus coreanus* Miquel powder

Sample ¹⁾	Browning color	L	a	b
LT	0.13±0.00 ^{b2)}	84.69±1.12 ^a	-0.11±0.05 ^b	15.26±0.25 ^b
GLT	0.14±0.00 ^a	83.24±2.45 ^a	-1.08±0.13 ^c	23.55±0.04 ^a
RLT	0.14±0.00 ^a	79.87±0.37 ^b	1.76±0.07 ^a	15.09±0.17 ^b
F-value	24.250 ^{**}	7.407 [*]	677.707 ^{***}	2140.582 ^{***}

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD (n=3)

^{a-c}Values with different superscript letters in the same column are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

첨가 연근차가 가장 낮게 나타나 시료간에 유의적인 차이를 보였다(p<0.01). K함량은 무첨가 연근차가 가장 높게 나타났으며 복분자연근차와 치자연근차의 순으로 나타났다(p<0.01). Ca함량은 무첨가 연근차가 가장 높으며 복분자연근차와 치자연근차의 순으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.001). Fe의 함량은 무첨가 연근차, 치자연근차, 복분자연근차 순으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.001).

Oh(1996)의 조리방법에 따른 근채류의 무기질 함량 연구에서 Na은 큰 차이가 없고 잔존률이 높으나 K, Ca과 Fe는 데치기에 의해 많이 용출이 되었는데 특히 K는 수용성이 높아서 용출되기 쉽다고 하였다. Kim & Shin(2000)의 연구에서도 조리되는 동안 여러 가지 영양성분이 변하기 때문에 동일한 가열조리법으로 조리하였어도 식품의 종류에 따라 무기질 성분의 손실과 보존율이 다르다고 하였다. 따라서 본 연구결과에서 무기질함량의 차이는 연근차의 제조 중의 침수과정과 첨가된 분말의 종류가 영향을 준 것으로 판단된다.

2. 치자와 복분자분말 첨가 연근차 침지액의 분석결과

1) 갈색도 및 색도

연근차의 갈색도 및 색도 측정 결과는 <Table 7>와 같다. 갈색도는 비효소적 갈변으로 인해 갈색화 되는 색도를 측정하는 것으로 온도가 높거나 가열시간이 길수록 증가하는 경향이 있다. 갈색도는 무첨가 연근차와 실험군 간에 유의적인 차이를 보였다(p<0.01). 무첨가 연근차가 첨가군에 비해 낮은 갈색도 값을 보인 것은 제조과정 중 로스팅 시간이 무첨

가 연근차가 짧기 때문으로 판단된다.

명도(L값)는 시료 간에 유의적인 차이를 보였으며(p<0.001) 무첨가 연근차와 치자연근차가 복분자연근차보다 밝은 경향을 보였다. Lee & Ahn(2009)의 복분자의 색도분석에서 짙고 불투명한 붉은색을 띠는 복분자의 첨가량에 따라 밝기가 어두워진다고 하였는데 본 연구에서도 복분자분말의 짙은 색이 L값에 영향을 준 것으로 보인다. 적색도(a값)는 복분자연근차, 무첨가 연근차, 치자연근차의 순으로 유의적인 차이를 보였으며(p<0.001) 복분자연근차가 치자연근차와 무첨가 연근차보다 적색도가 높았다. 황색도(b값)는 시료간에 유의적인 차이를 보였으며(p<0.001) 치자연근차가 복분자연근차와 무첨가 연근차보다 황색도가 높았다.

2) 수용성 고형분

연근차의 수용성 고형분 측정 결과는 <Table 8>과 같다. 수용성 고형분은 물에 침출되는 고형분을 원재료의 무게에 대비하여 계산한 값으로 치자연근차가 0.6%로 가장 높았고 무첨가 연근차와 복분자 연근차는 0.32%로 시료 간 유의적인 차이를 보였다(p<0.001). 수용성 고형분 함량은 Kim(2011)의 연근차의 품질특성 결과와 유사한 값을 나타냈는데 Kim(2011)은 열처리로 인하여 구조가 수축 또는 경화되어 물의 침투가 어려워진 구조 때문에 수용성 고형분의 함량이 낮아진다고 하였으나 본 연구에서는 치자연근차가 무첨가 연근차보다 수용성 고형분의 함량이 높게 나타나 결과의 차이를 보였다.

<Table 8> Water soluble solids of lotus root tea added with *Gardenia jasminoides* and *Rubus coreanus* Miquel powder

Samples ¹⁾	LT	GLT	RLT	F-Value
Water soluble solid	0.32±0.04 ^{b2)}	0.60±0.03 ^a	0.32±0.02 ^b	67.87***

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD (n=3)

^{a,c}Values with different superscript letters in the same row are significantly different by Duncan’s multiple range test (p<0.05).

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

<Table 9> Mean score from sensory evaluation of lotus root tea added with *Gardenia jasminoides* and *Rubus coreanus* Miquel powder

Sample ¹⁾	LT	GLT	RLT	F-value
Color	7.60±0.88 ^{ab2)}	8.05±1.19 ^a	6.95±1.14 ^b	5.227**
Flavor	7.85±1.46 ^a	7.15±1.13 ^{ab}	6.80±1.28 ^b	3.384*
Delicate taste	7.90±0.96 ^a	6.50±1.14 ^b	6.75±1.41 ^b	7.890**
Aftertaste	7.05±1.35 ^a	6.85±1.04 ^{ab}	6.25±1.07 ^b	2.558*
Sourness	7.00±1.48	6.95±1.50	6.85±1.08	0.062 ^{NS}
Feeling of throat	7.45±1.14 ^a	6.80±1.36 ^{ab}	6.65±0.98 ^b	2.619*
Overall preference	7.65±0.67 ^a	7.25±0.91 ^a	6.70±0.97 ^b	6.102**

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾Mean±SD (n=3)

^{ab}Values with different superscript letters in the same row are significantly different by Duncan’s multiple range test (p<0.05).

**p<0.01, *p<0.05, ^{NS}not significant

3. 치자와 복분자분말 첨가 연근차의 관능평가

끓인 물 140 mL에 각각의 연근차 2 g을 넣고 2분 동안 우려낸 후 관능평가를 실시한 결과는 <Table 9>와 같다. 관능평가결과, 신맛을 제외한 모든 항목에서 시료 간 유의적인 차이를 보였다.

색은 치자연근차가 복분자연근차보다 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05) 무첨가 연근차와는 유의적인 차이가 없었다. 치자색과 관련하여 Chong(2000)은 적정한 치자의 첨가가 소비자의 기호성을 높일 수 있다고 보고하였는데 본 연구에서도 치자연근차의 색이 다른 차보다 높게 평가되었다. Rho et al.(2013)의 중학생대상 비트즙, 치자즙 및 시금치즙 첨가 무초절임의 관능평가에서 치자즙 첨가 무초절임이 가장 높은 기호도를 보여 Chong(2000)의 연구와 동일한 결과를 보였다. 향은 무첨가 연근차가 유의적으로 높게 나타났으며 복분자연근차가 가장 낮은 값을 보였다(p<0.05). 구수한 맛은 무첨가 연근차가 다른 첨가군보다 유의적으로 높게 나타났으나(p<0.01) 첨가군 간에는 유의적인 차이는 없었다. Kim et al.(2011)은 연근분말첨가 국수의 관능평가에서 연근분말첨가량이 증가할수록 연근분말의 쓴맛에 의하여 맛평가가 낮아졌다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 연근차 제조 시 로스팅 과정을 거치면서 구수한 맛이 증가하면서 높은 평가를 받은 것으로 보인다. 뒷맛과 목넘김은 무첨가 연근차가 유의적으로 높으며 복분자연근차가 가장 낮게 나타났다(p<0.05). 전반적인 기호도는 무첨가 연근차가 높게 나타났으나 치자연근차와는 통계적인 유의적 차이는 보이지 않았으며 복분자 연근차가 가장 낮게 나타났다(p<0.01). Kim et al.(2008)의 치자와 오미자 추출물 첨가 인삼피클의 전반적인

기호도가 치자추출물을 첨가한 인삼피클이 가장 높았던 결과와 유사한 결과를 보였다. Park et al.(2008)은 연근가루첨가 국수연구에서 흰색위주의 전통적인 국수에 대한 고정관념에서 벗어나 다양한 기능성 원료들을 사용하여 제조한 유색국수에 대한 소비자들의 선호도가 높아지고 있다고 보고하였다. 실제로 제품의 색은 소비자들의 구매에 커다란 영향을 미치며 제품의 색에 따라 판매량의 차이가 있는 것으로 보고되었다(Hwang & Lee 2012). 본 관능평가 결과를 볼 때 전반적인 기호도는 무첨가 연근차와 치자연근차가 통계적인 유의적 차이는 없었다. 그러나 제품과 색의 관계성을 고려하여 치자분말을 첨가하여 연근차를 제조한다면 소비자의 색과 맛 등의 관능적 품질조건을 무첨가 연근차와 유사하게 만족할 것으로 판단된다.

IV. 요약 및 결론

치자와 복분자분말을 이용한 연근차의 일반성분, 이화학적 특성 및 관능평가 결과는 다음과 같다. 시료의 조단백(p<0.001), 지방(p<0.01)과 pH(p<0.001) 및 수분함량은 치자연근차가 가장 높았다. 연근차분말의 색도 측정결과, L값, a값 및 b값은 치자연근차가 가장 높은 값을 보였다(p<0.001). 무기질 함량 측정결과, Mg의 함량은 치자연근차가 가장 높았다(p<0.01). K와 Ca의 함량은 무첨가 연근차(p<0.01, p<0.001), Fe의 함량은 무첨가 연근차가 다른 시료에 비하여 유의적으로 높았다(p<0.001). 연근차 침출액의 갈색도 및 색도를 측정결과, 무첨가 연근차의 갈색도가 유의적으로 낮게 나타났다(p<0.01). L값은 복분자연근차가 가장 낮은 값을 보

여 시료 중 가장 어렵게 나타났다($p < 0.001$). a값은 복분자연근차($p < 0.001$)가 높으며 b값은 치자연근차($p < 0.001$)가 가장 높게 나타났다. 수용성 고형분 측정 결과, 치자연근차가 0.6%로 가장 높았고 무첨가 연근차와 복분자 연근차는 0.32%로 시료간에 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). 관능평가 결과, 향, 뒷맛, 목넘김, 구수한맛은 무첨가 연근차, 치자연근차, 복분자연근차의 순으로 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 색은 치자연근차, 무첨가 연근차, 복분자연근차의 순으로 유의적인 차이를 보였다($p < 0.01$). 전반적 기호도는 무첨가 연근차와 치자연근차간에 유의적인 차이는 없었으며 복분자연근차가 가장 낮았다($p < 0.01$). 이상의 결과 무첨가 연근차가 관능적으로 다른 연근차보다 높게 나타났으나 연근차의 색을 고려한다면 복분자분말보다는 치자분말을 첨가하여 제조하는 것을 추천할 수 있겠다. 향후 치자연근차와 복분자연근차의 관능적인 평가결과를 기반으로 제품의 우수성을 정립할 수 있는 치자와 복분자연근차의 생리활성능 등의 보완연구가 필요하다.

감사의 글

본 논문은 2015년도 향토기능성식품산업 생태계 기술지원 사업의 연구비 지원에 의하여 수행된 결과로 이에 감사드립니다.

References

- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington. DC, USA. p 788
- Bae MJ, Kim SJ, Ye EJ, Nam HS, Park EM. 2008. Study on the chemical composition of lotus root and functional evaluation of fermented lotus root drink. J. Korean Soc. Food Cult., 23(2):222-227
- Choi JJ, Seo BH. 2012. A study on quality characteristics of *Jeungpyeon* with added *Rubus oreanus* Miquel. East Asian Soc. Diet. Life, 22(1):52-61
- Chong HS. Physical properties of *Paeksulgies* prepared with different level of *Gardenia jasminoides*. Korean J. Posthavest Sci. Technol., 7(4):380-383
- Choo SJ, Yoon HH, Han TR. 2000. Sensory characteristics of *Dasik* containing gardenia blue pigments. Korean J. Food Cook. Sci., 16(3):255-259
- Hur YS, Hahm SP. 2013. Customers' selection, attributes, satisfaction, recommendation in the traditional tea cafe. Tourism Institute of Northeast Asia, 9(3):45-60
- Hwang IS, Lee HJ. 2012. Effect of preference and fit of product color on purchase intention. Korean Marketing Review, 27(1):27-43
- Ji JL, Jeong HC. 2013. Quality characteristics of pound cake with added *Rubus coreanus* Miquel concentrate. East Asian Soc. Diet. Life., 23(3):341-348
- Ko DY, Hong HY. 2011. Quality characteristics of muffins containing *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel) powder. East Asian Soc. Diet. Life., 21(6):863-870
- Kim AJ, Han MR, Woo N, Kang SJ, Lee GS, Kim MH. 2008. Physicochemical properties of Korean *Ginseng* pickles with *Chija* and *Omija*. Korean J. Food & Nutr., 21(4):524-529
- Kim DH, Kang CS. 2012. Qualitative characteristics of muffins prepared with freeze dried lotus root powder. J. Hotel & Resort., 11(1):5-15
- Kim HO. 2011. Quality characteristics of lotus root tea according to the roasting time. Master's thesis. Suncheon National University, Suncheon. pp 1-57
- Kim HS, Lee CH, Oh JW, Lee JH, Lee SK. 2011. Quality characteristics of sponge cake with added lotus leaf and lotus root powders. J. Korean Soc. Sci. Nutr., 40(9):1285-1291
- Kim JS, Jun JB. 2003. Tea and food using the lotus. Korean Soc. Women's Cult., 11: 107-124
- Kim ML. 2006. Antioxidative activity of extracts from *Gardenia jasminoides* and quality characteristics of noodle added *Gardenia jasminoides* powder. Korean J. Food Cook. Sci., 22(2):237-243
- Kim SJ. 2010. A study on the manufacturing process of lotus root tea, Master's thesis. Sungshin Women's University, Seoul. pp 1-85
- Kim YJ, Shin DH. 2000. Mineral contents of wild vegetables and their losses during cooking. In. Agric. Sci. & Technol., 31(1):45-56
- Kwon HJ, Choi MA, Park CS. 2010. Development and quality characteristics of lotus root *Jeonggwa* admixed with *Omija* (the medicinal herb *Schizandra chinensis* Baillon) extract during storage. Korean J. Food Preserv. 17(4):457-465
- Kwon KH, Cha WS, Kim DS, SHin HJ. 2006. A research and application of active ingredients in *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel). Korean J. Biochnoa Bioeng., 21(6): 405-409
- Kwon MC, Jim CH, Na CS, Kwak HG, Kim JC, Lee HY. 2007. Comparison of immuno-modulatory regulatory activities of *Rubus coreanus* Miquel by ultra high pressure extracts process. Korean J. Med. Crop Sci., 15(6):398-404
- Lee EJ, Kim HI, Hong GJ. 2011. Quality characteristics of cookies added with *Nelumbo nucifera* G. powder. J. Korean Soc. Food Cult., 26(4):394-399
- Lee SB, Kang HJ, Park MS. 2016. Chromaticity analysis of natural dyes extracted from sappan wood, gardenia, and

- mugwort. *App. Chem. Eng.*, 27(3):325-329
- Lee SJ. 2014. Exploratory study on the quality grade of Korea black raspberry wines by using consumer preference data. *Korean J Food Sci. Technol.* 46(3):352-357
- Lee SJ, Ahn BM. 2009. Changes in physicochemical characteristics of black raspberry wines from different regions during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 41(6):662-667
- Oh MS. 1996. Changes in mineral content in several root vegetables by various cooking methods. *Korean J. Cook. Sci.*, 12(1):40-45
- Park BH, Cho HS. 2009. Quality characteristics of *Jook* prepared with lotus root powder. *J. Korean Home Eco. Asso.*, 47(3):79-85
- Park BH, Cho HS, Bae KY. 2008. Quality characteristics of dried noodles made with lotus root powder. *Korean J. Cook. Sci.*, 24(5):593-600
- Park IB, Park JW, Kim JM, Jung ST, Kang SG. 2005. Quality of soybean paste (*Doenjang*) prepared with lotus root powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 34(4):519-523
- Park JY, Lee SH, Park KB. 2013. Quality characteristics of yogurt dressing added with *Bokbunja* (*Rubus coreanus* Miquel) juice. *Korean J. Culin. Res.*, 19(5):23-35
- RDA Rural Development Administration. 2014. General characteristics of *Gardenis jasminoides* and its cultivation, Suwon
- Rho JO, Kim YO, Lee YS. 2013. Quality characteristics of pickled color radish and sensory evaluation by elementary, middle, high, and university students. *J. East Asian Soc. Diet. Life.* 23(5):569-576
- Son JY, Kim TO. 2011. Antioxidative and physiological activities of traditional Korean teas. *Korean J. Food Cook. Sci.*, 27(5):567-575
- Yang HS, Rho JO. 2012. The physiochemical characteristic and descriptive sensory evaluation of the blackberry fruit beverage. *Korean J. Human Eco.*, 21(2):1-14
- Yu HH. 2016. Quality characteristics and antioxidant activity of soymilk added with *Nelumbo Nucifera* root powder. *Korean J. Human Eco.*, 25(2):239-249
-
- Received August 4, 2016; revised October 31, 2016; accepted November 7, 2016