

맥문동의 물추출액 및 에탄올추출액 이용 음료의 산화방지 활성

이경애[†] · 박진숙

순천향대학교 식품영양학과

Antioxidative Activity of Beverage with Water and Ethanol Extracts of Maegmundong (*Liriope platyphylla*)

Kyong-Ae Lee[†] · Jin-Sook Park

Department of Food Science and Nutrition, Soonchunhyang University

Abstract

The antioxidative activities of beverages with water or ethanol extracts from Maegmundong (*Liriope platyphylla*) were investigated with free amino acid and mineral analysis, as well as saponin, total phenolics and flavonoid determination. Antioxidative activity was evaluated by electron donating ability and ABTS radical scavenging activity. There was only a small difference between water extract beverages and ethanol-extract beverages with respect to their electron donating ability and ABTS radical scavenging activity, although the total saponin, total phenolics and flavonoid were found to be greater in the ethanol extract beverages than in the water extract beverages. Three major free amino acids of the Maegmundong beverages with water- or ethanol extract were asparagine (58.30, 60.68 mg%), methionine (15.10, 13.95 mg%, respectively) and proline (12.31, 14.00 mg%, respectively). The most abundant mineral in the Maegmundong beverage with water and ethanol extract was potassium (238.68, 244.32 mg%, respectively).

Key words: Maegmundong (*Liriope platyphylla*), beverage, antioxidative activity, extract

I. 서론

건강과 장수에 대한 소비자의 높은 관심과 소비수준의 향상은 단순히 기호식품으로 즐기던 음료에도 건강과 기능성이란 가치를 추구하게 되었다. 생약재를 소재로 한 전통한방음료는 생약재가 의약품으로 인식되어 왔을 뿐 아니라 먹기에 불편하고 기호성이 좋지 않다고 인식되어 왔으나 현대인의 니즈에 맞게 다양화되면서 생약재를 소재로한 건강 음료에 대한 관심이 증가하고 있으며 운동 능력향상, 피로회복능, 알코올분해능 등 특정 기능성을 기대하는 음료 개발에 관한 연구도 진행되고 있다(Seo KH와 Kim SH 2001, Shin KA 등 2007, Kim YJ 등 2012).

맥문동(*Liriope platyphylla*)은 백합과에 속하는 여러해살이 초본식물로서 해발 2,000 m 보다 낮은 산야의 나무 그늘이나 초지 등에서 자생한다. 수염뿌리 끝에 형성된 방추형의 괴경은 우리나라, 중국 등 아시아 지역에서 약

용식물로 이용되어 왔으며(Huh MK 등 2007, Kim EJ 등 2011), 우리나라는 충남 청양, 경남 밀양 등이 주 산지이다. 남부지방에 널리 자생하는 맥문동(*Liriope platyphylla* Wang at Tang)을 주로 약재로 이용하는데 이 맥문동을 한국산 맥문동이라고 한다. 한방에서는 진해, 거담, 강장, 이뇨, 지갈(갈증해소), 보음에 효과가 있는 것으로 알려져 감초탕, 맥문동탕, 맥미지황탕, 생맥산, 온경탕, 증액탕 등에 이용되어 왔다(Lee YC 등 2005, Lee SH 등 2009, Lee JH와 Choung MG 2011). 동의보감에 의하면 맥문동은 성질이 평하고 맛이 달며 독이 없다고 하였으며 열이 나고 입이 마르는 것과 열독으로 몸이 검고 눈이 누른 것을 치료하며 마음을 보하고 폐를 맑게 하며 정신을 진정시키고 맥기를 안정하게 한다고 한다. 맥문동의 괴경에는 스테로이드계 사포닌, homo-isoflavonoid, sitosterol과 같은 생리활성물질이 함유되어 있으며(Tomoda M과 Kato S 1966, Tada S 등 1980) 이들은 항암활성, 항당뇨활성, 항비만효과, 항염증작용, 혈청지질감소효과, 기억력증진작용, 스트레스 감소 효과 등이 있는 것으로 보고되어 있다(Choi SB 등 2004, Hu ZF 등 2011, Kim EJ 등 2011).

맥문동은 국수, 빵, 한과, 막걸리, 전통주 등 다양한 제품에 적용하는 연구가 진행되고 있다 (Lee YK 등 2004, Lee KS 등 2010, Song JH 등 2011, Min JH 등 2012,

[†]Corresponding author: Kyong Ae Lee, Department of Food Science and Nutrition, Soonchunhyang University
Tel: +82-41-530-1262
Fax: +82-41-530-1264
E-mail: kaelee@sch.ac.kr

Park SH와 Ryu HK 2013). 전통적으로 다양한 생약재와 혼합, 가열 추출한 열수추출물을 만들어 음료로 이용되어 왔던 것처럼 소비자가 가장 편리하게 이용할 수 있는 것은 음료 형태로 최근 맥문동을 가정에서 쉽게 차로 음용할 수 있도록 볶음 처리하여 판매하고 있다(Lee KS 등 2009). 맥문동은 다량 섭취해도 독성이 없는 우수한 식품 소재이며 올리고당 함량이 높아 당이 필요한 음료와 같은 식품 제조에 이용하면 당과 건강기능성분을 동시에 이용할 수 있을 것으로 기대된다(Kim SD 등 2001, Lee GD 등 2012). 음료 제조에 기본이 되는 추출액은 추출용매에 따라 이화학적 특성에 차이를 보인다(Cho YJ 등 2005). 따라서 본 연구는 맥문동의 물추출액과 에탄올추출액을 이용하여 음료를 제조하고 산화방지 활성, 유리아미노산, 무기질 함량을 검토하여 우수한 건강 기능성을 가진 맥문동 음료 제조와 관련된 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

맥문동은 충남 청양의 구기자원에농업협동조합에서 복은 맥문동을 구입하여 분쇄기(HR2067, Philips, Nogueira, Brazil)로 분쇄한 분말에 10배의 추출용매(증류수, 70% 에탄올)를 가하여 3시간 동안 환류 냉각 추출 후 여과하여 여액을 얻었으며 동결 건조하여 시료로 사용하였다. 70% 에탄올추출액은 진공 농축하여 추출용매인 에탄올을 제거한 다음 동결 건조하였다. 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), 2, 2'-azino-bi-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS), L-ascorbic acid, Folin-Ciocalteu's phenol 시약은 Sigma-Aldrich사(St. Louis, MO, USA)로 부터 구입하였으며 이 외 시약은 모두 1급을 사용하였다.

2. 방법

1) 음료의 제조

맥문동 물추출액과 70% 에탄올추출액을 이용한 음료는 맥문동의 물추출액 또는 에탄올추출액 80%, 오미자 물추출액 5%, 당(설탕+자일리톨+포도당분말) 14.5%, 구연산 0.5%을 혼합하여 제조하였다. 재료 배합비율은 예비 실험을 통해 가장 선호도가 높은 비율로 결정하였다.

2) pH 및 총사포닌 측정

음료의 pH는 pH meter (D-82362, Eutech Instruments, Weihem, Germany)를 이용하여 측정하였다. 총사포닌 함량은 부탄올 추출법(Shibada M 등 1971, Kim SD 등 2000)을 이용하여 분석하였다. 시료에 동량의 에틸에테르를 혼합하여 지방질성분을 제거한 후 포화 부탄올을 가

하여 12시간 방치하여 조사포닌 분획을 분리하였으며 이를 감압농축기(EYELA N-1100, Tokyo Rikakikai Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 용매를 제거한 후 중량을 측정하였다.

3) 총폴리페놀 및 플라보노이드 분석

총폴리페놀 함량은 Folin-Denis 법(Kwon HJ와 Park CS 2008)으로 측정하였다. 즉 시료 1 mL에 0.2% Folin-Ciocalteu's phenol reagent를 넣고 잘 혼합하였다. 3분간 방치한 후 Na_2CO_3 포화용액 0.4 mL과 증류수를 첨가하여 잘 혼합하고 1시간 후 UV-VIS Spectrophotometer(UV mini-240, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준곡선은 tannic acid를 이용하여 작성하였다.

플라보노이드 함량은 Zia Z 등(1999)의 방법에 따라 다음과 같이 측정하였다. 시료 0.25 mL에 증류수 0.25 mL와 5% NaNO_2 0.75 mL를 첨가한 다음 잘 혼합하였다. 5분 방치 후 10% $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 은 0.15 mL를 첨가하고 6분간 반응시켰다. 이 용액에 1 N NaOH 0.5 mL를 첨가하여 잘 혼합한 다음 10분 후에 UV-VIS Spectrophotometer를 이용하여 415 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준검량곡선 작성에는 quercetin을 사용하였다.

4) 산화방지 활성 측정

음료의 산화방지 활성은 전자공여능과 ABTS 라디칼 소거능으로 측정하였다. 전자공여능(electron donating ability, EDA)은 Blois MS(1958)의 방법을 일부 수정하여 DPPH (α , α -diphenol picrylhydrazyl)의 전자공여효과로 각 시료의 환원력을 분석하였다. 즉 시료 1 mL에 10^{-4} M DPPH 용액 1 mL을 가하여 실온에서 10분간 반응시킨 다음 UV-VIS Spectrophotometer를 이용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 시료 첨가구의 흡광도(A)와 시료 무첨가구의 흡광도(B)를 이용하여 다음과 같이 산출하였다.

$$\text{EDA} (\%) = \frac{B-A}{B} \times 100$$

ABTS 라디칼 소거능은 ABTS radical decolorization 방법(Pellegrin N 등 1999)으로 측정하였다. 즉 7 mM 2, 2'-azino-bi-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS)과 2.45 mM $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 를 1:1(V/V)로 혼합하여 빛을 차단하고 24시간 반응시켜 ABTS 라디칼을 형성시킨 후 에탄올로 희석하여 ABTS 용액을 제조하였다. ABTS 용액 1 mL에 시료를 가하여 빛을 차단하고 7분간 반응시킨 후 UV-VIS Spectrophotometer를 이용하여 734 nm에서 흡광도를 측정하였다. ABTS 라디칼 소거활성은 시료 첨가구(X)와 시료

무첨가구(Y)의 흡광도를 이용하여 다음 식에 의해 저해율(%)로 나타내었다.

$$\text{inhibition (\%)} = \frac{Y - X}{Y} \times 100$$

5) 유리 아미노산 분석

유리아미노산 함량은 시료 10 mL에 sulfosalicylic acid 0.2 mL을 첨가하여 4°C에서 1시간 방치한 후 0.2 μm membrane filter로 여과하고 이 중 1 mL을 0.12 N lithium citrate buffer (pH 2.2)와 혼합한 희석액 1 mL을 자동아미노산분석기(S430, Sykam GmbH, Munich, Germany)를 이용하여 분석하였다. 분석조건으로 column은 cation separation column (LCA K07/Li(4.6×150 mm), Sykam GmbH, Munich, Germany)을 사용하였으며 column 온도 37~74°C, buffer (citrate buffer, pH 2.90, 4.2, 7.95) flow rate 0.45 mL/min, reagent flow rate 0.25 mL/min, detection wavelength 440 nm와 570 nm이었다.

6) 무기질 분석

동결건조 시료 0.5 g에 65% HNO₃ 7 mL과 30% H₂O₂ 1 mL를 넣고 반응시켰다. 이 용액에 1% nitric acid를 가하여 50 mL로 정용 후 분석용액으로 사용하였으며, 유도 결합플라즈마 분광광도기(ICP-OES, Optima 7300 DV, Perkin Elmer, Shelton, CT, USA)를 이용하여 분석하였다. 분석조건은 RF power 1400w, pump flow rate 1.5 mL/min, nebulizer gas flow 0.65 L/min이었다.

7) 통계분석

실험은 3회 반복하였으며 실험결과는 SPSS통계프로그램(version 19.0, SPSS Institute Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 분산분석과 Turkey's multiple range test로 유의수준 5%에서 시료 간 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 맥문동 음료의 pH, 사포닌, 폴리페놀 및 플라보노이드

맥문동의 물추출액을 이용한 음료(Maegmundong beverage with water extract, MWE)와 70% 에탄올추출액을 이용한 음료(Maegmundong beverage with ethanol extract, MEE)의 pH는 각각 4.87, 4.60으로 물추출액 이용 음료의 pH가 높았으며 총사포닌 함량은 물추출액 이용 음료 5.64%, 에탄올추출액 이용 음료 5.78%이었다, Lee KS 등(2009)은 건조 및 볶은 맥문동의 총사포닌 함량은 각각 8.41%, 10,51%라고 하였으며 Kim SD 등(2001)에 의하면 맥문동

물추출액의 총사포닌 함량은 6.92%이었다. 맥문동 괴근에는 항암활성을 보이는 주요 성분인 spicatoside A와 B가 함유되어 있으며 이들 스테로이드계 사포닌은 중국산 맥문동에 비해 국내산 맥문동에 더 많이 함유되어 있으며 특히 spicatoside A는 국내산 맥문동에서만 검출되는 성분이다(Baek NI 등 1998, Shin JS 2002, Lee KS 등 2009). 물추출액 이용 음료와 에탄올추출액 이용 음료의 폴리페놀 함량은 각각 56.10, 64.03 mg/g이었으며, 플라보노이드 함량은 각각 18.91, 25.55 mg/g으로 에탄올추출액 이용 음료의 폴리페놀 및 플라보노이드 함량이 더 높았다. Shon HK 등(2008)은 볶은 구기자의 물, 50% 에탄올, 100% 에탄올추출물의 폴리페놀 함량은 각각 12.4, 14.4, 15.8 mg/g이라고 하였으며, Cho YJ 등(2007)은 추출용매의 에탄올 함량이 증가할수록 오미자 추출물의 폴리페놀 함량이 감소했다고 하여 추출용매에 따른 폴리페놀 함량은 다소 차이를 보였다.

2. 맥문동 음료의 산화방지 활성

맥문동의 물추출액과 70% 에탄올추출액을 이용한 음료의 전자공여능은 DPPH 라디칼 소거능을 측정하여 Fig. 1에 나타내었다. 맥문동 물추출액 이용 음료의 전자공여능은 1 mg/mL에서 56.5%였고 5 mg/mL 65.9%, 10 mg/mL 95.8%였으며 에탄올추출액 이용 음료는 1 mg/mL에서 57.2%였고 5 mg/mL 65.3%, 10 mg/mL 95.5%으로 1 mg/mL과 5 mg/mL에서 두 음료의 전자공여능은 positive control로 사용한 L-아스코브산(1 mg/mL) 보다 낮았으며 추출용매에 따른 유의한 차이는 없었다(p<0.05). ABTS 라디칼 소거활성은 맥문동 물추출액 이용 음료의 경우 1 mg/mL에서 68.9%였고 5 mg/mL 74.9%, 10 mg/mL 92.5%였으며 에탄올추출액 이용 음료는 1 mg/mL에서 71.5%였고 5 mg/mL 82.4%, 10 mg/mL 96.8%로 1 mg/mL과 5 mg/mL에서 두 음료는 positive control로 사용한 L-아스코브산(1 mg/mL)에 비해 낮은 ABTS 라디칼 소거활성을 나타내었으며 추출용매에 따른 유의한 차이는 없었다(p<0.05)(Fig. 2). Kang MK 등(2010)은 둥글레, 어성초, 구기자의 열수추출물을 이용한 혼합 음료의 DPPH라디칼 소거능은

Table 1. The pH, total saponin, total phenolics and flavonoid contents of beverage with Maegmundong extracts

	pH	Total saponin (%)	Total phenolics (mg/g)	Flavonoid (mg/g)
MWE ¹⁾	4.87±0.01 ^a	5.64±0.05 ^b	56.10±3.11 ^b	18.91±3.52 ^b
MEE ²⁾	4.60±0.01 ^b	5.78±0.08 ^a	64.03±2.86 ^a	25.55±2.26 ^a

¹⁾Maegmundong beverage with water extract

²⁾Maegmundong beverage with ethanol extract

^{a-b}Different superscripts within a column indicate significantly different (p<0.05).

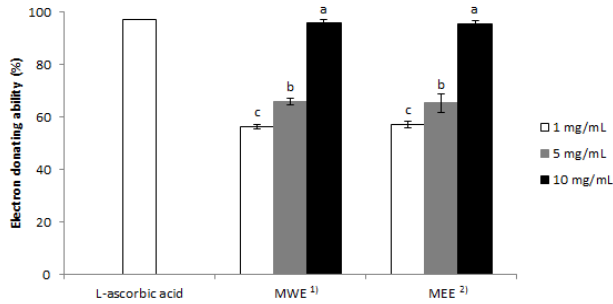


Fig. 1. Electron donating ability (EDA) of beverage with Maegmundong extracts

^{a-c}Different alphabets indicate significantly different ($p < 0.05$).

¹⁾Maegmundong beverage with water extract

²⁾Maegmundong beverage with ethanol extract

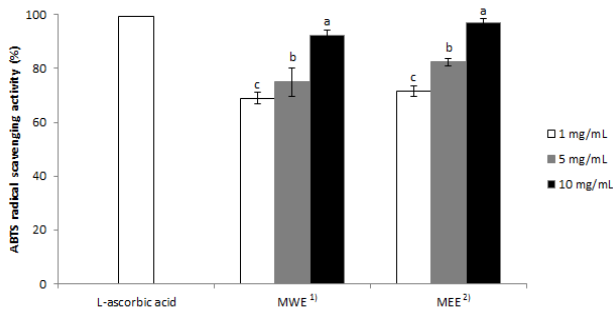


Fig. 2. ABTS radical scavenging activity of beverage with Maegmundong extracts

^{a-c}Different alphabets indicate significantly different ($p < 0.05$).

¹⁾Maegmundong beverage with water extract

²⁾Maegmundong beverage with ethanol extract

23.78%라고 하여 맥문동 물추출액 음료와 에탄올추출액 음료의 1 mg/mL에서 전자공여능(DPPH라디칼 소거능)보다 낮았으며 Lee SW 등(2010)은 천마 농축액(5, 10, 15 °Brix) 이용 음료의 DPPH라디칼 소거능이 75.07-76.00%라고 하였는데 이는 두 음료의 5 mg/mL에서의 전자공여능(DPPH라디칼 소거능)과 비슷하였다. 사포닌, 폴리페놀, 플라보노이드 등은 산화방지활성에 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Kim KT 등 2005, Yoon SR 등 2006, Lee GD 등 (2012). Lee GD 등(2012)은 맥문동 추출물에 함유된 페놀성 화합물과 조사포닌이 추출물의 전자공여능에 크게 관여한다고 하였으며 Kim KT 등(2005)은 사포닌이 더덕의 산화방지활성에 영향을 준다고 보고하였다. Lee SW 등(2010)은 천마 농축액의 농도가 높아질수록 총페놀화합물이 증가하였으나 DPPH라디칼 소거능에는 큰 차이가 없었다고 하였으며 Lee JS와 Lee JS(2007)에 의하면 잎새버섯의 물추출물의 폴리페놀 함량이 메탄올추출물에 비해 2.5배 정도 높았으나 두 추출물은 비슷한 DPPH라디칼 소거능을 보였다. Cho YJ 등(2005)은 구기자 열수추출물과 에탄올추출물의 총폴리페놀 함량이 다를 뿐 아니라

폴리페놀 화합물의 종류와 양에도 차이가 있다고 하였다. 따라서 사포닌, 폴리페놀, 플라보노이드의 함량이 높은 에탄올추출액 이용 음료의 전자공여능과 ABTS 라디칼 소거활성이 물추출액 이용 음료와 큰 차이를 보이지 않은 것은 추출액에 존재하는 사포닌, 폴리페놀, 플라보노이드 화합물의 함량 뿐 아니라 이들 화합물의 종류와 양에도 차이를 보이기 때문으로 여겨진다.

3. 음료의 유리 아미노산 함량

맥문동의 물추출액과 70% 에탄올추출액을 이용한 음료의 유리아미노산과 그 유도체의 함량을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 맥문동 음료에서 분리된 유리아미노산과 그 유도체는 구수한 맛을 내는 아미노산(글루탐산, 아스파르트산), 단맛을 내는 아미노산(트레오닌, 세린, 글리신, 알라닌), 쓴맛을 내는 아미노산(이소류신, 루신, 아르기닌), 쓴맛과 단맛을 내는 아미노산(프롤린) 등(Kawai M 등 2002, Lee SW 등 2011) 20종이었으며 필수아미노산으로는 이소류신, 루신, 리신, 메티오닌, 트레오닌, 발린 등 6종이 함유되어 있었다.

맥문동 물추출액 음료에는 유리아미노산과 그 유도체가 168.35 mg% 함유되어 있었으며 이 중 필수아미노산 함량은 29.19 mg%으로 전체의 17.3%를 차지하였다. 맥문동 에탄올 추출액 음료의 유리아미노산 및 그 유도체 함량은 170.98 mg%이었으며 이 중 필수아미노산은 26.54 mg%로 전체의 15.5%를 차지하여 물추출액 음료에 비해 필수아미노산 함량은 낮았으나 유리아미노산 및 그 유도체 함량은 높았다. 맥문동 물추출액 음료에는 아스파라긴(58.30 mg%)이 가장 많이 함유되어 있었고 다음으로 메티오닌(15.10 mg%), 프롤린(12.31 mg%), 알라닌(11.05 mg%), 아스파르트산(9.39 mg%), 타우린(8.82 mg%) 순으로 이 주요 아미노산 함량은 115.17 mg%로 전체의 68.3%를 차지하였다. 에탄올추출액 음료에도 아스파라긴(60.68 mg%)이 가장 많았으며 다음으로는 프롤린(14.00 mg%), 메티오닌(13.95 mg%), 알라닌(11.46 mg%), 아스파르트산(10.10 mg%), 타우린(9.39 mg%) 순으로 이들 주요 아미노산 함량(119.58 mg%)은 전체의 69.9%를 차지하였다. Lee KS 등(2009)은 건조 맥문동과 볶은 맥문동에 가장 많이 함유된 유리아미노산은 세린이며 7종의 필수아미노산(이소류신, 루신, 리신, 메티오닌, 트레오닌, 발린, 페닐알라닌)이 분석되었다고 하였다. Kim SD 등(2000)에 의하면 맥문동 발효 음료의 유리 아미노산 중 히드록시프롤린 함량이 가장 높았으며 이 외에 글루탐산, 아르기닌, 리신, 세린이 주요 아미노산으로 분석되었다. 유리 아미노산은 맛에 영향을 줄 뿐만 아니라 일부 아미노산은 산화방지활성, 생리활성 등을 나타내는데 음료에 가장 많이 함유된 아스파라긴은 숙취해소 효과를 보이며 타우린은 콜레스테롤 대사에 영향을 주어 혈중 LDL-콜레스테롤을 낮추

Table 2. Contents of free amino acids and amino acid derivatives of beverage with Maegmundong extracts

(Unit : mg%, dry basis)

Amino acids & derivatives		MWE ¹⁾	MEE ²⁾
Essential amino acid (EAA)	Isoleucine	3.37	2.29
	Leucine	3.57	3.12
	Lysine	1.26	1.26
	Methionine	15.10	13.95
	Phenylalanine	N.D. ³⁾	N.D.
	Threonine	2.03	2.08
	Tryptophan	N.D.	N.D.
	Valine	3.86	3.84
Total (EAA)		29.19	26.54
Non-essential amino acid (NEAA)	Alanine	11.05	11.46
	Arginine	7.75	7.53
	Aspartic acid	9.39	10.10
	Glycine	1.40	1.31
	Glutamic acid	3.59	3.37
	Histidine	1.97	1.95
	Proline	12.31	14.00
	Serine	7.11	6.56
	Tyrosine	2.25	2.36
	Total (NEAA)		56.82
Amino acid derivative (AAD)	γ -Amino-n-butyric acid	4.80	4.73
	Asparagine	58.30	60.68
	Ethanolamine	7.77	7.83
	Ornithine	0.45	0.42
	Phosphoserine	2.41	2.75
	Taurine	8.82	9.39
Total(AAD)		82.55	85.80
Total (EAA+NEAA+AAD)		168.56	170.98

¹⁾Maegmundong beverage with water extract

²⁾Maegmundong beverage with ethanol extract

³⁾Not Detected

고 HDL-콜레스테롤을 높이는 작용을 하는 것으로 알려져 있다(Mochizuki H 등 1998, Cho SY 등 2009).

4. 무기질 함량

맥문동의 물추출액 이용 음료와 70% 에탄올추출액 이용 음료의 무기질 분석 결과, Table 3에 나타난 것과 같이 포타슘, 마그네슘, 칼슘, 소듐, 철, 아연 등이 함유되어 있었으며 구리와 망가니즈는 검출되지 않았다. 소듐과 같은 무기질은 아미노산과 상호작용하여 맛에 영향을 주며 구리와 망가니즈 등은 활성산소작용 억제, 생체 효소의

Table 3. Mineral contents of beverage with Maegmundong extracts (Unit : mg%, dry basis)

Minerals	MWE ¹⁾	MEE ²⁾
K	238.68	244.32
Mg	10.11	10.14
Ca	8.39	7.54
Na	7.58	7.68
Fe	0.25	0.55
Zn	0.36	0.37
Cu	N.D. ²⁾	N.D.
Mn	N.D.	N.D.

¹⁾Maegmundong beverage with water extract

²⁾Maegmundong beverage with ethanol extract

³⁾Not Detected

촉매인자나 보조인자로 작용한다(Ugawa T 등 1992). 맥문동 물추출액 음료에 가장 많이 존재하는 무기질은 포타슘(238.68 mg%)이었으며 다음으로는 망가니즈(10.11 mg%), 칼슘(8.39 mg%), 소듐(7.58 mg%) 순이었다. 한편 에탄올추출액 음료에도 포타슘(244.32 mg%)이 가장 많이 함유되어 있었고 망가니즈(10.14 mg%), 소듐(7.68 mg%), 칼슘(7.54 mg%) 순이었다. 포타슘은 소듐과 길항작용을 하는 무기질로 과량 섭취한 소듐 배설에 효과적인 것으로 여겨지며 이에 대해 추후 자세히 검토되어야 할 것으로 생각된다. Kim SD 등(2000)과 Kim SD 등(2001)은 맥문동 열수추출물의 무기질 함량 분석에 의하면 포타슘이 가장 많이 함유되어 있었고 맥문동 발효 음료에도 포타슘 함량이 가장 높았다고 하였다. 따라서 음료에 포타슘 함량이 가장 높은 것은 물추출액과 에탄올추출액에 포타슘 함량이 높기 때문으로 생각된다, 생약재 80여종의 무기질 분석 결과 80% 이상의 생약재에 가장 많이 함유되어 있는 것은 포타슘이라고 한다(Hwang JB 등 1997).

IV. 요약

맥문동의 물추출액 및 70% 에탄올 추출액을 이용한 음료의 산화방지 활성과 유리아미노산, 무기질, 총사포닌, 폴리페놀, 플라보노이드 함량을 분석하였다. 산화방지 활성은 전자공여능과 ABTS 라디칼 소거능으로 측정하였다. 맥문동 에탄올추출액 이용 음료는 물추출액 이용 음료에 비해 총사포닌, 폴리페놀, 플라보노이드 함량이 높았으나 두 음료의 전자공여능과 ABTS 라디칼 소거활성에는 큰 차이가 없었다. 두 음료에는 6종의 필수 아미노산(이소루신, 루신, 리신, 메티오닌, 트레오닌, 발린)을 포함하여 20종의 아미노산 및 그 유도체가 함유되어 있었다. 맥문동 물추출액 이용 음료와 에탄올 추출액 이용 음

료의 주 유리 아미노산은 아스파라긴(58.30, 60.68 mg%), 메티오닌(15.10, 13.95 mg%), 프롤린(12.31, 14.00 mg%), 알라닌(11.05, 11.46 mg%)이었으며 가장 많이 존재하는 무기질은 포타슘(238.68, 244.32 mg%)이었다.

감사의 글

본 연구는 순천향대학교의 학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

References

- Baek NI, Cho SJ, Bang MH, Lee IJ, Park CG, Kim MS, Kim KS, Sung JD. 1998. Cytotoxicity of steroid-saponins from the tuber of *Liriope platyphylla* W.T. J Korean Soc Agric Chem Biotechnol 41(5):390-394
- Blois MS. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 181(4617):1199-1200
- Cho SY, Lee YN, Park HJ. 2009. Optimization of ethanol extraction and further purification of isoflavones from soybean sprout cotyledon. Food Chem 117(2):312-317
- Cho YJ, Chun SS, Cha WS, Park JH, Lee KH, Kim JH, Kwon HJ, Yoon SJ. 2005. Antioxidative and antihypertensive effects of *Lycii fructus* extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr 34(9):1308-1313
- Cho YJ, Ju JS, Kim BC, Lee WS, Kim MJ, Lee BG, An B, Kim JH, Kwon OJ. 2007. Biological activity of Omija (*Schizandra chinensis* Baillon) extracts. Korean J Soc Appl Biol Chem 50(3):198-203
- Choi SB, Wha JD, Park S. 2004. The insulin sensitizing effect of homoisoflavone-enriched fraction in *Liriope platyphylla* Wang at Tang via PI3-kinase pathway. Life Sci 75(22):2653-2664
- Hwang JB, Yang MO, Shin HK. 1997. Survey for approximate composition and mineral content of medicinal herbs. Korean J Food Sci Technol 29(4):671-679
- Hu ZF, Chen LL, Qi J, Wang YH, Zhang H, 2011. Yu BY. Two new benzofuran derivatives with anti-inflammatory activity from *Liriope spicata* var *prolifera*. Fitoterapia 82(2):190-192
- Huh MK, Huh HW, Choi JS, Lee BK. 2007. Genetic diversity and population structure of *Liriope platyphylla* (Liliaceae) in Korea. J Life Sci 17(3):328-333
- Kang MK, Kim IC, Chang KH. 2010. Optimization of production and antioxidant effects of beverage prepared using hot water extract of *Polygonatum odoratum*, *Houttuynia cordata* and *Lycium chinensis*. Korean J Food Preserv 17(6):735-846
- Kawai M, Okiyama A, Ueda Y. 2002. Taste enhancements between various amino acids and IMP. Chemical Sense 27(8):739-745
- Kim EJ, Nam SH, Choi SI, Hwang IS, Lee HR, Jang MJ, Lee CY, Soon HJ, Lee HS, Kim HS, Kang BC, Hong JT, Hwang DY. 2011. Aqueous extract of *Liriope platyphylla* are tightly-regulated by insulin secretion from pancreatic islets by increased glucose uptake through glucose transporters expressed in liver hepatocytes. Biomol Ther 19(3):348-356
- Kim KT, Kim JO, Lee GD, Kwon JH. 2005. Antioxidative and nitrite scavenging activities of *Polygonatum odoratum* root extracts with different steaming and roasting conditions. Korea J Food Preserv 12(2):166-172
- Kim SD, Ku YS, Lee IZ, Kim MK, Park IK. 2000. Major composition on fermented beverages in *Liriope* tuber. J East Asian Soc Dietary Life 10(4):281-287
- Kim SD, Ku YS, Lee IZ, Kim ID, Youn KS. 2001. General components and sensory evaluation of hot water extract from *Liriope* tuber. J Korean Soc Food Sci Nutr 30(1):20-24
- Kim YJ, Jung EJ, Lee GD, Choi MS. 2012. Effects of herbal sports drinks containing oronus mume fruit extract on the plasma lipid profile and endurance of rats. J Korean Soc Food Sci Nutr 41(10):1409-1416
- Kwon HJ, Park CS. 2008. Biological activities of extracts from Omija (*Schizandra chinensis* Baillon). Korean J Food Preserv 15(4):587-592
- Lee GD, Kim JO, Son JH, Kim HY. 2012. Monitoring on physicochemical properties of *Liriope platyphylla* by the use of four dimensional response surface. Korean J Food Preserv 19(4):560-568
- Lee JH, Choung MG. 2011. Identification and characterization on anthocyanins in the antioxidant activity-containing fraction of *Liriope platyphylla* fruit. Food Chem 127(4):1686-1693
- Lee JS, Lee JS. 2007. Physiological function and development of beverage from *Grifola frondosa*. J Korean Soc Food Sci Nutr 36(10):1241-1247
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Choi JW, Lee HC, Song MR, Kim MR, Lee GH. 2009. Physicochemical characteristics of *Liriope platyphylla* tubers by drying process. J Korean Soc Food Sci Nutr 38(8):1104-1110
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Seong BJ, Kim HH, Song MR, Kim MR, Lee GH. 2010. Physicochemical characteristics of Ginseng Jungkwa produced with hot-water extract form maegmundong (*Liriope platyphylla* tubers). J Korean Soc Food Sci Nutr 39(12):1819-1825
- Lee SH, Park CS, Kim DJ, Kim SM. 2009. An analysis of saengmaesan's ingredients and a comparison study on anti-oxidation effects according to kinds of extract. J Korean Oriental Med 30(5):26-41
- Lee SW, Moon HK, Moon JN, Yoon WJ, Kim GY. 2010. Quality characteristics of Chun Ma (*Gastrodiae rhizoma*) beverage prepared using concentrated extracts. Korean J Food Preserv 17(1):58-65
- Lee SW, Yoon SR, KimGR, Kyung HK, Jeong YJ, Yeo SH,

- Kwon JH. 2011. Effect of Nuruks and crude amylolytic enzyme on free amino acid and volatile components and brown rice vinegar prepared by static culture. *Korean J Food Sci Technol* 41(5):570-576
- Lee YC, Lee JC, Seo YB, Kook YB. 2005. Liriope tuber inhibits OVA-induced airway inflammation and bronchial hyperresponsiveness in murine model of asthma. *J Enteroimmunol* 101(1):144-152
- Lee YK, Lee MY, Kim SD. 2004. Quality characteristics and dietary effect of baguette bread added with water extracts of *Liriope* tuber on the blood glucose and serum cholesterol in diabetes induced rats. *J East Asia Soc Dietary Life* 14(3):275-282
- Min JH, Nam YG, Ju JH, Jung JH, Lee JS, Kim HK. 2012. Changes in yeast and bacterial Flora during fermentation and storage of Gugija-Liriope tuber Makgeolli using PCR-DGGE. *Korean J Microbiol Biotechnol* 40(2):111-116
- Mochizuki H, Oda H, Yokogoshi H. 1998. Increasing effect of dietary taurine on the serum HDL-cholesterol concentration in rats. *Biosci Biotechnol Biochem* 62(3):578-579
- Park SH, Ryu HK. 2013. The quality characteristics of noodles containing roasted Liriope tuber. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42(7):1097-1102
- Pellegrini N, Re R, Yang M, Rice-Evans C. 1999. Screening of dietary carotenoids and carotenoid-rich fruit extracts for antioxidant activities applying 2, 2'-azino-bis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid radical) decolorization assay. *Methods Enzymol* 299(3):379-389
- Seo KH, Kim SH. 2001. A study on the analysis of oriental functional beverage and on the blood alcohol concentration of fat after drinking liquors. *Korean J Food Nutr* 14(2): 222-227
- Shibata M, Noguchi R, Suzuki M, Iwase H, Soeda K, Niwayama K, Kataoke E, Hamano M. 1971. Pharmacological studies on medicinal plant components I. On the extracts of *Ophiopogon* and some folk medicine. *Proc Hoshi Pharm* 13(1):66-76
- Shin JS. 2002. Saponin composition of *Liriope platyphylla* and *Ophiopogon japonicus*. *Korean J Crop Sci* 47(3):236-239
- Shin KA, Kwon DK, Song YJ. 2007. The effect of *Phellinus linteus* extract supplementation on exercise performance, muscle fatigue and related blood components. *Korean J Exercise Nutr* 11(1):117-122
- Shon HK, Lee YS, Park YH, Kim MJ, Lee KA. 2008. Physicochemical properties of Gugija (*Lycii Fructus*) extracts. *Korean J Food Cook Sci* 24(6):905-911
- Song JH, Baek SY, Lee DH, Jung JH, Kim HK, Lee JS. 2011. Screening of fungal nuruk and yeast for brewing of Gugija-Liriope tuber traditional rice wine and optimal fermentation condition. *Korean J Mycology* 39(1):78-84
- Tada S, Saito T, Shoji I. 1980. Studies on the constituents on *Ophiopogon* tuber. VII. Synthetic studies of homoisoflavonoids. *Chem Pharm Bull* 28(8):2487-2493
- Tomota M, Kato S. 1966. Water soluble carbohydrates of *Ophiopogon* tuber. I. Isolation and determination of monosaccharides and oligosaccharides. *Soyakugaku Zasshi* 1(1):12-14
- Ugawa T, Konosu S, Kurihara K. 1992. Enhancing effects of NaCl and Na phosphate on human gustatory responses to amino acids. *Chemical Senses* 17(6):811-815
- Yoon SR, Lee MH, Kim HK, Lee GD. 2006. Change in functional properties by extraction condition of roasted *Pleurotus eryngii*. *J Korea Soc Food Sci Nutr* 35(3):262-270
- Zia Z, Tang M, Wo J. 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effect on superoxide radicals. *Food Chem* 64(4):555-559

Received on Dec.15, 2014/ Revised on Dec.18, 2014/ Accepted on Dec.18, 2014