

친환경 유기 농산물로 제조한 LOHAS 음료의 영양 평가

김 애 정 · 김 미 원

혜전대학 식품영양과, 대전대학교 식품영양과

Nutritional Assesment of LOHAS Drink with Organic Products

Ae-Jung Kim and Mi-Won Kim

Dept. of Food and Nutrition, Hyejon College, Choongnam 350-702, Korea

*Dept. of Food and Nutrition, Daejon University, Choongnam 300-716, Korea

Abstract

LOHAS(Lifestyles Of Health And Sustainability) drinks were prepared by the addition of mulberry leaf powder(MLP) at various levels(0%, 5%, 10% and 20%). Their characteristics of the drinks were examined according to antioxidant activity and sensory evaluation. In the sensory evaluation, there was no significant difference between the control group(0% MLP group) and 5% MLP group for overall quality. For the proximate compositions of the LOHAS drinks, moisture, crude ash, crude protein and crude fat were all increased as the ratio of MLP increased. For the mineral contents, the amounts of calcium and magnesium were increased, but sodium, according to adding levels of MLP.

Key words: LOHAS(Lifestyles Of Health And Sustainability), MLP(mulberry leaves powder), antioxidative activities, sensory evaluation, macrominerals, proximate composition.

서 론

현대인은 스트레스와 각종 성인병에 노출되어 있는데, 생활 패턴 중 큰 변화의 하나로 친환경 유기농 제품에 대한 소비자의 선호도가 증가된 사실이다^{1,2)}. 현재 세계 유기농 시장 점유율은 1~2% 수준에 머물고 있으나, 유기농 시장이 산업화된 나라에서 더욱 빠른 속도로 성장하고 있어, 유기농 식품 시장은 이제 더 이상 틈새 시장이 아니며, 중요한 농산업으로 자리 잡을 것으로 보인다. 유기농 식품에 대한 소비자 구매 패턴은 유기농을 지속적으로 구매하는 “고정적 소비층”과 불규칙적으로 구매하는 “일시적 소비층”으로 구분할 수 있는데, 유기농에 대한 “일시적 소비층”은 점차 줄어드는 반면, “고정적 소비층”은 늘어나고 있는 추세이다³⁾.

이러한 추세에 따라 well-being 바람이 불고 있는 우리나라에서 뿐만 아니라 유기농업은 전 세계적으로 현재 약 100여

개 국가에서 실시되고 있으며³⁾, 1990년대 전반부터 우리나라는 초 범국가적 친환경 농업 육성을 위한 관계 법령 및 제도 마련, 각종 지원 정책 또한 강력하게 추진하여 왔다. 그 일환으로 1996년부터 충남 홍성군 홍동면에서는 친환경 오리 농법을 실시해오고 있으며, 해마다 그 생산량이 증가됨(1996년 21 ha에서 2004년 680 ha)에 따라 일반 쌀과 마찬가지로 수급 불균형이 문제로 대두되고 있어 새로운 판로 개척이 시급한 실정이다⁴⁾. 취반용 쌀 소비량 확대만으로는 친환경 쌀 소비량 증대에 한계점이 있으므로 기 언급한 소비자의 요구도(고기능성, 간편식)를 충족시킬 수 있는 다양한 기호성을 지닌 친환경 유기농 쌀 가공 식품의 개발이 필요하며, 이러한 친환경 쌀 제품 개발 및 보급으로 친환경 쌀의 소비 촉진이 향상될 것으로 기대된다.

최근 우리나라는 사회적으로 맞벌이 부부와 single족의 증가에 따라 건강 지향적·간편식에 대한 요구도가 높아지고

† Corresponding author: Ae-Jung Kim, Dept. of Food & Nutrition, Hyejeon College, San 16, Heonhsung gun, Choongnam 350-702, Korea.

Tel: +82-41-630-5249, Fax: +82-41-630-5175, E-mail: aj5249@naver.com

있으며, 이제는 well-being food 시대에 이어 LOHAS(Lifestyles Of Health And Sustainability) food로 식품 성향이 변화되고 있다⁵⁾.

따라서 이러한 소비자들의 식품에 대한 요구도를 충족시키기 위해서는 기호성과 간편성을 동시에 지닌 고 기능성 즉석·간편식(아침식사 대용)의 개발의 필요성이 대두되고 있다.

우리나라는 과거 실크 선진국으로 양잠 산물은 입는 실크로 우수성이 세계적으로 유명하였으나, 노동 집약적인 취약성으로 이제는 “입는 실크에서 먹는 실크”로 전환은 하였지만, 양잠 산물의 고 기능성에 대한 홍보 미흡으로 아직까지 소비자들에게 먹는 실크로의 인지도는 그리 높지 않은 상태다⁶⁾. 최근 식품업계에도 well-being 또는 LOHAS 열풍으로 빵잎이 고칼로리 식품의 문제점 개선을 위해 서양식 제과·제빵류 제조시 소량 원료로 첨가하는 정도로 이용되어져 왔다. 양잠 산물 가운데 빵잎은 flavonoid 계통의 항산화 물질을 다양하게 함유하고 있는 기능성 소재이면서 누에의 먹이로 농약을 전혀 살포할 수 없는 생육 조건을 가지고 있으며, 뽕나무의 부산물로 가격 경쟁력도 녹차에 비해 매우 낮은 장점도 지니고 있는 현대인이 가장 소원하는 기능성 신소재라 할 수 있다⁷⁻¹⁰⁾.

최근 탄산음료로 대표되던 음료 시장에도 지각 변동이 일고 있다. 탄산음료의 위해에 대한 불안 심리와 보다 몸에 좋은 마실거리를 찾는 소비 심리가 확대되면서 과채 음료, 기능성 음료 등 소위 웰빙 음료가 뜨고 있다¹¹⁾.

따라서 본 연구에서는 친환경 유기 농산물을 이용하여 고 기능성(고 섬유소, 고 항산화 활성) 음료를 제조하여, 소비자에게 보급할 기회를 확대함으로써 친환경 유기 농산물 소비 확대뿐만 아니라 국민 건강에도 기여하고자 하였다.

연구 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용된 유기농 현미찹쌀(Chungo Co Ltd, Kyunggi, Korea)과 친환경 유기농 볶음 콩가루(Chungo Co Ltd, Kyunggi, Korea)을 구입하여 사용하였으며, 빵잎은 2007년에 수확한 것으로 동결 건조(FD8508 ilshin Lab Co Ltd, Seoul, Korea)한 후 분말화(100 mesh 이하)하여 사용하였다.

2. 빵잎의 항산화 활성 측정

1) 페놀성 화합물 정량

총 페놀 함량은 AOAC의 Folin-Denis법¹²⁾을 이용하여 비색 정량 하였다. 빵잎을 ethanol을 이용하여 녹인 후 분석 시료로

이용하였다. 시료 0.1 ml에 2% Na₂CO₃를 2.0 ml를 가하고 혼합하여 실온에서 30분 정치한 후 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 0~1.0 mg/ml 농도의 catechin을 이용하여 시료의 페놀성 화합물 정량을 위한 검량선을 작성하였으며, 모든 과정은 3회 반복 실험하였다.

2) 전자 공여능 측정(Electron Donating Ability: EDA)

각 시료의 항산화 활성은 DPPH free radical 소거법에 의한 전자공여능(EDA)으로 측정하였다¹³⁾. 각 추출 방법에 의하여 추출된 시료는 0.5 ml DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydazyl) 시약 3 ml 가하고, 실온에서 30분간 방치 후 UV-visible spectrophotometer(Pharmacia diotech Ultraspec 3000, London, England)를 이용하여 517 nm에서 측정하였다.

$$\text{EDA(Electron donating ability)}(\%)=100-(B/A)\times 100$$

A: 시료 첨가군의 흡광도

B: 시료 무첨가군의 흡광도

3) SOD-liked Activity

SOD 유사 활성 측정은 각 추출물 시료 0.2 ml에 tris-HCl buffer(pH8.5) 3 ml와 0.2 mM pyrogallol를 가하여 25°C에서 10분간 방치한 후 IN-HCl로 반응을 정지시킨 후 420 nm에서 UV-visible spectrophotometer를 이용하여 측정하였다¹⁴⁾.

$$\text{SOD-liked activity}(\%)=100-[(\text{시료첨가구의 흡광도}/\text{시료무첨가군의 흡광도})\times 100]$$

4) Hydroxyl Radical 소거능

FeSO₄/EDTA 용액, 2-deoxyribose, 각 분획물, phosphate-buffer, H₂O₂를 혼합, 2시간 동안 반응시킨 후 TCA(trichloroacetic acid)용액과 TBA(thiobarbituric acid)용액을 넣고 15분 가열한 후 급속히 냉각시켜 532 nm에서 흡광도를 측정하여 항산화 활성을 비교하였다¹⁵⁾.

$$\text{Hydrogen radical scavenging activity}(\%)=A/(A-B)\times 100$$

A: 시료 무첨가군의 흡광도

B: 시료 무첨가군의 흡광도

5) Lecithin Oxidation System

일정량의 lecithin을 chloroform에 녹인 후 질소가스를 이용하여 용매를 완전히 제거한 후 추출물, 2 mM FeSO₄, 2 mM ascorbic acid를 첨가하여 혼합한 후 37°C에서 30분간 incubating한 후 과산화 지질을 TBARS법(2-thiobarbituric acid relative substance)에 의하여 측정하였다¹⁶⁾.

3. LOHAS 음료 재료 배합비

LOHAS 음료의 재료 배합비는 Table 1에 제시된 바와 같으며, 음료의 제조 공정은 Fig. 1과 같다. 양잠 산물인 뽕잎 분말은 각각 0%, 5%, 10%, 20% 첨가하여 4군으로 나누어 배합하였다.

1) 음료의 제조 공정(Fig. 1)

4. 뽕잎 분말 첨가 비율에 따른 LOHAS 음료의 재료 배합
뽕잎 분말 첨가 비율에 따른 유기 농산물의 비율에 따른 재료 배합은 Table 1, 완성 제품은 Fig. 2에 제시된 바와 같다.

5. 뽕잎 분말 첨가 비율에 따른 LOHAS 음료의 품질 특성 및 영양 평가

Table 1. Recipe of LOHAS drink with organic products

Variables	Brown rice powder	Soybean powder	Mulberry leaves powder
Control	90	10	-
Group 1	85	10	5
Group 2	80	10	10
Group 3	70	10	20

Control: added 0% MLP, G1: added 5% MLP, G2: added 10% MLP, G3: added 20% MLP.

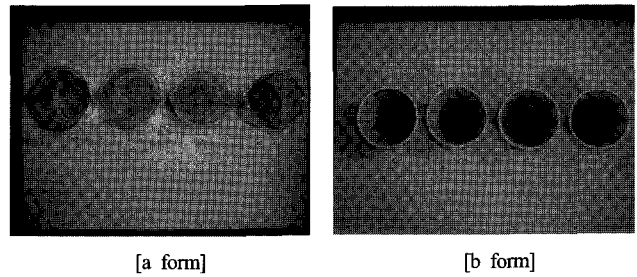


Fig. 2. Products of LOHAS drink.

a: powder form(with no water), b: drink form(with water).

1) 관능 검사

제조된 분말 형태를 음료로써 관능 평가를 실시하고자 100 ml의 생수에 각각 20 g씩 넣어 5배로 희석하여 관능 검사 요원 14명에서 7점 Likert 척도를 사용하여 평가하게 하였다. 평가척도는 색, 향미, 맛, 질감 등에 대해 낮은 평점을 1점으로 하고, 기호의 강도가 가장 높은 것을 7점으로 평가하도록 하였다.

2) 일반 성분 분석

제조된 음료의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 함량은 AOAC법에 따라 분석하였다. 즉, 수분은 105°C 건조법으로, 조단백은 Kjeldahl법으로, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 조회분은 550°C 전기로에서 회화시키는 회화법을 사용하였다.

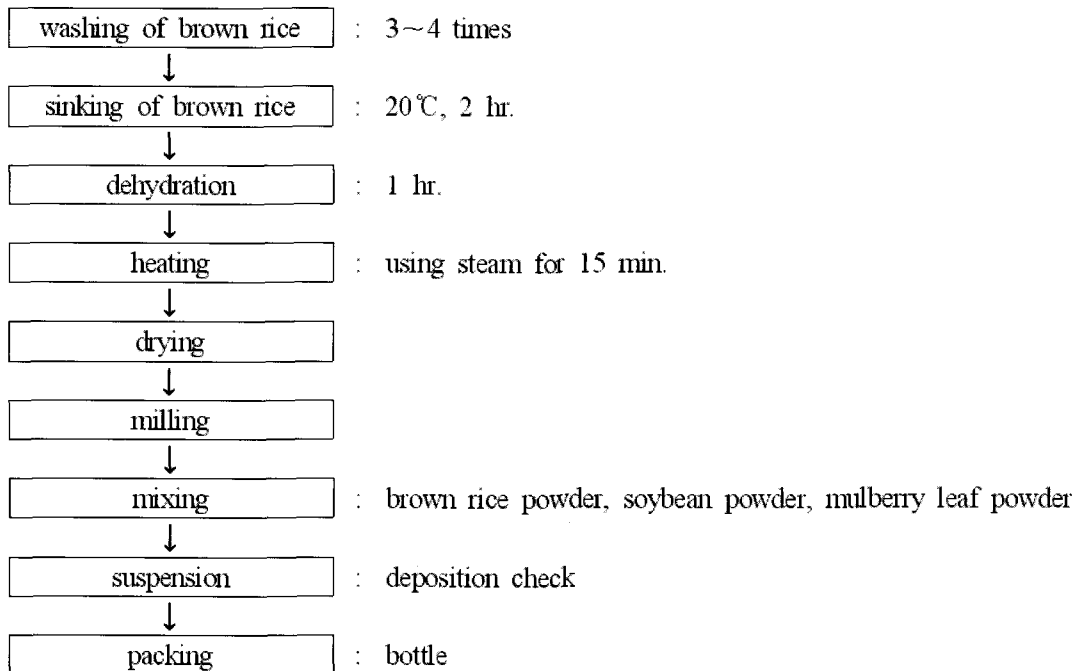


Fig. 1. Procedure of LOHAS drinks.

3) 무기질 분석

제조된 음료의 칼슘, 마그네슘, 나트륨 및 칼륨 등의 무기질 함량은 습식분해¹⁷⁾ 후 발광분광광도계(Inductively Coupled Plasma: Lactam 8440 Plasmalac, Wien, Austria, France)를 이용하여 측정하였다.

6. 통계 처리

본 실험에서 얻어진 모든 실험 결과는 SAS Package(Statistical Analysis System, ver. 8.1)를 이용하여 통계 처리하였으며, 분산분석 및 Duncan's multiple range test에 의해 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 뽕잎의 항산화 활성 측정

1) 총 페놀성 화합물 정량

폴리페놀 화합물은 식물계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물의 하나로서 항산화 작용, 항혈전 작용, 고지혈증 및 지방간 억제 작용 등의 활성을 가지는데¹¹⁾, ML 추출물의 총 페놀 함량을 측정된 결과는 Fig. 3과 같다. 50% EtOH 추출물인 ML은 1.419 mg/ml로 기존의 천연 항산화제인 Tocopherol 2.362 mg/ml, Sesamol 5.335 mg/ml 합성 항산화제인 BHA 4.692 mg/ml, BHT 4.337 mg/ml 보다는 낮은 함량을 나타내었다. 녹차와 보이차의 경우, 총 페놀 함량은 물 추출물의 경우 이들의 함량은 서로 비슷하였으며, 메탄올 추출물의 경우는 녹차가 10.15±0.18 g/100 g, 보이차가 6.00±0.32 g/100 g으로 녹차의 약 58% 정도 밖에 되지 않아 전반적으로 보이차가 녹차보다 폴리페놀 함량이 낮았다고 한다¹⁸⁾. Kang 등¹⁴⁾의 연구에 의하면 활나물을 에탄올 용매로 추출한 경우, 부위에 따른 페놀

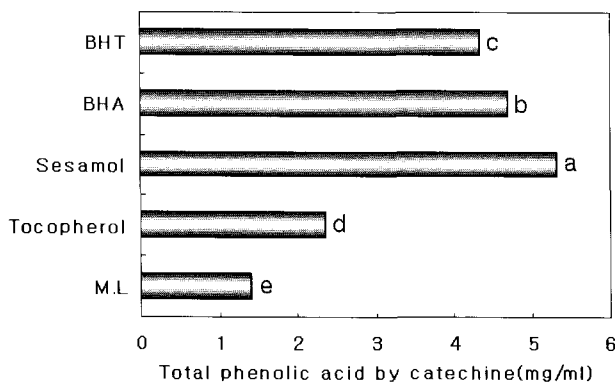


Fig. 3. Total phenolic acids contents of extracts from mulberry leaf.

*ML: mulberry leaf.

함량은 0.71~0.99 mg/ml로 측정된 것과 비교하여 볼 때 용매에 의한 페놀 함량이 다르게 측정됨을 알 수 있었다.

2) 전자공여능(Electron Donating Activity) 측정

인체 내의 free radical은 지질, 단백질 등과 결합하여 생체의 노화를 일으키는 물질이며, 이러한 free radical을 제거할 수 있는 천연물에 대한 연구가 끊임없이 이루어지고 있다. 특히 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical 소거법은 항산화 물질의 전자 공여능으로 인해 방향족 화합물 및 방향족 아민류에 의해 환원되어 자색이 탈색되는 정도를 나타내는 정도를 지표로 하여 항산화능을 측정하는 방법이다¹⁹⁾. 뽕잎의 50% EtOH 추출물에 대한 DPPH에 의한 전자공여능을 측정된 결과는 Fig. 4와 같다. 뽕잎 추출물의 전자공여능은 Sesamol(92.671%) > Tocopherol(91.135%) > BHA(90.969%) > BHT(90.380%) > ML(81.856%)로 기존의 천연 항산화제와 합성 항산화제보다는 낮은 활성을 보였으나, 녹차와 보이차의 경우 녹차가 80.81±3.65%, 보이차가 43.43±2.42%로 녹차와 보이차 보다는 전자공여능이 높거나 비슷한 수준을 나타내었다¹⁸⁾. 한국 약용 및 식물 자원의 항산화성 식물 탐색에 대한 결과, 식물 자원이 20% 미만의 활성을 보인 바에 의하면 아주 높은 전자공여능 결과²⁰⁾를 보여주고 있다.

3) Hydroxyl Radical 소거능

Hydroxy radical($\cdot OH$)은 활성산소 중 반응성이 매우 강하여 생체 산화에 주된 역할을 하는 것으로 알려져 있다²¹⁾. 뽕잎 50% EtOH 추출물에 대한 hydroxy radical 소거 활성은 Fig. 5와 같다. BHA 77.091% > BHT 76.806% > Sesamol 67.871% > Tocopherol 56.939% > ML 추출물에서 55.038% 순으로 나타났으나, 기존의 천연 항산화제인 Tocopherol과 유사한 결과를

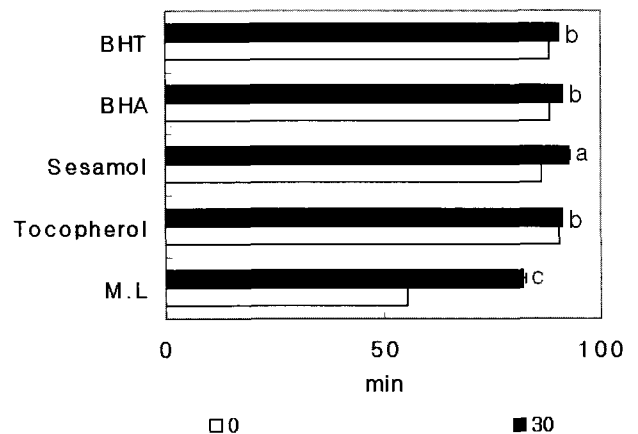


Fig. 4. Electron donating ability of extracts from mulberry leaf.

*ML: mulberry leaf.

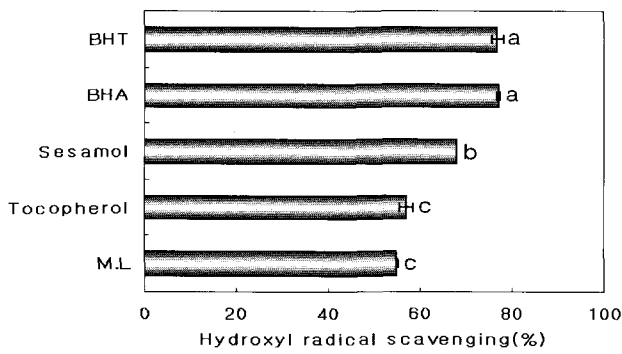


Fig. 5. Hydroxyl radical scavenging ability of extracts from mulberry leaf.

*ML: mulberry leaf.

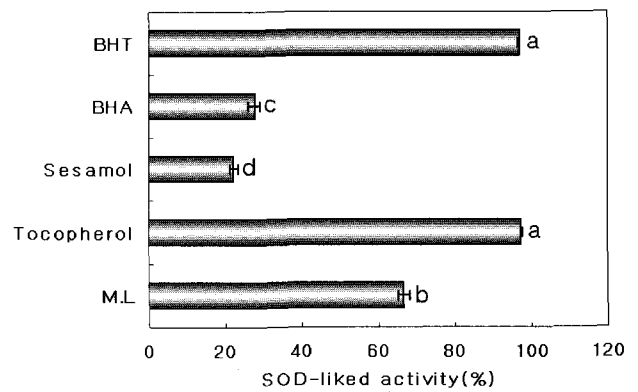


Fig. 7. SOD-like activities of extracts from mulberry leaf.

*ML: mulberry leaf.

보였다. 한국산 약초잎에 대한 항산화 효과를 검색한 결과, 삼나무, 삼주, 오갈피 잎들은 hydroxyl radical 소거능이 90% 이상이었다는 결과²²⁾와 비교할 때 뽕잎 추출물의 hydroxyl radical 소거 활성은 다소 낮은 결과를 나타내었다.

4) Hydrogen Peroxide 소거능

Hydrogen peroxide 소거 활성은 SOD에 의하여 생성된 과산화수소를 peroxidase를 첨가하여 물과 산소 분자로 환원시켜 최종적으로 산패를 억제시켜 주는 항산화 능력을 측정하는 방법²³⁾으로 뽕잎의 hydrogen peroxide 소거 활성은 Fig. 6과 같다. 뽕잎 추출물의 hydrogen radical 소거능은 BHA 87.377% > BHT 84.722% > Tocopherol 77.410% > Sesamol 74.878% > ML 22.100% 순으로 나타났으며, 기존의 항산화제 보다는 낮은 결과를 나타내었다.

5) SOD-like Activity

Superoxide dismutase는 세포내 활성산소를 과산화수소로

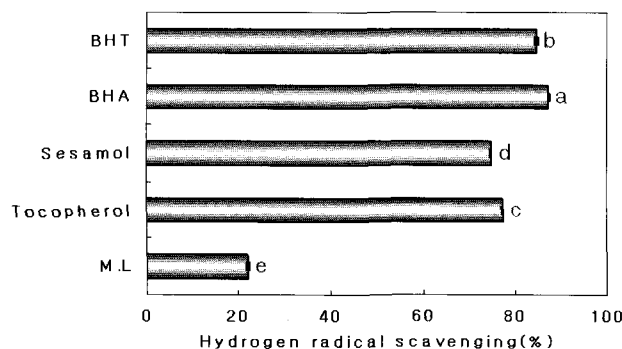


Fig. 6. Relative antioxidant effects of extracts from mulberry leaf.

*ML: mulberry leaf.

축매시키는 생체내의 항산화 효소 중 하나이며, SOD에 의하여 생성된 과산화수소는 catalase 또는 peroxidase에 의하여 물 분자와 산소분자로 전환된다²⁴⁾. 뽕잎의 SOD 유사 활성은 Tocopherol 97.547% > BHT 96.754% > ML 66.683% > BHA 27.619% > Sesamol 22.253% 순으로 나타났다. 녹차 추출물의 SOD 유사 활성이 85.3%인 결과²⁵⁾와 비교하여 볼 때 뽕잎 추출물의 SOD 유사 활성이 다소 낮은 경향을 나타내었으나, 기존의 천연 항산화제인 sesamol과 합성 항산화제인 BHA보다 높은 활성을 나타내었다. 뽕잎 추출물은 superoxide anion 제거능이 높은 물질을 함유하고 있음을 예상할 수 있다.

2. 뽕잎 분말 첨가 비율에 따른 LOHAS 음료의 관능 평가

뽕잎 분말 첨가 비율에 따른 LOHAS 음료에 대한 관능 평가는 Table 2에 제시된 바와 같다.

형태, 향, 색의 경우, 대조군에 비해 비교군들이 모두 유의적으로 낮게 나타났다. 뽕잎 분말 첨가로 인해 관능 평가가 전체적으로 낮아졌는데, 이는 초록색이 관능 평가를 낮게 하는 색이기 때문으로 생각된다. 그러나 맛의 경우는 대조군과 G1간에는 유의적인 차이가 없었다. 다만 뽕잎 분말 첨가량이 더 많아진 G2, G3는 대조군에 비해 맛이 유의적으로 낮게 나타났다. 전체적인 기호도를 순위로 나타내 보았을 때 대조군 > Group 1 > Group 2 > Group 3로 뽕잎을 Group 1 수준으로 첨가하였을 때 대조군과 유사하여 뽕잎 분말 첨가량은 Group 1이 적당한 것으로 나타났다.

3. 뽕잎 분말 첨가 비율에 따른 LOHAS 음료의 영양 평가

1) 일반 성분

뽕잎 분말 첨가 비율에 따른 LOHAS 음료에 대한 일반 성분 함량은 Table 3에 제시된 바와 같다.

Table 2. Sensory evaluation of LOHAS drink with water

Variables	Appearance	Flavor	Color	Taste	Overall quality
Control	5.71±0.61 ^{1)a2)}	5.71±0.83 ^a	5.57±0.65 ^a	4.43±0.65 ^a	1.29±0.47 ^c
Group 1	3.29±0.47 ^c	4.00±0.78 ^c	3.57±0.85 ^b	4.00±0.89 ^{ab}	1.99±0.84 ^{bc}
Group 2	3.86±0.53 ^b	5.07±0.83 ^b	3.71±0.73 ^b	3.29±0.47 ^c	2.99±0.66 ^b
Group 3	3.64±0.74 ^{bc}	3.57±0.85 ^c	3.21±0.43 ^b	3.07±0.27 ^c	3.86±0.36 ^a

¹⁾ Mean±SD, ²⁾ Values with different superscripts within the column are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test, Control: added 0% MLP, G1: added 5% MLP, G2: added 10% MLP, G3: added 20% MLP.

Table 3. Proximate composition of LOHAS drinks

(%)

Variables	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Crude fiber
Control	6.40±0.38	13.08±0.14 ^b	4.89±0.32	1.34±0.03	2.53±0.11 ^b
Group 1	6.55±0.27	12.99±0.11 ^b	5.05±0.63	1.85±0.02	1.67±0.03 ^c
Group 2	6.41±0.23	14.14±0.78 ^{ab}	5.52±0.55	2.32±0.03	0.68±0.01 ^d
Group 3	6.65±0.01	14.54±0.18 ^a	5.92±0.30	3.15±0.00	3.42±0.03 ^a

¹⁾ Mean±SD, ²⁾ Values with different superscripts within the column are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test, Control: added 0% MLP, G1: added 5% MLP, G2: added 10% MLP, G3: added 20% MLP.

조희분은 빵잎 분말 첨가량이 가장 많은 G3가 3.15±0.00 mg%로 유의적으로 가장 높게 나타났다($p<0.001$). 조단백질 함량 또한 G3에서 14.54±0.18 mg%로 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 조섬유 함량의 경우도 빵잎 분말의 첨가량에 비례하여 증가됨으로써 G3에서 3.42±0.03 mg%로 유의적으로 높게 나타났다($p<0.001$). 그러나 수분 함량과 조지방 함량에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결과, 빵잎 분말의 첨가량에 비례하여 조희분, 조섬유, 조단백 함량이 증가된 것은 빵잎 자체가 고단백, 고섬유, 저지방 식품이기 때문으로 생각된다.

2) 다량 무기질

빵잎 분말 첨가 비율에 따른 LOHAS 음료에 대한 다량 무기질 함량은 Table 4에 제시된 바와 같다.

칼슘 함량은 빵잎 분말 첨가량이 가장 많은 G3가 376.60±1.13 mg%로 유의적으로 가장 높게 나타났으며($p<0.001$), 빵잎의 첨가량이 낮아질수록 칼슘 함량이 유의적으로($p<0.001$) 낮아져 대조군에서는 가장 낮은 함량을 나타냈다. 이는 빵잎의 첨가가 칼슘 함량에 영향을 미치는 것으로 사료되어진다.

마그네슘 함량의 경우도 빵잎 분말 첨가량이 가장 많은 G3가 169.10±0.85 mg%로 유의적으로 나타났으며($p<0.001$), 칼륨 함량도 칼슘과 마그네슘과 같은 경향으로, 빵잎 분말 첨가량이 가장 많은 G3가 169.10±0.85 mg%로 유의적으로 가장 높게 나타났다($p<0.001$).

나트륨의 함량의 경우는 상반된 결과로, 대조군이 14.29±0.06 mg%로 빵잎 분말이 첨가된 비교군들에 비해 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$).

이상의 결과에서 빵잎 분말을 첨가한 LOHAS 음료는 첨가

Table 4. The content of macrominerals of LOHAS drinks

Variables	Ca	Mg	K	Na
Control	40.25±0.18 ^d	141.90±1.27 ^b	410.20±12.73 ^d	14.29±0.06 ^a
Group 1	132.15±8.41 ^c	128.00±1.98 ^c	370.15± 0.35 ^c	11.74±1.41 ^b
Group 2	211.70±2.40 ^b	142.70±0.28 ^b	421.15± 1.63 ^b	9.94±1.10 ^c
Group 3	376.60±1.13 ^a	169.10±0.85 ^a	453.05± 0.54 ^a	11.02±2.56 ^c

¹⁾ Mean±SD, ²⁾ Values with different superscripts within the column are significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's multiple range test, Control: added 0% MLP, G1: added 5% MLP, G2: added 10% MLP, G3: added 20% MLP.

량이 증가할수록 칼슘과 마그네슘, 칼륨은 유의적으로 증가한 반면, 나트륨은 유의적으로 감소하였음을 알 수 있다. 이는 빵잎 분말이 고칼슘, 고칼륨, 고마그네슘, 저나트륨 식품이기 때문으로 생각된다.

요약 및 결론

LOHAS 음료의 제조 및 영양 평가를 실시하고자 1차적으로 빵잎의 항산화 활성을 검증하였고, 2차적으로는 빵잎 분말을 각각 0%(G1), 5%(G2), 10%(G3), 20%(G4) 수준으로 첨가한 시료를 제조하여 관능 평가, 일반 성분 분석, 다량 무기질 함량을 분석한 결과 및 요약은 다음과 같다.

빵잎의 항산화 활성(총 페놀화합물, 전자공여능 및 SOD 유사활성, Hydroxyl radical 소거능, Hydrogen peroxide 소거능)을 측정 한 결과, 빵잎 추출물의 총 페놀화합물 함량은 1.419 mg/ml로 기존의 천연 항산화제인 Tocopherol 2.362 mg/ml, Sesamol 5.335 mg/ml 합성 항산화제인 BHA 4.692 mg/ml, BHT 4.337 mg/ml 보다는 낮은 함량을 나타내었다. SOD 유사활성도에서는 빵잎 추출물이 66.683%로 기존의 천연 항산화제인 Sesamol 22.253%, 합성 항산화제인 BHA 27.619% 보다는 높은 활성을 나타내었다. 빵잎 추출물은 superoxide anion 제거능이 높은 물질을 함유하고 있음을 예상할 수 있다. 전자공여능에서는 빵잎 추출물 81.856%로 기존의 천연 항산화제와 합성 항산화제 보다는 낮은 활성을 보였다. Hydroxyl radical 소거능은 빵잎 추출물 55.038%, 기존의 천연 항산화제인 Tocopherol 56.939%로 유사한 결과를 보였고, Hydrogen peroxide 소거능에서는 빵잎 추출물 22.100%로 기존의 항산화제보다 다소 낮은 결과를 나타내었다. 본 연구 결과, 빵잎 추출물은 기존의 항산화제와 비교해 생리활성이 대체적으로 높은 것으로 보아 기능성 식품으로서의 개발 가능성과 앞으로 식품산업에의 활용 및 적용이 기대된다.

제조한 LOHAS 음료의 관능 평가(모양, 색, 향) 결과를 보면 빵잎 분말 첨가량에 비례하여 점수가 낮아지는 경향을 보였는데, 맛의 경우만 대조군과 G1간에 유의적인 차이가 없었다. 전체적인 기호도를 순위로 나타내 보았을 때 Control > G1 > G2 > G3로 빵잎을 G1 수준으로 첨가하였을 때 대조군과 유사하여 빵잎 분말 첨가량은 G1이 적당한 것으로 나타났다. 일반 성분의 경우, 빵잎 분말의 첨가량에 비례하여 조희분, 조섬유, 조단백 함량이 증가되었다. 다량무기질 함량의 경우, 빵잎 분말 첨가량이 증가할수록 칼슘과 마그네슘, 칼륨은 유의적으로 증가한 반면, 나트륨은 유의적으로 감소하였다.

정리해 보면 빵잎은 항산화 활성을 지닌 고단백, 고무기질, 고섬유질 식품으로 이러한 영양소를 필요로 하는 현대인들이 아침식사나 간식으로 섭취하면 좋을 음료로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 2007년도 혜전대학 연구비 지원으로 수행되었기에 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Kim, HY, Lee, KB and Lim, HY. Contents of minerals and vitamins in organic vegetables. *Kor. J. Food Preserv.* 11: 424-429. 2004
2. Kim, HY and Lee, KB. Content of pesticide contaminations contents in organic vegetables. *Kor. J. Food Preserv.* 11:57-62. 2004
3. Minou, Y and Sohn, SM. Worldwide organic agriculture and market development. *Food Sci. and Industry.* 39:52-72. 2006
4. <http://blog.empas.com/sunpozoo/19299911>
5. Kim, AJ, Kim, MY and Woo, NY. Processing of convenient rice gruels with sericultures. *Kor. J. Food Nutr.* 20:179-184. 2007
6. Lee, YJ, Kim, AJ and Kim, HB. The study on the functional materials and effects of mulberry leaf. *Food Sci. and Industry.* 36:49-60. 2003
7. Kim, AJ. Antioxidant activities and phenolic compounds composition of extracts from mulberry(*Morus alba* L.) fruit. *Kor. J. of Medicinal Crop Sci.* 15:120-127. 2007
8. Ji, SD, Shin, KH, Ahn, DK and Cho, SY. The mass production technology pharmacological effect of silkworm cordyceps(*Peacilomyces tenuipes*). *Food Sci. and Industry.* 36: 38-48. 2003
9. Kim, YA. Effects of mulberry leaves powders on the quality characteristics of yellow layer cakes. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 35:708-715. 1990
10. Kim, HB, Kim, SY, Ryu, KS, Lee, WC and Moon, JY. Effect of methanol extract from mulberry fruit on the lipid metabolism and liver function in cholesterol-induced hyperlipidemia rats. *Kor. J. Seri. Sci.* 43:104-108. 2001
11. Bae, KG. Current situation of agricultural organic products and organic processing food. *Food Sci. and Industry.* 39: 35-51. 2006
12. AOAC. Official Methods of Analysis 14th ed. Washington, DC. p876. 1980
13. Kang, MH, Park, CG, Cha, MS, Chung, HK and Lee, JB. Component characteristics of each extract prepared by different extract methods from by-products of *Glycyrrhizia ura-*

- lensis*. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 30:138-142. 2001
14. Kang, MH, Choi, CS, Kim, JS, Chung, HK, Min, KS, Park, CK and Park, HW. Antioxidative activities of ethanol extract prepared from leaves, seed, branch and aerial para of *Crotalaria sessiflora* L. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 34: 1098-1102. 2002
 15. Chung, SK. Hydroxy radical scavenging effects of speices and scavengers from brown mustard. *Biosci. Biotech. Biochem.* 61:118-123. 1997
 16. Muller, HE. Detection of hydrogen peroxide produced by branch and aerial para of *Crotalaria sessiflora* L. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 34: 1098-1102. 2002
 17. Kim, AJ, Kim, MW, Woo, NRY and Kim, SY. Study on the nutritional composition and antioxidative capacity of mulberry fruit. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 36: 995-1000. 2004
 18. Son, GM, Bae, SM, Chung, JY, Shin, DJ and Sung, TS. Antioxidative effect on the green tea and puer tea extracts. *Kor. J. Food & Nutr.* 18:219-224. 2005
 19. Choi, CS, Song, ES, Kim, JS and Kang, MH. Antioxidative activites of *Castanea crenata flos*. Methanol extracts. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 35:1216-1220. 2003
 20. Kim, YC, Chung, SK. Relative oxygen radical species scavenging effects of Korean medicinal plant leaves. *Food Sci. Biotechnol.* 11:407-411. 2002
 21. Chung, SK. Hydroxy radical scavenging effects of speices and scavengers from brown mustard. *Biosci. Biotech. Biochem.* 61:118-123. 1997
 22. Yoo, MA, Chung, HK and Kang, MH. Evaluation of physicochemical properties in different cultivar grape seed waste. *J. Kor. Soc. Food Sci.* 13:26-30. 2004
 23. Muller, HE. Detection of hydrogen peroxide produced by microorganisms on an ABTS peroxidase medium. *Microbio. Hyg.* 259:151-155. 1985
 24. Marklund, S and Marklund, G. Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and convenient assay for superoxide dismmutase. *Eur. J. Biochem.* 47:469-474. 1974
 25. Kim, SM, Cho, YS and Sung, SK. The antioxidant ability and nitrate scavenging ability of plant extracts. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 33:626-632. 2001
-
- (2007년 11월 2일 접수; 2007년 12월 10일 채택)