

식품과 한약재 에탄올 추출물이 대추·오미자 약선소스의 항산화 및 관능적 특성에 미치는 영향

곽은정 · 이영순

경희대학교 생활과학대학 식품영양학과

Effect of the extracts of various foods and medicinal herbs on the antioxidant activity and sensory characteristics of jujube-omija herbal sauce

Eun-Jung Kwak and Young-Soon Lee

Dept. of Food and Nutrition, Kyung-Hee University

Abstract

In order to increase the antioxidant effect and preference of jujube-omija herbal sauce, we added ethanol extracts of 12 kinds of food and 12 kinds of medicinal herb to the sauce, and then evaluated the antioxidant activity and sensory characteristics. The antioxidant activity of the jujube-omija herbal sauces was greatly increased by the addition of ethanol extracts of foods such as green tea, mugwort, mint, lemon, leek, etc. and those of medicinal herbs such as ginseng, pine needle, the root of arrowroot, orange peel, etc.. Due to the high content of phenolic compounds, the ethanol extracts foods and medicinal herbs appeared to be responsible for high electron-donating ability and low hydroperoxide productivity. While the jujube-omija sauce with the extracts of green tea, mugwort, ginseng and pine needle were not preferred by the panels due to bitter taste and aroma, those of lemon, fruit of Chinese quince, orange peel, etc. were preferred with their sweet and a little sour taste and showed a high antioxidant activity. Especially, lemon juice was the best to increase the antioxidant activity and the preference of the jujube-omija herbal sauce.

Key words : jujube, omija, herbal sauce, polyphenol, antioxidant activity

I. 서 론

최근 국민생활수준의 향상과 함께 식품에 관한 기호성도 맛과 함께 식품의 3차적 기능을 중시하는 경향이 고조되고 있다. 이의 예로서 청량음료의 소비는 줄고 천연물을 주원료로 한 제품의 판매량이 증가하는 경향¹⁾이나, 보존제 등도 인공합성품보다는 천연물로 대체하려는 경향^{2,3)}이 두드러지고 있는 사실이 이를 뒷받침해 준다. 따라서 이러한 소비자의 욕구를 만족시킬 수 있는 새로운 식품개발의 일환으로 약리 작용을 갖는 약재 중에서 일상적으로도 널리 이용되어 온 식물성 소재를 주원료 또는 첨가

물로서 사용하여 식품의 기능성을 더욱 높인 연구들⁴⁻⁸⁾이 보고되고 있다.

특히 이와 같은 식물성 식품이나 약재중의 기능성으로 항산화성을 들 수 있는데 이들 특성은 tocopherol, ascorbate, carotene, peptide, Se 및 폐놀성 화합물에 기인한다⁹⁾. 특히 폐놀성 화합물의 항산화 효과는 매우 높은 것⁹⁾으로 알려져, 이들 화합물을 다양 함유한 다류 소재식품⁹⁾, 허브¹⁰⁻¹¹⁾, 녹차¹²⁻¹³⁾, 솔잎¹⁴⁻¹⁵⁾, 쑥¹⁵⁾, 양파¹⁶⁾, 더덕¹⁷⁾, 벼섯¹⁸⁾, 레몬¹⁹⁾, 인삼²⁰⁻²¹⁾, 약용식물²²⁾ 등에 관하여 연구되었다.

한편 이같은 맥락에서 전보⁸⁾에서도 대추, 오미자, 생강 및 계피의 물 추출물에 꿀을 첨가한 약선소스의 개발이 시도되었다. 이들 소스의 기호성은 대추 추출물의 첨가량과 비례하여 증가하였으나⁸⁾, 주재료인 대추와 오미자 추출물의 맛과 향이 다소 조화를 이루지 못하는 영향이 있는 것이 지적되었다. 이에

Corresponding author: Eun-Jung Kwak, Kyung-hee University, Heogi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-701, Korea
Tel : 02-961-0881
Fax : 02-961-0260
E-mail : kej913@hanmail.net

대추·오미자 약선소스의 기호도를 높이기 위해서는 다른 소재를 첨가할 필요성이 있을 것으로 사료되었다. 이에 본 연구에서는 식품 12종과 한약재 12종을 선정하고 이들의 에탄올 추출물을 첨가하여 이들이 대추·오미자 약선소스의 기호도를 비롯한 관능적 특성에 미치는 영향을 알아보았다. 선정된 식품 소재들은 모두 일상에서 섭취되고 있는 것들이며, 한약재는 전통적으로 널리 사용되오고 있는 것들 중에서 선택하였다. 한편 이들은 모두 식물성이므로 이들의 에탄올 추출물에는 폐놀성 화합물이 상당량 함유되어 있을 것으로 생각되었다. 따라서 식품과 한약재 에탄올 추출물 첨가는 시료 소스의 관능적 특성뿐 아니라 항산화능에도 영향을 미칠 것으로 예상되므로 24종 소재의 에탄올 추출물 및 이들이 첨가된 대추·오미자 약선소스의 항산화 특성에 관해서도 알아보았다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

대추·오미자 약선소스에 첨가할 에탄올 추출물의 시료로는 일상 섭취하는 식품 중에서 녹차, 표고버섯, 마늘, 양파, 쑥, 민트, 당근, 더덕, 레몬, 겨자, 고추냉이 및 부추의 12종과, 널리 사용되는 한약재 중에서 인삼, 솔잎, 구기자, 모과, 갈근, 굴홍, 맥문동, 천문동, 산수유, 산약, 숙지황 및 황정의 12종으로 총 24종을 선정하였다. 식품 시료는 서울소재 농협에서, 한약재는 경동시장에서 구입하여 사용하였다. 그리고 Folin-Denis 시약, tannic acid, 1, 1-phenyl-2-dipicrylhydrazyl(DPPH), linoleic acid, α -tocopherol 및 butylated hydroxytoluene(BHT)는 Sigma사 제품을 사용하였다.

2. 추출물 조제

전조시료 10 g에 80% 에탄올 100 mL(w/v)를 가해 환류 냉각하면서 3시간 추출하고 여과지로 여과한 후 여과액을 50°C에서 감압 농축하였다. 수분함량이 많은 당근, 더덕, 민트, 양파, 마늘 및 표고버섯은 얇게 썰어 동결 전조하여 사용하였다. 겨자와 고추냉이는 시판 인스턴트 제품을 구입하여 각각에 종량 50%에 상당하는 중류수를 가한 후, 레몬은 즙을 내어 시료 소스에 첨가하였다. 녹차는 일상 마시는 음용조건에 맞추어 실시하였다. 즉 녹차 2 g에 80°C의 80% 에탄올 100 mL(w/v)를 가해 2분간 추출한 후 같은 방법으로 농축하였다. 모든 추출물은 수율

을 구하고, 추출물 중량의 50%에 상당하는 중류수를 가하여 균일하게 혼합한 후 이하 추출물로 사용하였다. 한편 겨자, 고추냉이 및 레몬은 에탄올로 추출하지 않았으나 이하 추출물로 하였다.

3. 대추와 오미자 약선소스 조제

시료 소스는 전보⁸⁾의 결과에서 기호도가 높았던 대추퓨레와 오미자의 비율이 7 : 3인 조건의 소스를 사용하였다. 즉 대추퓨레 14 g, 오미자 추출물 6 g, 계피와 생강 추출액 각각 10 g 및 꿀 10 g을 첨가해 혼합액을 조제하였다. 다음 이들 혼합액에 각각의 추출물을 2 g씩 첨가한 후, 페틴을 가해 균일하게 혼합하여 시료소스를 조제하였다. 추출물 첨가량은 예비 실험에서 지나치게 강한 맛이나 향을 느끼지 않는 양으로 정하였다.

4. 추출물의 폐놀성 화합물 측정

폐놀성 화합물은 Rhee법²³⁾에 의해 측정하였다. 즉 추출물 0.1 mL에 2% Na₂CO₃ 2 mL를 넣고 충분히 혼합하고, 2분 후 2 N Folin-Denis 시약 0.2 mL를 넣어 상온에서 30분 방치 후 700 nm에서 흡광도를 측정하였다. 함량은 tannic acid를 표준물질로 하여 검량선에서 구하였다.

5. 추출물의 전자공여능 측정

전자공여능은 Todaka법²⁴⁾에 의해 측정하였다. 즉 DPPH 약 8 mg을 50% 에탄올 100 mL에 용해하여 DPPH용액을 제조하였다. 그리고 DPPH용액 1.8 mL에 추출물 0.1 mL를 가해 30분 방치한 후 517 nm에서 흡광도를 측정했다. 결과는 100 - [(시료첨가구의 흡광도 / 대조구의 흡광도) × 100] 으로 나타내었다. 대조구는 추출물 대신 중류수를 첨가하였다. 또한 BHT와 α -tocopherol에 대해서도 시험하였다. BHT와 α -tocopherol의 농도는 각각 최종농도가 0.02%가 되도록 하였다.

6. 추출물의 항산화능 측정

Osawa법²⁵⁾에 의해 linoleic acid 모델계 시료액을 조제하였다. 즉 2.8% linoleic acid (w/v) 함유 99.5% 에탄올 2 mL, 50 mM 인산완충액(pH 7.2) 4 mL, 추출물 0.2 mL를 포함한 2 mL의 에탄올 및 중류수 2 mL를 시험관에 넣어 밀봉한 후 50°C에서 3시간 방치하였다. 한편 linoleic acid로부터 생성된 과산화물은 Mitsuda법²⁶⁾에 의해 측정하였다. 시료액 0.1 mL, 20 mM FeCl₂ 0.1 mL, 30% ammonium thiocyanate

0.1 mL 및 75% 에탄올 4.7 mL를 혼합하여 500 nm에서 흡광도를 측정하였다. 결과는 $100 - [(3\text{시간후의 시료첨가구의 흡광도} - 0\text{시간의 시료첨가구의 흡광도}) / 3\text{시간후의 대조구의 흡광도} - 0\text{시간의 대조구의 흡광도}] \times 100$ 으로 나타내었다. 전자공여능의 측정시와 동일 농도의 BHT와 α -tocopherol에 대해서도 시험하였다.

7. 시료소스의 항산화능 측정

페틴을 첨가하지 않고 조제한 소스를 시료로 하여 추출물의 항산화능 측정과 동일한 방법²⁵⁾에 의해 시료액을 조제하였다. 그리고 40°C에서 30일간 항온기에서 저장하면서 10일 간격으로 시료를 채취하여 과산화물을 측정하였다²⁶⁾. 지질산폐도로 나타낸 결과는 $100 - [(30\text{일후의 시료첨가구의 흡광도} - 0\text{일의 시료첨가구의 흡광도}) / 30\text{일후의 대조구의 흡광도} - 0\text{일의 대조구의 흡광도}] \times 100$ 에서 구하였다. 한편 추출물 대신 증류수를 가한 소스에 대해서도 시험하였다.

8. 관능검사

관능검사는 13명으로 구성된 panel(20~25세의 여대생)에게 추출물을 첨가하지 않은 시료소스를 대조구로 하여 색, 부드러움, 점도, 단맛, 신맛, 기타맛, 대추향, 기타향, 점도 및 종합적 기호도의 9항목에 대해 대조구보다 특성이 가장 강한 정도를 +3, 가장 약한 정도를 -3으로 하여 7점 척도법에 의한 식별검사를 실시하였다.

9. 통계처리

모든 실험은 3회 반복 실시하고, SPSS를 이용하여 ANOVA 분석을 행한 후 Duncan's multiple range test에 의해 각 항목별 사이의 유의차 검정($p>0.05$)을 행하였다. 또한 관능적 특성간의 상관관계는 Pearson 상관계수를 구하여 알아보았다.

III. 결과 및 고찰

1. 추출물의 폐놀성 화합물 함량

식품 시료 중에서 폐놀성 화합물이 가장 높은 것은 녹차였으며, 다음으로 민트, 쑥, 부추, 레몬의 순이었다. 한약재 추출물은 솔잎, 갈근, 모과, 굴홍, 산수유의 순으로 나타났다(Table 1).

2. 추출물의 전자공여능

식품 시료 중 폐놀성 화합물 함량이 높은 민트,

쑥, 부추 등이 50% 이상의 높은 전자공여능을 갖는 것으로 나타났고, 그 밖에 이들보다 폐놀성 화합물 함량은 높지 않았으나 표고버섯, 마늘, 양파, 당근 및 레몬 등도 높게 나타났다(Table 1). 한약재 추출물로는 숙지황과 황정을 제외하고 대부분이 50% 이상의 높은 전자공여능을 보였다. 한편 모과나 굴홍에 비해 폐놀성 화합물은 적게 함유하고 있으나, 산약의 전자공여능은 80%로 이들과 유사한 수준을 보였다. BHT와 α -tocopherol은 각각 57%와 27%로 나타났다.

3. 추출물의 항산화능

대부분 시료의 항산화 효과는 50% 이상으로 높게 나타났다(Table 1). 또한 BHT와 α -tocopherol의 항산화능은 82%와 78%로 매우 높았으나 녹차, 표고버섯, 마늘, 양파 및 레몬의 식품과 갈근, 굴홍, 숙지황 및 황정의 한약재 추출물의 항산화 효과는 이들 항산화제보다 더 높았다(Table 1). 특히 레몬 추출물의 항산화 효과는 94%로 시료 중에서 가장 높았는데, 레몬껍질¹⁹⁾뿐 아니라 즙액에도 높은 항산화성 물질이 함유된 것으로 사료되었다. 항산화 효과는 폐놀성 화합물 함량과 비례하는 것으로 알려져 있는데²⁷⁾, 본 연구 결과에서도 녹차, 부추 등 폐놀성 화합물 함량이 높은 추출물의 경우 항산화능도 높은 경향이었다. 한편 항산화 효과는 폐놀성 화합물 이외의 험황화합물⁹⁾, carotene⁹⁾, 기타 미지의 성분 및 성분 상호간의 작용에 의해서도 기인된다²⁷⁾. 따라서 표고버섯, 마늘, 양파, 당근, 맥문동 및 천문동은 폐놀성 화합물 이외의 성분이나 작용에 의해 높은 항산화능과 전자공여능도 갖는 것으로 사료되었다. 한편 항산화 효과는 항변이원성과 아질산염 소거능과도 관련하는 것으로 보고되고 있다^{14,23)}.

4. 추출물이 대추와 오미자 약선소스의 항산화에 미치는 영향

저장시간이 경과함에 따라 시료 소스의 항산화능은 모든 시료에서 감소하는 경향으로 나타났기에 Fig. 1과 2에는 30일 저장한 소스의 항산화 효과를 나타내었다. 대조구에 비해 시료 소스의 항산화능은 현저하게 높았다. 한편 추출물 대신 물을 첨가한 소스의 경우도 대조구의 37%로 높게 나타났는데, 이는 소스의 성분인 계피²⁸⁾와 생강²⁹⁾도 항산화 효과를 갖고 있기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 에탄올 추출물이 첨가된 시료 소스가 추출물이 첨가되지 않은 경우보다 더욱 높은 항산화 효과를 갖는 것으로 보고되었지만³⁰⁾, 본 연구에서는 대추와 오미자 약선소스에 에탄올 추출물이 첨가된 시료가 대조구보다 항산화 효과가 높지는 않았다.

Table 1. Total phenolic compounds, electron-donating abilities and antioxidant activities of ethanol extracts of 12 foods and 12 medicinal herbs

Sample species ¹⁾	Korean name	Scientific name	Total phenolic compound (ug/ml ethanol extract)	Electron-donating ability(%)	Antioxidant ²⁾ activity(%)
Food					
(A) Green tea	녹차	<i>Thea sinensis</i> Linné	447.44±17.20 ³⁾ (x300) ⁴⁾	43.65±2.27	76.85±9.83
(B) Shiitake fungus	표고버섯	<i>Lentinus edodes</i>	47.88± 2.69	69.55±1.36	81.95±0.73
(C) Garlic	마늘	<i>Allium scorodoprasum</i> Linné	25.66± 2.40	58.46±1.09	85.77±1.84
(D) Onion	양파	<i>Allium cepa</i> Linné	79.00±31.75	73.52±0.27	78.55±2.57
(E) Mugwort	쑥	<i>Artemisia princeps</i> Pampan.	188.11±20.41(x300)	66.34±1.72	61.14±6.27
(F) Mint	민트	<i>Mentha arvensis</i> vars. <i>piperascens</i>	315.00±10.39(x300)	58.84±7.80	65.39±1.84
(G) Carrot	당근	<i>Daucus carotos</i> Linné	16.66± 3.30	70.90±0.00	71.97±3.87
(H) Deodeog	더덕	<i>Codonopsis lanceolata</i>	23.85± 1.73	41.92±5.98	73.46±3.20
(I) Lemon	레몬	<i>Citrus limon</i>	195.33±11.78 ⁴⁾	64.48±3.81	94.05±0.97
(J) Mustard	겨자	<i>Brassica campestris</i> Linné	36.33± 5.65(x100) ³⁾	27.88±2.45	57.32±3.55
(K) Japanese horseradish	고추냉이	<i>Wasabia japonica</i>	12.00± 1.41(x100) ³⁾	21.28±1.81	76.75±6.76
(L) Leek	부추	<i>Allium tuberosum</i> Rottler	29.00± 8.08(x300)	76.73±0.82	76.64±4.10
Medicinal herb					
(M) Ginseng	인삼	<i>Panax ginseng</i>	68.33±11.33	69.61±2.17	58.17±2.87
(N) Pine needle	솔잎	<i>Pinus densiflora</i> Sieb. & Zucc.	274.33±55.88(x100)	69.17±0.63	76.64±3.26
(O) Chinese wolf berry	구기자	<i>Lycium chinensis</i> Miller	202.66±23.38	66.28±1.99	69.21±0.73
(P) Fruit of Chinese quince	모과	<i>Chaenomeles sinensis</i>	508.22±85.67	79.42±1.72	71.76±4.47
(Q) The root of arrowroot	갈근	<i>Pueraria lobata</i>	513.89±16.44	65.58±0.45	88.53±1.91
(R) Orange peel	귤껍질	<i>Citrus unshiu</i> Markovich	366.11±28.87	79.61±0.91	87.26±3.54
(S) Big blue lily turf	백문동	<i>Liriope platyphylla</i>	40.66±11.78	65.45±1.54	79.19±0.97
(T) Asparagus	천문동	<i>Asparagus cochinchinensis</i> Merr.	45.77±11.91	67.11±0.63	81.52±3.18
(U) Cornel	산수유	<i>Cornus officinalis</i>	333.11±59.91	57.89±1.90	74.73±3.26
(V) Yam	산약	<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	75.33± 1.41	80.83±0.63	67.34±2.94
(W) Sukjiwhang	숙지황	<i>Rehmannia glutinosa</i> Liboch.	88.11± 2.69	3.59±1.81	83.01±5.92
(X) Salmon's seal	황정	<i>Polygonatum falcatum</i>	123.44±17.13	19.16±3.17	85.77±3.67
BHT				57.56±0.00	82.49±5.41
α-tocopherol				27.75±1.72	78.99±5.10

¹⁾: Ethanol extracts were used as sample after adding distilled water(D.W.) of 50% of extract weight to extracts and mixing.

²⁾: Values are mean±S.D.(n=3).

³⁾: Dilution rate

⁴⁾: Juice extracted from lemon were used.

⁵⁾: Powder of mustard or Japanese horseradish was used after adding D.W. of 50% of powder weight to each one and mixing.

⁶⁾: Antioxidant activity(%) = 100 - [(absorbance of sample at 3 h - absorbance of sample at 0 h / absorbance of control at 3 h - absorbance of control at 0 h) × 100]

로 나타났다. 특히 녹차, 쑥, 민트, 레몬 및 부추 등 의 식품 추출물과 인삼, 솔잎, 모과, 갈근 및 귤껍질 등의 한약재 추출물이 첨가된 시료 소스는 대조구의 20% 정도로 높은 항산화 효과를 보였다.

5. 관능검사

각 시료 소스의 관능적 특성은 Table 2와 같다. 식품 에탄올 추출물 첨가 시료 소스의 색에 있어서는 부추 추출물 첨가 소스가 가장 선호되었고, 겨자와 고추냉이 추출물 첨가 소스가 가장 선호되지 못하였다. 이는 이들 추출물의 첨가에 따라 시료 소스가 탁해 지면서 색에도 영향을 미친 것으로 생각되었다. 부드러움에 있어서는 당근 추출물 첨가 소스

가 가장 부드러웠고, 겨자, 고추냉이 및 쑥 첨가시 가장 부드럽지 못하였다. 이는 겨자와 고추냉이는 다른 추출물과는 달리 페이스트 상태이므로 액상의 추출물에 비해 구강내에서 다소 거칠게 느껴졌기 때문인 것으로 사료되었다. 또한 겨자 첨가 소스가 가장 점성이 강하고, 녹차 추출물 첨가 소스가 가장 낮았다. 그리고 더덕 추출물 첨가 소스의 단맛이 가장 강하고, 그 밖에 표고, 당근 및 레몬 추출물 첨가시도 단맛을 강하게 느끼는 것으로 나타났으나, 녹차와 쑥 추출물 첨가시는 단맛이 가장 약했다. 한편 녹차 추출물 첨가 소스의 경우 기타맛을 가장 강하게, 단맛이 가장 강한 더덕 추출물 첨가 소스에서 가장 약하게 느낀 것으로 나타나, 단맛과 상반대

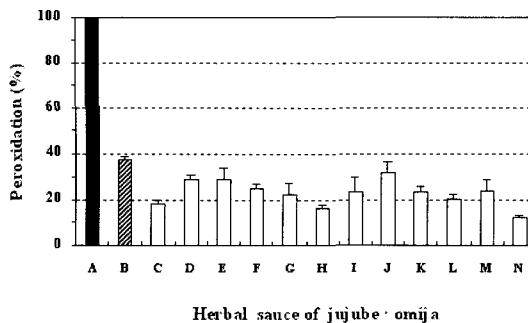


Fig. 1. Effect of ethanol extracts of 12 foods on the antioxidant activities of herbal sauces of jujube-omija during storage at 40°C for 30 days. A : control added distilled water, B : sauce without extract, C : green tea, D : shiitake fungus, E : garlic, F : onion, G : mugwort, H : mint, I : carrot, J : deodeog, K : lemon, L : mustard, M : Japanese horse radish, N : leek. Data represented the mean of three determinations ($p < 0.05$). Peroxidation(%) = 100 - [(absorbance of sample at 30 days - absorbance of sample at 0 day)/absorbance of control at 30 days - absorbance of control at 0 day) $\times 100$].

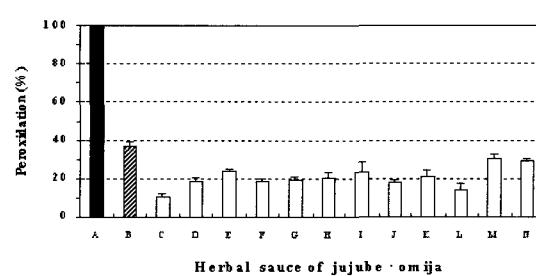


Fig. 2. Effect of ethanol extracts of 12 medicinal herbs on the antioxidant activities of herbal sauces of jujube-omija during storage at 40°C for 30 days. A : control added distilled water, B : sauce without extract, C : ginseng, D : pine needle, E : Chinese wolf berry, F : fruit of Chinese quince, G : the root of arrowroot, H : orange peel, I : big bleu lily turf, J : asparagus, K : cornel, L : yam, M : sukjihwang, N : salmon's seal. Data represented the mean of three determinations($p < 0.05$). Peroxidation (%) = 100 - [(absorbance of sample at 30 days - absorbance of sample at 0 day)/absorbance of control at 30 days - absorbance of control at 0 day) $\times 100$].

Table 2. Sensory characteristics of herbal sauces of jujube-omija

Extract ¹⁾	Color	Softness	Viscosity	Sweet taste	Sour taste	Other taste	Jujube aroma	Other aroma	Preference
Food									
Green tea	-1.25±0.48 ^{bcd}	-0.05±0.90 ^{cd}	-1.35±0.67 ^b	-2.00±0.91 ^d	-1.85±1.20 ^c	2.85±0.34 ^a	-1.55±0.50 ^d	2.20±0.63 ^a	-1.95±0.60 ^{de}
Shiitake fungus	0.95±1.01 ^{ab}	0.70±0.79 ^{bcd}	-0.15±1.20 ^{abc}	0.55±0.83 ^{ab}	-0.60±1.15 ^{bcd}	0.85±0.75 ^{fg}	-0.65±0.88 ^{abcd}	0.85±1.06 ^{cde}	0.75±1.14 ^b
Garlic	0.95±0.50 ^{ab}	0.50±0.88 ^{bcd}	-0.40±1.17 ^{cdef}	-0.90±0.77 ^e	-1.35±0.58 ^{de}	2.30±0.42 ^{abc}	-1.15±0.47 ^{bcd}	2.05±0.96 ^{ab}	-1.45±0.76 ^{cd}
Onion	1.20±0.59 ^a	1.00±0.41 ^{ab}	-0.70±0.79 ^{ef}	0.15±0.94 ^b	-0.95±0.96 ^{bcd}	1.50±0.88 ^{de}	-0.05±1.26 ^a	0.80±1.01 ^{de}	-0.65±1.06 ^c
Mugwort	-0.32±1.19 ^c	-0.45±1.04 ^d	-0.86±1.23 ^{ef}	-2.41±0.66 ^d	-1.82±1.08 ^e	2.64±0.64 ^{ab}	-1.50±1.40 ^d	1.91±1.16 ^{ab}	-2.73±0.41 ^e
Mint	-0.32±0.64 ^c	0.36±0.67 ^{bcd}	0.41±0.97 ^{bcd}	-0.82±0.84 ^c	-0.73±1.17 ^{bcd}	1.91±0.66 ^{ca}	-1.05±1.11 ^{bcd}	1.36±1.14 ^{abcd}	-0.95±1.56 ^c
Carrot	0.95±0.85 ^{ab}	1.18±0.78 ^a	-0.50±0.67 ^{cdef}	0.82±1.08 ^b	0.09±0.97 ^b	-0.23±0.88 ^b	0.09±0.94 ^a	0.27±1.03 ^e	1.50±0.67 ^{ab}
Deodeog	0.20±0.92 ^{cb}	0.75±0.92 ^{bcd}	-0.05±1.04 ^{cde}	1.10±0.74 ^a	-0.10±1.52 ^{bc}	0.60±0.52 ^g	-0.30±1.14 ^{bcd}	0.35±0.88 ^{de}	1.50±0.75 ^{ab}
Lemon	0.60±0.99 ^{ab}	0.15±0.88 ^{bcd}	1.10±1.37 ^{ab}	0.45±0.83 ^b	1.65±0.63 ^a	1.30±0.54 ^{ef}	-0.25±0.92 ^b	0.45±1.32 ^{de}	1.80±0.79 ^a
Mustard	-1.95±0.67 ^d	-1.25±1.27 ^e	1.50±1.35 ^a	-1.10±0.99 ^c	-1.15±1.20 ^{bcd}	2.65±0.47 ^{ab}	-1.15±0.53 ^{bcd}	1.85±0.58 ^{abc}	-1.30±0.98 ^{cd}
Japanese horseradish	-1.55±1.06 ^d	-0.41±1.20 ^d	0.55±1.51 ^{abc}	-1.23±1.17 ^c	-0.59±1.43 ^{bcd}	2.09±0.74 ^{bcd}	-1.64±1.19 ^a	1.32±1.35 ^{abcde}	-0.95±0.96 ^c
Leek	1.30±0.54 ^a	-0.15±0.78 ^{cd}	-0.05±1.01 ^{cde}	-1.10±0.61 ^c	-0.90±0.88 ^{bcd}	1.95±0.76 ^{cd}	-1.25±0.98 ^{cd}	1.05±1.26 ^{bcd}	-1.20±1.16 ^{cd}
Medicinal herb									
Ginseng	0.60±0.70 ^{bc}	0.05±1.07 ^{abcd}	-0.30±1.25 ^{bc}	-1.90±0.77 ^f	-1.00±0.71 ^c	2.20±0.82 ^a	-0.70±0.79 ^{de}	1.15±0.94 ^{ab}	-1.55±1.21 ^c
Pine needle	-0.90±0.77 ^a	-0.60±0.66 ^d	-1.10±0.84 ^c	-1.05±1.30e	-1.00±1.15 ^c	2.45±0.50 ^a	-0.95±0.83 ^e	1.75±0.79 ^a	-1.20±1.16 ^{bc}
Chinese wolf berry	1.14±0.64 ^{ab}	0.86±0.71 ^a	0.86±0.71 ^b	0.86±0.90 ^b	0.14±1.27 ^b	-0.09±1.11 ^d	0.45±0.82 ^{ab}	0.09±1.22 ^{bcd}	0.15±0.84 ^a
Fruit of Chinese quince	-0.20±0.82 ^{cd}	0.25±0.92 ^{bcd}	1.10±1.52 ^a	1.00±0.78 ^b	1.65±1.29 ^a	0.35±0.82 ^{cd}	0.25±0.86 ^{abc}	0.20±0.82 ^{bcd}	1.05±0.50 ^a
The root of arrowroot	0.77±0.93 ^{ab}	0.32±0.72 ^{bcd}	0.09±0.83 ^b	-0.91±1.11 ^{dc}	-0.14±1.05 ^{bc}	1.82±0.87 ^{ab}	-0.14±1.14 ^{abcde}	0.77±1.44 ^{abcd}	-1.09±0.94 ^{bc}
Orange peel	-0.50±1.07 ^d	-0.05±1.11 ^{bcd}	-0.50±1.28 ^{bc}	-0.59±0.66 ^{de}	1.41±1.07 ^a	1.23±1.13 ^{bc}	-0.55±0.79 ^{de}	1.09±0.70 ^{abc}	0.82±1.27 ^a
Big blue lily turf	1.51±0.82 ^a	0.70±0.48 ^{ab}	0.10±0.88 ^b	0.95±0.55a	0.40±1.05 ^b	0.00±0.78 ^d	0.45±0.90 ^{ab}	0.05±1.07 ^{cd}	1.15±0.67 ^a
Asparagus	1.00±0.94 ^{ab}	0.75±0.92 ^{ab}	-0.15±0.67 ^{bc}	0.40±0.74 ^{ab}	0.35±1.11 ^b	0.75±0.75 ^{cd}	0.30±0.92 ^{abc}	0.20±1.01 ^{bcd}	0.60±1.20 ^a
Cornel	0.36±0.84 ^{bc}	-0.27±1.13 ^{cd}	1.86±0.71 ^a	-0.45±0.79 ^{cde}	1.68±1.19 ^a	1.14±1.38 ^{bc}	0.05±1.06 ^{abcd}	-0.27±0.98 ^d	-0.45±1.39 ^b
Yam	0.65±0.94 ^b	0.65±0.82 ^{ab}	-0.55±1.32 ^{bc}	1.05±0.60 ^b	0.25±1.18 ^b	0.20±0.89 ^d	-0.15±0.88 ^{abcde}	0.65±1.16 ^{bcd}	1.00±0.78 ^a
Sukjihwang	-0.90±0.97 ^d	0.65±0.58 ^{ab}	-0.70±0.82 ^{bc}	-0.10±0.77 ^{bcd}	0.05±0.83 ^{bc}	0.70±0.98 ^{cd}	0.55±0.90 ^a	0.40±0.99 ^{bcd}	1.05±1.12 ^a
Salmon's seal	0.50±0.67 ^{bc}	0.75±0.63 ^{ab}	-0.90±0.91 ^{bc}	0.25±1.06 ^{abc}	-0.20±0.89 ^{bc}	0.70±0.89 ^{cd}	-0.45±1.07 ^{bcd}	0.21±1.29 ^{bcd}	1.00±0.62 ^a

¹⁾: Values are mean±S.D.

²⁾: Means with the different letters in same column are significant by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

Table 3. Pearson correlation coefficients among sensory attributes

	Color	Softness	Viscosity	Sweet taste	Sour taste	Other taste	Jujube aroma	Other aroma
Softness	0.327							
Viscosity	0.001	-0.014						
Sweet taste	0.317	0.367	0.043					
Sour taste	0.140	0.123	0.277	0.420*				
Other taste	-0.295	-0.326	0.024	-0.636**	-0.339			
Jujube aroma	0.211	0.249	0.108	0.473*	0.353	-0.427*		
Other aroma	-0.270	-0.160	-0.105	-0.400	-0.272	0.490**	-0.293	
Preference	0.276	0.400	0.077	0.675**	0.499**	-0.588**	0.457*	-0.403

* : significant at p<0.05.

** : significant at p<0.01.

는 결과를 보였다. 대추향은 당근과 양파 추출물 첨가시 대조구보다 강하게 느꼈고, 쑥과 고추냉이 추출물 첨가시가 가장 약했다. 기타향은 녹차 추출물 첨가시가 가장 강하고, 당근이 가장 약했다. 기호도의 결과는 신맛과 단맛이 강한 레몬 추출물 첨가소스가 가장 선호되었고, 그 밖에 단맛을 강하게 느꼈던 당근과 더덕 추출물을 첨가한 소스도 선호되었다.

한편 한약재 첨가 소스에 있어서 색은 맥문동 추출물 첨가 소스가 가장 선호되었고, 솔잎, 숙지황 및 굴홍 추출물 첨가시가 가장 선호되지 못하였다. 특히 솔잎과 숙지황 추출물 첨가 소스의 경우, 이들 추출물의 어두운 색이 시료 소스의 색도 밝은 색에서 벽돌색으로 어둡게 하여 선호도를 저하시킨 것으로 사료되었다. 구기자 추출물 첨가 소스가 가장 부드러웠고, 솔잎 추출물 첨가시가 가장 부드럽지 못하였다. 그리고 모과와 산수유 추출물 첨가 소스의 점도가 가장 높았고, 솔잎 추출물 첨가시가 가장 낮았다. 단맛은 구기자, 모과, 맥문동 및 산약 추출물 첨가시가 가장 강하고, 인삼과 솔잎 추출물 첨가 소스에서 가장 약하게 느꼈다. 또한 모과, 굴홍 및 산수유 추출물 첨가 소스가 가장 신맛이 강하고, 인삼과 솔잎 추출물 첨가 소스가 가장 낮았다. 기타 맛은 인삼과 솔잎 추출물 첨가시가 가장 강하고, 구기자, 굴홍 및 산약의 경우가 가장 약했다. 대추향은 숙지황 추출물 소스가 가장 강하고, 솔잎 추출물 첨가 소스가 가장 약했다. 한편 솔잎 추출물 첨가시 기타향을 가장 강하게 느껴, 솔잎향 때문에 대추향을 잘 느끼지 못하는 것으로 사려되었다. 기호도는 구기자, 모과, 맥문동, 천문동, 산약, 숙지황 및 황경 추출물 첨가 소스가 높게 선호되었고, 단맛은 적고 기타맛이 강한 인삼 추출물 첨가 소스가 가장 선호되지 못하였다.

또한 Table 3의 관능적 특성간의 상관계수에서 보여지는 바와 같이 추출물 첨가에 따른 대추·오미자 약선소스의 기호도는 단맛, 신맛, 대추향과 같이 맛, 향과 관계를 가지며, 색과 점도 등의 물리적 성질은 영향을 주지 않은 것으로 나타났다. 즉, 시료 특유의 맛과 향이 적고 단맛과 신맛을 가지며, 기타의 맛이나 향이 적은 추출물을 첨가한 소스의 경우 대조구보다 기호도가 높았다. 따라서 높은 항산화 효과를 나타낸 녹차, 민트, 부추, 인삼 및 솔잎 등의 추출물이 첨가된 시료 소스는 식품 및 한약재 특유의 맛과 향 때문에 기호도가 낮은 경향이었다. 식품 중에서는 당근, 더덕 및 레몬이, 한약재 중에서는 모과와 맥문동 등의 추출물을 첨가한 소스가 선호되었다. 레몬 추출물이 첨가된 대추·오미자 약선소스는 모든 추출물 첨가 소스 중에서 가장 높은 기호도를 보여 이는 시료 소스의 항산화 효과뿐 아니라 기호도도 높이는데 최적인 것으로 사료되었다.

IV. 요 악

식품 12종과 한약재 12종의 에탄올 추출물이 대추·오미자 약선소스의 항산화 및 관능적 특성에 미치는 영향을 알아보았다. 그 결과, 녹차, 쑥, 민트, 레몬 및 부추 등의 식품 추출물과 인삼, 솔잎, 갈근, 모과 및 굴홍 등의 한약재 추출물 첨가시 시료 소스는 높은 항산화능을 보였다. 이들 에탄올 추출물은 폐놀성 화합물 함량과 전자공여성이 높고, 과산화물 생성량은 적어 항산화 효과도 큰 것으로 나타났다. 한편 녹차, 쑥, 인삼 및 솔잎 추출물은 특유의 맛과 향 때문에 시료 소스에 첨가시 기호도는 높지 않았으나 레몬과 모과 등의 추출물은 강한 단맛과 신맛에 의해 기호도도 증가시켰다. 특히 레몬즙은 대추·오미자 약선소스의 항산화 효과 및 기호도를 높이는데 가장 적당한 것으로 나타났다.

V. 감사의 글

본 논문은 1999년도 경희대학교 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

VI. 참고문헌

1. Oh, S.L., Kim, S.S., Min, B.Y. and Chung, D.H. : Composition of free sugars, free amino acids, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of *L. chinensis M.*, *A. acutiloba K.*, *S. chinensis B.* and *A. sessiliflorum S.* Korean J. Food Sci. Technol., 22(1):76, 1990
2. Lee, S.H. and Lim, Y.S. : Antimicrobial effects of *Schizandra chinensis* extract on pathogenic microorganism. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 27(2):239, 1998
3. Kong, Y.J. and Oh, D.H. : Effect of ethanol extract of *Quercus mongolica* leaf as natural food preservative. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 30(2):243, 2001
4. Kang, K.C., Park, J.H., Baek, S.B., Jhin, H.S. and Rhee, K.S. : Optimization of beverage preparation from *Schizandra chinensis* Baillon by response surface methodology. Korean J. Food Sci. Technol., 24(1):74, 1992
5. Min, Y.K., Lee, M.K. and Jeong, H.S. : Fermentation characteristics of jujube alcoholic beverage from different additional level of jujube fruit. Agricultural Chemistry and Biotechnology, 40(5):433, 1997
6. Oh, B.Y. and Park, B.H. : Changes in physicochemical components of stewed pumpkin juice with ingredients (ginger, onion, jujube, boxthorn) during storage. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 27(6):1027, 1998
7. Lim, S.D., Kim, K.S., Kim, H.S. and Park, Y.K. : A study on effect of medicinal herbs extract on the growth of lactic acid bacteria. 2. Effect of daechoo, goldamcho, jiwhang water extracts on the growth of lactic acid bacteria. Korean J. Dairy Sci., 20(1):53, 1998
8. Kwak, E.J., An, J.H., Lee, H.G., Shin, M.J. and Lee, Y.S. : A study on physicochemical characteristics and sensory evaluation according to development of herbal sauces of jujube and omija. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31(1):7, 2002
9. Kim, M.H., Kim, M.C., Park, J.S., Park, E.J. and Lee, J.O. : Determination of antioxidants contents in various plants used as tea materials. Korean J. Food Sci. Technol., 31(2):273, 1999
10. Ryoo, J.W. and Cha, B.C. : Mineral content and antioxidative activity in some herb plants. Korean J. Medicinal Crop Sci., 6(1):28, 1998
11. Hirosue, T., Matsuzawa, M., Irie, I., Kawai, H. and Hosogai, Y. : On the antioxidative activities of herbs and spices. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi, 35(9):630, 1988
12. Frankel, E.N., Huang, S.W. and Aeschbach, R. : Antioxidant activity of green teas in different lipid systems. J. Am. Oil Chem. Soc., 74(10):1309, 1997
13. Yen, G.C. and Chen, H.Y. : Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. J. Agric. Food Chem., 43(1):27, 1995
14. Kim, S.M., Kim, E.J., Cho, Y.S. and Sung, S.K. : Antioxidants of pine needle extracts according to preparation method. Korean J. Food Sci. Technol., 31(2):527, 1999
15. Kang, Y.H., Park, Y.K., Oh, S.R. and Moon, K.D. : Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 27(6):978, 1995
16. Ra, K.S., Suh, H.J., Chung, S.H. and Son, J.Y. : Antioxidant activity of solvent extract from onion skin. Korean J. Food Sci. Technol., 29(3):595, 1997
17. Maeng, Y.S. and Park, H.K. : Antioxidant activity of ethanol extract from *Dodok(Codonopsis lanceolata)*. Korean J. Food Sci. Technol., 23(3):311, 1991
18. Lee, G.D., Chang, H.G. and Kim, H.K. : Antioxidative and nitrite-scavenging activities of edible mushrooms. Korean J. Food Sci. Technol., 29(3):432, 1997
19. Miyake, Y., Yamamoto, K., Morimitsu, Y. and Osawa, T. : Isolation of C-glucosylflavone from lemon peel and antioxidative activity of flavonoid compounds in lemon fruit. J. Agric. Food Chem., 45(12):4619, 1997
20. Lee, H.O. and Park, O.J. : Antioxidant effects of phenolic acids and ginseng extract in aqueous system. Korean J. Food Sci. Technol., 30(2):434, 1998
21. Lee, D.W., Sohn, H.O., Lim, H.B., Lee, Y.G., Aprikian, A.G. and Aprikian, G.V. : Antioxidant action of ginseng : An hypothesis. Korean J. Ginseng Sci., 19(1):31, 1995
22. Lim, D.K., Choi, U. and Shin, D.H. : Antioxidative activity of ethanol extract from Korean medicinal plants. Korean J. Food Sci. Technol., 28(1):83, 1996
23. Rhee, K.S., Ziprin, Y.A. and Rhee, K.C. : Antioxidant activity of methanolic extracts of various oilseed protein ingredients. J. Food Sci., 46(1):75, 1981
24. Todaka, D., Takenaka, Y. and Takenaka, T. : The production of caramel with the DPPH radical scavenging activity. Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi, 46(1):34, 1999
25. Osawa, T. and Namiki, M. : A novel type of antioxidant isolated from leaf wax of *Eucalyptus* leaves. Agric. Biol. Chem., 45(3):735, 1981
26. Mitsuda, H., Yasumoto, K. and Iwami, K. : Antioxidative action of indole compounds during the antioxidation of linoleic acid. Eiyo to shokuro, 19(4):210, 1966
27. Zheng, W. and Wang S.Y. : Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. J. Agric. Food Chem., 49(11):5165, 2001
28. Kim, N.M., Sung, H.S. and Kim, W.J. : Effect of solvents and some extraction conditions on antioxidant activity in cinnamon extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 25(3):204, 1993
29. Mansour, E.H. and Khalil, A.H. : Evaluation of antioxidant activity of some plant extracts and their application to ground beef patties. Food Chem., 69(2):135, 2000

(2002년 6월 12일 접수, 2002년 8월 22일 채택)