

홍삼, 복분자, 석류를 첨가한 노니 혼합음료의 개발과 품질특성

김 은 미[¶]

김포대학 호텔조리과

Formulation and Quality Characteristics of Noni Beverages Mixed with Red Ginseng, Rubus Coreanus and Pomegranate Extracts

Eun-mi Kim[¶]

Department of Hotel Culinary Arts, Kimpo College

Abstract

The purpose of this study was to investigate the physicochemical and sensory characteristics of Noni beverages added with 10% of water(Noni 90), 1% of red ginseng(NR), 4% of rubus coreanus extract(NR), 5% of pomegranate extract(NP), and 4% of rubus coreanus extract and 5% of pomegranate extract(NPR). Calories, protein and total fiber contents were increased in NR, NP and NPR. Total sugar was significantly increased in NG and NPR. Fat, cholesterol and saturated fatty acid were not detected. Ca and Na contents were increased in NG while Fe content was increased in NG, NR, and NPR. pH was significantly increased in NG and NP. Sugar degree was significantly increased in NP and NPR. L and b values were decreased in NG, NP, and NR and a value was increased in NG and NR. General bacteria count was 0 /mL, and Coliform, E. Coli and 0157:H7 were gram(-) in all beverages. In sensory evaluation, color was increased in NPR while taste and overall quality were increased in NG, NR and NP. Sour taste, sweet taste, and flavor were not different between Noni and the mixed beverages. Texture was significantly increased in NP and NPR. Therefore, mixed Noni beverages added with red ginseng, rubus coreanus extract, and pomegranate extract were better than Noni beverage.

Key words: Noni, red ginseng, Rubus coreanum, pomegranate, beverage, quality, sensory evaluation

I. 서 론

음료는 대부분의 인구가 거의 매일 소비하는 식품으로 건강에 대한 관심의 증가로 섬유음료, 기능성 음료 등이 지속적으로 개발되고 있고 이에 따라 내수도 지속적으로 증가할 것으로 전망되고 있다(Kim YK 등 2010). 주로 과거에는 녹차 음료에 한정되어 있었던 웰빙 차 음료 시장은 최근에 이르러 보리, 옥수수, 검정콩 등 각종 곡물

차로 그 영역을 넓혀 나가며 빠른 속도로 확대되고 있다(Moon SJ·Joung SH 2008). 기능성 음료는 섬유소를 중심으로 한 변비예방과 정장작용을 위한 것이거나 체내에 수분과 전해질을 공급하기 위한 것, 체중조절을 위한 것, 그밖에 건강보양을 위한 것 등이 있다. 그 외 감잎차, 솔잎, 쑥을 이용한 발효성 음료의 개발에 대한 연구가 있다(Park GS 등 2000). 이와 같이 건강을 추구하는 현대인들에게 기능성을 가진 음료의 개발이 필요한 시

[¶] : 김은미 031-999-4667, emkim@kimpo.ac.kr. 경기도 김포시 월곶면 김포대학로 97

점에 노니원액의 효능이 알려졌다으나, 노니에 대한 음료 연구가 미비하다.

Morinda citrifolia(Rubiaceae)는 열대성 식물로서 하와이나 타이티 섬에서 노니(noni)로 불리고 있으며, 지역에 따라 'indian mulberry, Ba Ji Tian, nono, nonu, cheese fruit, nhau'로 불리기도 한다. 나무의 크기는 4.5~6.0m이며, 열매는 감자크기 정도로 연중 수확이 가능하다. 노니는 2000년 넘게 폴리네시아인들의 식량과 민간요법제로 사용되어 왔으며, 항균성, 항바이러스성, 항암, 감기, 알레르기, 저혈압, 항염증, 면역성을 높이는 데 효력을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Singh YN et al 1984; Whistler WA 1985; Hirazumi LD·Furusawa E 1999; Wang MY·Su C 2001; Yoo JS et al 2004; Choi BC·Sim SS 2005). 이와 같이 노니는 다양한 생리활성을 나타내지만 작용기전은 아직 알려져 있지 않으며, 대표적인 작용이 항산화 작용(Choi HY et al 2005; Dussossoy E et al 2010)과 항염증 효과(Dussossoy E et al 2010)가 있다.

노니가 함유하고 있는 주요 구성성분을 살펴보면 scopoletin, octanoic acid, Vitamin A, Vitamin C, carotene, terpenoids, alkaloids, anthraquinones (nordamnacanthal, morindone, rubiadin, rubiadin-1-methylether, anthraquinone glycoside), β -sitosterol, flavone glycosides, alizarin, acubin, L-asperuloside, caproic acid, acrylic acid, ursolic acid, rutin, linoleic acid, amino acid외에 proxeronine이 함유되어 있다(Wang M et al 1999; McClatchey W 2002; Carr ME et al 2004). 노니 잎에는 flavonol 배당체인 iridoid glycoside가 발견되었다(Sang S et al 2001). 노니에 함유된 proxeronine은 Heinicke가 처음으로 xeronine system을 도입하면서 나온 용어로 xeronine의 전구물질이며, 생체 내에 존재하는 proxeronidase라는 효소에 의해 생리활성이 강한 alkaloid로 전환되는 물질을 지칭한다. Xeronine은 효소나 수용체, 신호전달계에 관여하는 단백질의 분자구조를 변형시

켜 다양한 생리활성을 일으키는 물질이다(Choi HY et al 2005). 이와 같이 노니의 탁월한 약효에도 불구하고 노니 열매의 특유한 냄새 때문에 역겨운 식물로 인정되어 음용하기에 다소 불편한 점이 있다. 이런 점을 보완할 연구가 필요하나 현재 노니는 시중에 원액으로 유통(임상훈 2010, 최원목 2010)되고 있으며, 노니를 이용한 제품 개발은 노니젤리(Park SH·JooNM 2006)가 전부이다.

홍삼이란 삼을 장기간 보존할 목적으로 증숙하여 인삼의 전분을 건조한 것을 말하는데 증숙 과정에서 caramel화에 의해 적갈색을 나타내어 홍삼이란 이름으로 불리며, 한국의 홍삼은 고려인삼의 대표적인 상품으로 제조 과정을 통해 ginsenoside Rh1, ginsenoside Rg3 등 다양한 사포닌이 생성되는 것으로 알려져 있다(Nam KY 2005; Jeong HS et al 2010). 인삼의 효능은 신경의 기능을 조절하고(Bhattachary SK·Mirata 1991), 항산화(Kim CS 등 2002), 발기부전(Choi YJ·Choi HK 2001), 당뇨병(Jin HJ 등 2002)에 효과적이며, 간기능향진(Punnonen R·Lukola A. 1984)의 기능이 있다. 그 외에 체액과 신진대사기능을 조절하며 강심, 항이노 및 염증의 억제, 혈액순환 개선 효과와 암발생 억제기능, 면역기능 조절, 혈압강화작용 등 성인병과 노화에 대한 예방 또는 치료효과, 및 독성물질 해독작용, 항피로 및 항스트레스 작용, 중추신경계 억제, 기억력 및 학습효능 개선작용이 있다. 또한 최근에는 AIDS바이러스 증식억제, 항다이옥신 효과 연구 등이 보고되고 있다(Kwak YS 등 2003; Kim ND 2001; Berkman II·Dardymov IV 1969).

복분자 딸기(*Rubus coreanum* Miquel)는 장미과(Rosaceae) 산딸기(*Rubus*) 속에 속하며, 항산화작용(Yoon I 등 2002), 항균활성(Cha HS 등 2001; Choi Ok 등 2002), 항종양효과(Park JH 등 2006), 면역활성 증진 효과(Kim DH 등 2005), 자궁암과 간암에 대한 항암효과(Jeon YH 등 2009)가 있다.

석류(Pomegranate, *Punica granatum* L.)는 석류과에 속하는 낙엽활엽 교목으로 아프리카니스탄과

서북부에 자생하던 식물이며, 고대 이집트와 그리스에서 종교의식과 예술, 신화에 사용되었다(Jurenka J 2008). 석류 추출물은 항산화 효과(Mertens-Talcott SU et al 2006), 알레르기 반응의 저해제(Park KT 등 2008)와 간암(Park KT 등 2009), 자궁경부암, 신경교종, 유방암, 대장암 세포 증식을 억제하는 효과가 있다(Shim SM 등 2001, Adams LS et al 2006).

이에 본 연구에서는 노니의 역겨운 맛을 개선시키고 항산화와 항염증 등의 효능이 비슷한 홍삼, 복분자, 석류를 혼합하여 감미료가 첨가되지 않은 건강음료를 개발하여 소비자가 부담 없이 마실 수 있는 음료를 개발하고, 품질특성을 비교 분석하기 위하여 이화학적 성분과 관능평가를 행하여 산업체에서 실용화를 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 재료

노니는 레하임노니 100(하와이산, 한국레하임 제약(주))의 원액을 사용하였으며, 복분자와 석류는 물 추출물(한국산, 바산(주))을 사용하였고, 홍삼은 농축액(한국산, 정관장(주))을 사용하였다.

노니원액은 pH=3.36, 당도 8.9°brix였고 농축된 액체로 신맛이 강하였다. 따라서 신맛을 완화시

키고 농도를 음용하기 좋게 하기 위하여 예비실험을 통해 10%의 증류수를 첨가하였다. 홍삼, 복분자, 석류의 첨가량은 예비실험을 통하여 각각 1%, 4%, 5%로 정하였다. 노니 혼합음료는 노니 원액에 물과 홍삼 1%를 첨가한 NG를 기본으로 하여 복분자와 석류 추출물을 첨가하여 NR, NP, NPR을 제조하여 시료로 사용하였다. 노니 혼합음료의 최종 배합비는 <Table 1>과 같다.

2. 분석 방법

1) 일반성분

각 시료의 분석은 AOAC법에 준하여(Horwitz W 1990) 지방은 Soxhlet법, 단백질은 micro-kjeldahl법으로 분석하였으며, 열량은 adiabatic bomb calorimeter(Parr 1315, Parr Instrument, USA)로 완전 연소시켜 총 에너지 (gross energy) 함량을 측정하였다(Kim EM et al 2010). 총당, 총식이섬유소, 콜레스테롤, 포화지방산은 식품공전(KFDA)의 방법을 사용하여 분석하였다.

2) 무기질과 비타민 A, C

칼슘, 철, 나트륨은 원자흡광광도계(Atomic Absorption Spectrophotometer, Shimadzu, AA-6401F, Japan)를 이용하여 분석하였고, 비타민 A, C는 HPLC(Agilent 1100 series, Agilent, USA)를

<Table 1> Formulas of mixed Noni beverages

(%)

Ingredients	Noni*	Noni 90	NG	NR	NP	NPR
Noni extract	100	90	89.1	85.92	85.025	81.445
Distilled water		10	9.9	9.12	9.025	8.645
Red ginseng extract			1	0.96	0.95	0.91
Rubus coreanus				4		4
Pomegranate					5	5

* Noni : 100% of Noni extract

Noni 90 : 100% of Noni +10% of water

NG : 100% of Noni +10% of water + 1% of red ginseng

NR : NG base + 4% of Rubus coreanus extract

NP : NG base + 5% of Pomegranate extract

NPR : NG base + 5% of Pomegranate extract + 4% of Rubus coreanus extract

사용하여 식품공전(2008)의 방법에 따라 분석하였다.

3) pH, 당도

pH는 pH meter(Accumet 915, Fisher Scientific, USA)를 사용하였으며, 당도는 당도계(Hand Refractometer, Atago, Japan)를 이용하여 3회 반복 측정하였다.

4) 색도

색도측정기(CE3000, Macbeth, Europe western and northern)를 사용하였으며, Hunter scale에 의한 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 각각 3회 측정하여 평균치를 계산하였다. 이때 사용한 white calibration plate 값은 $L=96.16$, $a=+0.01$, $b=+1.86$ 으로 calibration하여 사용하였다.

5) 미생물

제조한 노니 혼합음료를 유리병에 넣어 1달 동안 냉장고(4℃)에 보관한 후 미생물 검사를 실시하였다. 미생물학적 항목은 일반세균수, 대장균군수, 대장균 0157:H7로 식품공전(KFDA 2007)에 의한 방법으로 측정하였다.

6) 관능검사

관능검사는 여자 15명(22.98±0.37세)을 대상으로 교육을 실시한 후 측정하였으며, 평가방법은 7-scales 차이식별검사방법인 평점법을 실시하였으며, 최저 1점에서 최고 7점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다(김광옥 등 1993). 시료는 냉장고(4℃)에 보관하였다가 시료 온도가 5±1℃가 되도록 하였고, 흰색의 컵에 50 mL 씩 담아 제공하였으며, 평가 사이에 입안을 헹글 수 있도록 상온의 정수(20±2℃)를 함께 제시하였다.

7) 통계분석

일반성분의 분석결과와 관능검사 결과의 통계 분석은 SPSS 11.0 통계 프로그램을 이용하여 Mean±SE로 표시하였으며, 각 시료군 간의 유의적인 변화는 one-way ANOVA로 분석하여 Duncan's multiple range test를 실시하여 분석하였다(정충영·최이규 2000).

III. 결과 및 고찰

1) 일반성분

노니 혼합음료의 일반성분은 <Table 2>와 같다. 열량은 노니원액보다 Noni 90과 NG는 낮았고, 복분자와 석류를 첨가한 NR, NP, NPR이 높았다. 단백질 함량은 노니원액과 Noni 90, NG는 유

<Table 2> Chemical composition of mixed Noni beverages

Items	Noni*	Noni 90	NG	NR	NP	NPR
Calories(kcal/100g)	30.55±0.21 ^b	28.15±0.35 ^a	28.90±0.21 ^a	36.25±0.35 ^c	40.90±0.14 ^d	48.15±0.35 ^e
Protein(%)	0.22±0.02 ^a	0.19±0.01 ^a	0.23±0.03 ^a	0.32±0.02 ^b	0.33±0.04 ^b	0.34±0.05 ^b
Total sugar(%)	4.89±0.11 ^b	4.25±0.21 ^a	5.65±0.21 ^c	4.90±0.14 ^b	5.25±0.07 ^{bc}	6.35±0.21 ^d
Dietary fiber(%)	0.27±0.01 ^a	0.25±0.02 ^a	0.34±0.21 ^b	0.45±0.02 ^c	0.46±0.03 ^c	0.46±0.01 ^c

Mean± SD.

^{a,b,c}: Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

* Noni : 100% of Noni extract

Noni 90 : 100% of Noni +10% of water

NG : 100% of Noni +10% of water + 1% of red ginseng

NR : NG base + 4% of Rubus coreanus extract

NP : NG base + 5% of Pomegranate extract

NPR : NG base + 5% of Pomegranate extract + 4% of Rubus coreanus extract

의적인 차이가 없었으나 복분자와 석류를 첨가한 NR, NP, NPR이 많았다. 총당의 함량은 증류수를 첨가한 Noni90이 Noni보다 감소되었고, Noni, Noni90보다 NG, NPR이 유의적으로 많았다. 홍삼은 백삼보다 glucose와 fructose의 함량이 더 많고 (Kong BM 등 2008), 당도가 <Table 4>와 같이 노니 보다 복분자나 석류를 첨가하였을 때 더 증가하기 때문으로 보인다. 총식이섬유소는 혼합음료이 경우 증가되었고, 지방, 콜레스테롤, 포화지방은 불검출 되었다.

2) 무기질과 비타민 A, C

노니 혼합음료의 무기질과 비타민 함량은 <Table 3>과 같다. 칼슘 함량은 홍삼이 첨가된 NG

가 가장 많으며, 석류가 첨가된 NP가 유의적으로 적었다. 철은 노니음료보다 복분자, 홍삼, 복분자와 석류가 첨가된 NG, NR, NPR이 유의적으로 많았으며, 석류 첨가시 감소되었다. 나트륨은 노니원액과 홍삼이 첨가된 NG가 유의적으로 많았다. 이는 복분자의 Na 함량인 21.3mg/100g(Cha HS 등 2007) 보다 홍삼의 Na 함량이 82.4mg/ 100g(Kong BM 등 2008)으로 더 많기 때문으로 보인다. 비타민 A와 C는 모든 음료에서 불검출 되었다.

3) pH, 당도

노니 혼합음료의 pH 와 당도는 <Table 4>와 같다. pH는 신맛이 강한 노니에 석류와 복분자를 혼합한 NPR이 노니 원액보다 낮았으며, 홍삼과 석

<Table 3> Ca, Fe and Na composition of mixed Noni beverages

Mineral (mg/100g)	Noni*	Noni90	NG	NR	NP	NPR
Ca	19.45±0.21 ^c	17.35±0.21 ^a	35.25±0.63 ^d	19.85±0.35 ^c	18.45±0.35 ^b	19.45±0.21 ^c
Fe	0.55±0.02 ^a	0.64±0.04 ^a	1.09±0.05 ^b	0.98±0.07 ^b	0.54±0.04 ^a	0.92±0.04 ^b
Na	35.85±0.07 ^d	20.60±0.14 ^b	38.00±0.28 ^c	16.05±0.35 ^a	20.05±0.63 ^b	23.80±0.28 ^c
Vitamin A	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Vitamin C	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Mean± SD.

^{a,b,c} : Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

ND : not detected

* Noni : 100% of Noni extract

Noni 90 : 100% of Noni +10% of water

NG : 100% of Noni +10% of water + 1% of red Ginseng

NR : NG base + 4% of Rubus coreanus extract

NP : NG base + 5% of Pomegranate extract

NPR : NG base + 5% of Pomegranate extract + 4% of Rubus coreanus extract

<Table 4> pH and sugar degree of mixed Noni beverages

Items	Noni*	Noni90	NG	NR	NP	NPR
pH	3.35±0.01 ^b	3.37±0.01 ^{bc}	3.47±0.02 ^d	3.34±0.01 ^b	3.42±0.01 ^{cd}	3.27±0.01 ^a
Sugar degree(°Brix)	8.87±0.04 ^{ab}	8.15±0.21 ^a	10.05±0.35 ^{bc}	10.25±0.07 ^{bc}	11.40±0.62 ^c	14.80±0.28 ^d

Mean± SD.

^{a,b,c} : Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

* Noni : 100% of Noni extract

Noni 90 : 100% of Noni +10% of water

NG : 100% of Noni +10% of water + 1% of red ginseng

NR : NG base + 4% of Rubus coreanus extract

NP : NG base + 5% of Pomegranate extract

NPR : NG base + 5% of Pomegranate extract + 4% of Rubus coreanus extract

류를 혼합한 NG와 NP의 경우는 증가하였다. 당도는 석류를 첨가한 NP와 NPR에서 유의적으로 증가하였다.

NR의 pH와 당도는 복분자 완숙과(Cha HS 등 2007)인 2.48, 9.4°Brix 보다 높아 복분자 단독보다는 노니 혼합음료의 경우 증가하였다. Kim YK 등(2010)의 연구에 의하면 알로에 주스의 pH가 3.34이며 속쓰림 0.22로 낮았으므로 본 연구에서 개발된 노니 혼합 음료는 속쓰림에 좋은 영향을 미칠 것으로 기대된다.

4) 색도

노니 혼합음료의 색도는 <Table 5>와 같이 명

도를 나타내는 L값과 b값은 Noni>Noni 90>NG>NP>NR>NPR 순이며, a값은 NG, NR>Noni, NP>Noni 90>NPR 순이다. L값과 b값은 노니에 홍삼, 복분자, 석류를 첨가한 경우 노니원액보다 낮아졌으며, a값은 홍삼과 복분자를 첨가한 경우 노니원액보다 증가하였다. 이는 홍삼 첨가시 a값이 증가한다는 Kim EM와 Lee HG(2003)의 연구와 석류 첨가량이 감소하면 L값과 b값이 증가한다는 Ko SH 등(2008)의 연구와 비슷한 결과를 보였다.

5) 미생물

노니 혼합음료를 1달 동안 냉장고에 보관한 후의 미생물 분석 결과는 <Table 6>과 같이 일반세

<Table 5> Hunter's color value of mixed Noni beverages

Group*	Color	L	a	b
Noni		38.72±0.05 ^f	28.80±0.09 ^c	64.35±0.07 ^f
Noni 90		34.02±0.63 ^e	26.42±0.28 ^b	56.42±0.16 ^e
NG		21.16±0.06 ^d	32.94±0.01 ^d	36.18±0.01 ^d
NR		12.32±0.19 ^b	33.08±0.08 ^d	21.21±0.17 ^b
NP		16.22±0.23 ^c	28.92±0.08 ^c	27.72±0.33 ^c
NPR		3.13±0.08 ^a	17.73±0.47 ^a	5.23±0.15 ^a

Mean± SD.

^{a,b,c}: Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

* Noni : 100% of Noni extract

Noni 90 : 100% of Noni +10% of water

NG : 100% of Noni +10% of water + 1% of red ginseng

NR : NG base + 4% of Rubus coreanus extract

NP : NG base + 5% of Pomegranate extract

NPR : NG base + 5% of Pomegranate extract + 4% of Rubus coreanus extract

<Table 6> General bacteria count, Coliform, E. Coli and 0157:H7 value of mixed Noni beverages

	Noni*	Noni90%	NG	NR	NP	NPR
General bacteria count	0 /mL	0 /mL	0 /mL	0 /mL	0 /mL	0 /mL
Coliform	gram(-)	gram(-)	gram(-)	gram(-)	gram(-)	gram(-)
E. Coli	gram(-)	gram(-)	gram(-)	gram(-)	gram(-)	gram(-)
0157:H7	gram(-)	gram(-)	gram(-)	gram(-)	gram(-)	gram(-)

* Noni : 100% of Noni extract

Noni 90 : 100% of Noni +10% of water

NG : 100% of Noni +10% of water + 1% of red ginseng

NR : NG base + 4% of Rubus coreanus extract

NP : NG base + 5% of Pomegranate extract

NPR : NG base + 5% of Pomegranate extract + 4% of Rubus coreanus extract

균수는 0/mL이었으며, 대장균군과 대장균 0157:H7는 모두 음성이었다.

6) 관능검사

노니 혼합음료에 대한 관능검사 결과는 <Table 7>과 같다. 색은 석류와 복분자를 첨가한 NPR이 유의적으로 좋았고, 맛과 전체적인 조화도는 노니 원액보다 홍삼, 복분자, 석류를 첨가한 노니 혼합음료가 유의적으로 높았다. 신맛, 단맛, 향미는 노니원액과 혼합음료 간에 유의적인 차이가 없었다. 입에서 느끼는 질감은 NP와 NPR이 유의적으로 높았다. 이상의 관능검사 결과 노니 원액이나 희석액 보다는 노니 맛을 감할 수 있는 홍삼, 복분자, 석류를 첨가하는 것이 더 좋은 것을 알 수 있다.

IV. 결 론

본 연구는 기능성 식품으로 많이 섭취하는 노니의 역겨운 맛을 개선시키고 항산화와 항염증 등의 효능이 비슷한 홍삼, 복분자, 석류를 이용하여 감미료가 첨가되지 않은 건강음료를 개발 하였다. 대조군은 Noni원액을 사용하였으며, 개발한 제품은 10% 물을 희석한 Noni90, Noni 90에

홍삼 1%가 첨가된 NG, NG에 복분자 4%가 첨가된 NR, NG에 석류 추출물 5%가 첨가된 NP, NG에 5% 석류와 4% 복분자가 첨가된 NPR의 5종을 개발하였다. 이화학적 성분과 품질 특성을 분석하였고, 저장기간에 따른 미생물의 변화와 관능평가를 실시하였다. 열량, 단백질과 총식이섬유소 함량은 노니원액보다 복분자와 석류를 첨가한 NR, NP, NPR이 많았다. 총당의 함량은 Noni, Noni90보다 NG, NPR이 유의적으로 많았다. 지방, 콜레스테롤, 포화지방은 불검출 되었다. 칼슘 함량은 홍삼이 첨가된 NG가 가장 많았으며, 철은 노니음료보다 복분자, 홍삼, 복분자와 석류가 첨가된 NG, NR, NPR이 유의적으로 많았으며, 나트륨은 노니원액과 홍삼이 첨가된 NG가 유의적으로 많았다. pH는 홍삼과 석류를 혼합한 NG와 NP의 경우는 증가하였으며, 당도는 석류를 첨가한 NP와 NPR에서 유의적으로 증가하였다. L값과 b값은 노니에 홍삼, 복분자, 석류를 첨가한 경우 노니원액보다 낮아졌으며, a값은 홍삼과 복분자를 첨가한 경우 노니 원액보다 증가하였다. 일반세균수는 0/ml이었으며, 대장균군과 대장균 0157:H7는 모두 음성이었다. 관능검사 결과 색은 석류와 복분자를 첨가한 NPR이 유의적으로 좋았고, 맛

<Table 7> Sensory evaluation of mixed Noni beverages

Sensory attributes	Noni*	Noni90%	NG	NR	NP	NPR
Color	3.79±0.30 ^a	3.69±0.26 ^a	4.67±0.35 ^{ab}	4.48±0.47 ^{ab}	5.27±0.13 ^b	8.15±0.21 ^c
Taste	2.96±0.34 ^a	3.78±0.28 ^b	5.16±0.34 ^c	5.54±0.32 ^c	5.45±0.29 ^c	5.19±0.40 ^c
Sour taste	5.81±0.33 ^{NS}	5.88±0.18	5.98±0.32	5.74±0.16	6.17±0.49	6.08±0.50
Sweet taste	3.17±0.37 ^{ab}	3.42±0.35 ^{ab}	4.06±0.44 ^b	2.54±0.35 ^a	3.04±0.31 ^{ab}	3.18±0.37 ^{ab}
Flavor	4.91±0.46 ^b	4.88±0.29 ^{ab}	5.27±0.27 ^b	4.06±0.41 ^{ab}	3.94±0.30 ^{ab}	3.41±0.45 ^a
Texture	4.82±0.45 ^b	5.22±0.30 ^b	4.25±0.36 ^b	3.09±0.45 ^a	6.31±0.43 ^c	7.24±0.34 ^c
Overall quality	3.62±0.24 ^a	3.82±0.25 ^a	4.74±0.50 ^b	4.94±0.38 ^b	5.11±0.39 ^b	5.58±0.35 ^b

Mean± SD.

^{a,b,c}: Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05).

* Noni : 100% of Noni extract

Noni 90 : 100% Noni +10% of water

NG : 100% of Noni +10% of water + 1% of red ginseng

NR : NG base + 4% of Rubus coreanus extract

NP : NG base + 5% of Pomegranate extract

NPR : NG base + 5% of Pomegranate extract + 4% of Rubus coreanus extract

과 전체적인 조화도는 홍삼, 복분자, 석류를 첨가한 노니 혼합음료가 유의적으로 높았다. 신맛, 단맛, 향미는 노니원액과 혼합음료 간에 유의적인 차이가 없었다. 입에서 느끼는 질감은 NP와 NPR이 유의적으로 높았다. 이상의 결과와 같이 노니 원액은 다양한 기능성 효과가 있으나 신맛과 역겨운 냄새 때문에 거부하는 사람이 많기 때문에 노니 원액이나 회석액 보다는 노니 맛을 감할 수 있는 홍삼, 복분자, 석류를 첨가하여 영양적인 면과 기능성을 높인 음료를 개발하는 것이 바람직하다고 생각된다.

한글 초록

본 연구는 노니(Noni)에 10% 물을 첨가한 Noni 90, 1% 홍삼(NG), 4% 복분자(NR), 5% 석류(NP)와 5%석류와 4% 복분자를 첨가한 NPR의 음료를 개발하여 이화학적 성분과 품질 특성을 분석하였다. 열량, 단백질과 총식이섬유소 함량은 NR, NP, NPR이 높았다. 총당의 함량은 NG, NPR이 유의적으로 높았다. 지방, 콜레스테롤, 포화지방은 불검출되었다. 칼슘과 나트륨 함량은 NG, 철은 NG, NR, NPR가 유의적으로 높았다. pH는 NG와 NP, 당도는 NP와 NPR에서 유의적으로 증가하였다. L 값과 b 값은 NG, NP, NR이 낮아졌으며, a 값은 NG, NR의 경우 증가하였다. 일반세균수는 0/ml이었으며, 대장균과 대장균 0157:H7는 모두 음성이었다. 관능검사 결과 색은 NPR, 맛과 전체적인 조화도는 NG, NR, NP 혼합음료가 유의적으로 높았다. 신맛, 단맛, 향미는 노니원액과 혼합음료 간에 유의적인 차이가 없었다. 입에서 느끼는 질감은 NP와 NPR이 유의적으로 높았다. 이상의 결과와 같이 노니 원액이나 회석액 보다는 홍삼, 복분자, 석류를 첨가한 혼합음료가 바람직하다.

감사의 글

이 논문은 2010학년도 김포대학의 연구비 지원

에 의하여 연구되었습니다.

참고문헌

- 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 (1993). 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, 서울. pp166-191
- 식품의약품안전청. 2008. 식품공전. 10-11-1-1~10-11-2-22
- 임상훈. 레하임 365. Assessed December 15. 2010. Available from : http://www.ilehaim.co.kr/m_mail_detail.php?ps_ctid=01000000&ps_goid=1
- 정충영, 최이규 (2000). SPSSWin을 이용한 통계 분석. 제3판. 무역경영사, 서울. pp300-332
- 최원목. 노니의 아침. Assessed December 15. 2010. Available from : <http://www.magicnoni.com/contents/sub0301.php>
- KFDA. 식품공전 2007.10.14 www.kfda.go.kr
- Adams LS, Seeram NP, Aggarwal BB, Takada Y, Sand D, Heber D(2006). Pomegranate juice, total pomegranate ellagitannins and punicalagin suppress inflammatory cell signaling in colon cancer cells. *J Agr Food Chem* 54(3):980-985
- Berkhman II and Dardymov IV(1969). New substances of plant origin which increase non-specific resistance. *Ann Res Pharmacol* 9 : 419-430
- Bhattachary SK and Mirata SK(1991). Anxiolytic activity of Panax ginseng roots : man experimental study. *J Ethnopharmacology* 34(1) : 87-92
- Carr ME, Klotz J, Bergeron M(2004). Coumadin resistance and the vitamin supplement "Noni". *Am J Hematol* 77(1) : 103
- Cha HS, Park MS, Park KM(2001). Physiological activities of Rubus coreanus Miquel. *Korean J Food Sci Technol* 33(4) : 409-415
- Cha HS, Youn AR, Park PJ, Choi HR, Kim BS(2007). Physicochemical characteristics of Rubus coreanus Miquel during maturation.

- Korean J Food Sci Technol* 39(4) : 476-479
- Choi BC, Sim SS(2005). Anti-inflammatory activity and phospholipidase A2 inhibition of Noni(*Morinda citrifolia*) methanol extracts. *Yakhak Hoeji* 49(5) : 405-409
- Choi HY, Choi BC, Sim SS (2005). Antioxidant effects of Noni(*Morinda citrifolia*) extracts threatened with HCl and trypsin. *Yakhak Hoeji* 49(5) : 410-415
- Choi OK, Kim YS, Cjo GS, Sung CK (2002). Screening for antimicrobial activity from Korean plants. *Korean J Food & Nutr* 15(4) : 300-306
- Choi YJ and Choi HK (2001). Evaluation of Clinical Efficacy of Korea Red Ginseng for Erectile Dysfunction by International Index of Erectile Function (IIEF). *J Ginseng Res* 25(3) : 112-117
- Dussossoy E, Brat P, Bony E, Boudard F, Poucheret P, Mertz C, Glaimis J, Michel A (2010). Characterization, anti-oxidative and anti-inflammatory effects of Costa Rican noni juice(*Morinda citrifolia* L.). *J Ethnopharmacol* sep(19) Assessed January 11. 2010. Available from : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20858541>
- Hirazumi A, Furusawa E (1999). An immunomodulatory polysaccharide-rich substance from the fruit juice of *Morinda citrifolia*(Noni) with antitumor activity. *Phytother Res* 13(5) : 380-387
- Horwitz W (1990). Office Methods of Analysis, AOAC(Association of Official Analytical Chemists). 15th ed.. Washington D.C..
- Jeon YH, Choi SW, Kim MR (2009). Antimutagenic and cytotoxic activity of ethanol and water extracts from *Rubus coreanum*. *Korean J Food Cookery Sci* 25(3) : 379-386
- Jeong HS, Lim CS, Cha BC, Choi SH, Kwon KR (2010). Component analysis of cultivated ginseng, cultivated wild ginseng, and wild ginseng and the change of ginsenoside components in the process of red ginseng. *J Korean Pharmacopuncture Inst* 13(1) : 63-77
- Jin HJ, Ihm SH, Ihm JH (2002). Effect of Red Ginseng extract on lipid peroxidation in streptozotocin-induced Diabetic rats. *J Korean Diabetes Assoc* 25(5) : 374-383
- Jurenka J (2008): Therapeutic application of pomegranate (*Punica granatum* L.) : A Review. *Alternative Medicine Rev.* 13(2): 128-144.
- Kim CS, Park JB, Kim KJ, Chang SJ, Ryoo SW, Jeon BH (2002). Effect of Korea red ginseng on cerebral blood flow and superoxide production. *Acta Pharmacol Sin* 23(12) : 1152-1156
- Kim EM, Lee HG (2003). Development of Lemon *Pyun* by the addition of various gelling agents. *Korean J Food Cookery Sci* 19(6) : 772-796
- Kim EM, Choi JH, Choi KB, Yeo IH (2010). The Evaluation of Metabolizable Energy of *Angelica Keiskei* (*Angelica utilis* Makino) Products. *Korean J Nutr* 43(1): 5-11
- Kim DH, Park JH, Kim JH, Kim CH, You JH, Kwon MC, Lee HY (2005). Enhancement of immune activities of *Ephedrae herba* and *Rubi Frutis* at low temperature extraction. *Korean J Med Crop Sci* 13(3): 81-86
- Kim ND (2001). Pharmacological action of Red ginseng. *J Ginseng Res* 25(1) : 2-10
- Kim YK, Moon JS, Ryu SH, Lee JH, Kim YS (2010). The Relationship between the Popular Beverages in Korea and Reported Postprandial Heartburn. *Korean J Gastroenterology* 55(2) :109-118
- Ko SH, Park JH, Yoo SS (2008). Quality characteristics of Seokryu-pyun added Pomegranate Juice and Pomegranate Concentrate. *Korean J*

- Food Cookery Sci* 24(5) : 722-728
- Kong BM, Park MJ, Min JW, Kim HB, Kim SH, Kim SY, Yang DC (2008). Physico-Chemical Characteristics of White, Fermented and Red Ginseng Extracts. *J. Ginseng Res.* 32(3):238-243
- Kwak YS, Park JD and Yang JW (2003). Present and its prospect of red ginseng efficacy research. *Food Industry & Nutr* 8(2) : 30-37
- McClatchey W (2002). From polynesian healers to health food stores : changing perspectives of *Morinda citrifolia*(Rubiaceae). *Integr Cancer Ther June* 1(2) : 110-120
- Mertens-Talcott SU, Jilma-Stohlawetz P, Rios J, Hingorani L, Derendorf H (2006). Absorption, metabolism, and antioxidant effects of pomegranate(*Punica granatum* L.) polyphenol after ingestion of a standardized extract in healthy human volunteers. *J Agr Food Chem* 54(23) : 8956-8961
- Moon, SJ, Joung SH (2008). A Study of Factors Affecting the Purchases of Well-Being Tea Drinks. *J Korean Home Management Assoc.* 26(6): 71-82.
- Nam KY (2005). The comparative understanding between red ginseng and white ginsengs, processed ginsengs(*Panax ginseng* C.A. Meyer). *J Ginseng Res* 29(1) : 1-18
- Park GS, An SH, Choi KH, Jeoung JS, Park CS, Choi MA (2000). Preparation of the functional beverages by fermentation and its sensory characteristics. *Korean J Soc Food Sci* 16(6): 663-669
- Park JH, Oh SM, Lim SS, Lee YS, Shin HK, Oh YS, Choe NH, Park JHY, Kim JK (2006). Induction of heme oxygenase-I mediates the anti-inflammatory effects of the ethanol extract of *Rubus coreanus* in murine macrophages. *Biochem & Biophysical Res Communications* 351(1): 146-152
- Park KT, Kim DW, Sin TS, Shim SY, Kim MY, Chun SS (2009). The effects of pomegranate extracts on the growth inhibition against HepG-2 liver cancer cells and antioxidant activities. *Korean J Culinary Res* 15(1) : 120-127
- Park KT, Shim SY, Chun SS (2008). Inhibitory effects of *Punica granatum* L. extracts on degranulation in human basophilic KU812F cells. *Korean J Food Sci Technol* 40(6):702-706
- Park SH, Joo NM (2006). Optimization of jelly with addition of *Morinda Citrifolia*(Noni) by response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 22(1): 1-11
- Punnonen R, Lukola A (1984). The effect of ginseng on serum total cholesterol, HDL-cholesterol and triglyceride levels in postmenopausal women. *Asia-Oceania J Obstet Gynaecol* 10(3) : 399-401
- Sang S, Cheng X, Zhu N, Wang M, Jhoo JW, Stark RE, Badmaev V, Ghai G, Rosen RT, Ho CT (2001). Iridoid glycosides from the leaves of *Morinda citrifolia*. *J Nat Prod* 64(6) : 799-800
- Shim SM, Choi SW, Bae SJ (2001): Effects of *Punica granatum* L. fractions on quinone reductase induction and growth inhibition on several cancer cells. *J. Korean Soc Food Sci Nutr.* 30(1):80-85
- Singh YN, Ikahifo T, Panuve M, Slatter C (1984). Folk medicine in Tonga. A study of the use of herbal medicines for obstetric and gynaecological conditions and disorders. *J Ethnopharmacol* 12(3) : 305-329
- Yoo JS, Hwang JT, Yoo ES, Cheun BS (2004). Study on herbal extract on the Noni(*Morinda citrifolia*). *Korean J Biotechnol Bioeng* 19(2) : 110-112

- Yoon I, Cho JY, Kuk JH, Wee JH, Jang MY, Ahn TH, Park KH (2002). Identification and activity of antioxidative compounds from *Rubus coreanus* fruit. *Korean J Food Sci Technol* 34(5) : 898-904
 - Wang M, Kikuzaki H, Csiszar K, Boyd CD, Maunakea A, Fong SF, Ghai G, Rosen RT, Nakatani N, Ho CT(1999). Novel trisaccharide fatty acid ester identified from the fruits of *Morinda citrifolia*(Noni). *J Agri Food Chem* 47(12) : 4880-4882
 - Wang MY, Su C (2001). Cancer preventive effect of *Morinda citrifolia*(Noni). *Ann N Y Acad Sci* 952(Dec) : 161-168
 - Whistler WA (1985). Traditional and herbal medicine in the cook Islands. *J Ethnopharmacol* 13(3) : 239-280
-
- 2010년 12월 7일 접

수

2010년 12월 15일 1차 논문수정

2010년 12월 22일 2차 논문수정

2010년 12월 31일 게재확정