

체리 세이지(*Salvia officinalis* L.) 추출물의 생리활성 탐색차원섭* · 주인식 · 운동혁 · 천성숙¹ · 김정환² · 조영제경북대학교 식품공학과, ¹영남대학교 식품가공학과, ²엔아이피 바이오텍

Received December 29, 2008 / Accepted March 5, 2009

Biological Activity of Extracts from Cherry Sage (*Salvia officinalis* L.). Woen-Seup Cha*, In-Sik Ju, Dong-Hyuck Yun, Sung-Sook Chun¹, Jeung-Hoan Kim² and Young-Je Cho. Department of Food Engineering, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea, ¹Department of Food Science & Technology, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea. ²NIP Biotech, Munkyeong 745-706, Korea - In this study, extracts from *S. officinalis* were tested for antioxidative effects and inhibitory activities against α -amylase, angiotensin converting enzyme (ACE) and xanthine oxidase (XOase). The content of total phenolic compounds in water, 60% ethanol, 60% methanol and 60% acetone extracts were 36.2, 42.7, 40.3 and 39.6 mg/g, respectively. In 60% ethanol extracts, the EDA by DPPH free radical scavenging test of *S. officinalis* was $66.3 \pm 2.2\%$ at 200 $\mu\text{g/ml}$. The inhibition rate of ABTS was $97.6 \pm 0.1\%$, the antioxidant protection factor was 2.26 ± 0.63 PF, and TBARS was 0.62 ± 0.05 ($\times 100 \mu\text{M}$ in the control and 0.29 ± 0.02 ($\times 100 \mu\text{M}$). Also in 60% ethanol extracts of *S. officinalis*, the inhibitory activity against XOase was 78% and was not shown to be against ACE. According to the 12.6 \pm 0.14 mm of clear zone formed, the inhibition rate against α -Amylase was 7.6% at 200 $\mu\text{g/ml}$ of phenolics content. Antimicrobial activities of 60% ethanol extracts of *S. officinalis* against *Helicobacter pylori* exhibited an inhibition rate of 12.5~66.1% according to the 10~15 mm of clear zone at 50~200 $\mu\text{g/ml}$. The results suggest that the 60% ethanol extracts from *Salvia officinalis* L. will be useful as natural antioxidants and functional food sources.

Key words : *Salvia officinalis*, xanthine oxidase, angiotensin converting enzyme, *Helicobacter pylori*, antioxidant activity, antimicrobial activity

서 론

현대인의 건강악화와 각종 성인병과 만성질환 등의 발병률을 증가시키는 주요한 원인은 운동부족과 스트레스, 영양의 불균형 섭취 등이 대표적이다. 이는 급속한 사회변화와 고도 성장으로 인해 현대인들은 과다한 스트레스와 건강에 부정적인 환경에 노출되어 있기 때문이다. 이에 따라 현대인들의 건강에 대한 관심이 커지면서, 인체 건강에 유용한 원료와 식품에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한, 최근에는 기능성 식품이라고 하는 개념이 도입되면서 식품 소재에 함유된 생리활성 성분과 이들의 다양한 영양생리 기능에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 생약 및 식용식물은 우리 주변에서 쉽게 찾을 수 있을 뿐 아니라 안전한 천연물이기 때문에 이로부터 각종 질병의 예방과 치료에 효과가 있는 유용자원 및 유효성분을 탐색하려는 시도가 많이 이루어지고 있으며, 성인병의 예방 및 치료에 효과가 있는 것으로 알려진 식용 식물의 성분들은 이미 제품화 되고 있고, 이러한 생리활성 성분의 안정성 규명과 제품화에 대한 관심도 높아지고 있는[8] 한편, 최근 식물 유래의 생리활성 성분들을 천연 항산화제와 항진균제의 원료로 이용하려는 시도도 많이 이루어지고 있다. 식물에 존

재하는 생리활성 물질의 대부분은 페놀성 화합물이고, 이들 페놀성 화합물들은 일반적으로 수용성이며 플라보노이드 류가 주를 이루고, 단순한 페놀류, 페놀산, 페닐프로파노이드 류, 페놀성퀴논 류 들을 포함하는 것으로 항균, 항알레르기, 항산화, 항종양, 항암, 충치방지, 심장질환 및 당뇨병 예방 등의 효과가 있는 것으로 보고되고 있다[3,18,20].

허브는 꽃과 줄기, 잎, 뿌리 등을 약이나 향신료 등으로 사용하는 식물을 말하는데[6,30], 이들이 가지고 있는 항균성, 항산화성 또는 항돌연변이성을 이용하여 요리에 첨가하기도 하고 민간요법으로 이용되어 오기도 했다[12]. 그 중 체리세이지(*Salvia officinalis* L.)는 오래전부터 만병통치약으로 알려진 약용 식물로서 약용 살비야 또는 common sage라고도 하며 흔히 salvia라는 이름으로도 불린다. 독특하고 선명한 강한 향으로 관상, 향료, 채취, 요리, 염색, 약용으로 이용된다. 또한 강장, 진정, 소화, 살균효과 등과 방부, 향균, 항염 등 살균 소독작용이 있으며[34], 염증의 소염제로도 이용하기도 하고 중풍이나 심한 운동 뒤의 피로도 씻어준다. 두뇌와 근육의 발달강화, 기억력 증진, 손발 저릴 때, 중풍의 통증 진정, 심한 운동 후 피로를 씻어준다. 잎의 침출액은 살균과 피부의 재생 작용이 있으며 케양, 외상, 거친 피부 등에 좋으며 방향성분을 추출한 정유는 화장수를 만드는데 사용하기도 한다[9]. 또한 *Lamiaceae* 속에 속하는 허브로 향신료로 많이 이용되었으나 세이지 추출물이 우수한 항산화력을 갖는다는 것이 보고되던

*Corresponding author

Tel : +82-54-530-1262, Fax : +82-54-530-1269

E-mail : wscha@knu.ac.kr.

서[17], 세이지에 함유되어 있는 항산화 물질들을 밝혀내려는 연구들이 계속되고 있다. 이미 밝혀진 항산화 성분으로는 carnosic acid, rosmarinic acid [15]와 sagedcoumarin, sagericin acid, caffeic acid, luteolin-7-O-glucoside, apigenin, hispidulin, carnosol, rosemanol과 같은 다양한 종류의 terpenes, flavonoids, phenolic acid 등이 있다[2].

따라서 본 연구에서는 체리세이지의 생리활성 효과를 탐색하고 기능성식품 소재의 개발에 활용코자 항산화 활성, 항당뇨, 항고혈압 효과, 항관절염 효과 및 *H. pylori*에 대한 항균 효과를 조사하였다.

재료 및 방법

시료의 선정

본 실험에 사용한 체리 세이지는 경북 구미시에 소재하는 herb 농원에서 구입하여 50°C dry oven에서 건조한 후 40 mesh로 분쇄하여 시료로 사용하였다.

추출 조건

시료 추출의 최적 조건을 알아보기 위해 추출용매를 달리하여 각각 물과 60%의 ethanol, methanol 및 acetone으로 추출하여 최적 조건의 추출용매를 정하였으며, 추출용매로 ethanol을 0~100%의 농도로 사용하고 추출하여 최적 조건의 농도를 정하고, 30시간 동안 매 6시간 간격으로 phenol성 물질의 용출량을 측정하여 시간별 용출량의 변화를 살펴보고 최적조건을 정하였다.

추출물의 제조

시료 추출은 각 추출용매 100 ml에 체리 세이지 시료 1 g을 가하여 24시간 동안 상온 진탕 추출하였으며, 추출액은 filter paper (Whatman No.1)로 여과한 후 필요에 따라 rotary vacuum evaporator (Eyela NE, Japan)에서 농축하여 시료로 사용하였다.

Phenol 화합물 정량

총 페놀 화합물은 Folin-Denis 방법[25]으로 측정하였으며, 시료 1 ml에 95% ethanol 1 ml와 증류수 5 ml를 첨가하고 1N Folin-ciocalteu reagent 0.5 ml를 넣어 잘 섞어주고, 5분간 방치한 후, Na₂CO₃ 1 ml를 가한 후, 725 nm에서 1시간 이내에 흡광도를 측정하여 gallic acid를 이용한 표준곡선으로부터 양을 환산하였다.

DPPH 라디칼 소거능 측정

DPPH radical에 대한 소거활성은 Blois의 방법[4]을 변형하여 측정하였다. 각 시료 1 ml에 60 μM DPPH 3 ml를 넣고 vortex한 후 15분 동안 방치한 다음 517 nm에서 흡광도를 측

정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 다음 식으로 나타내었다.

$$\text{DPPH 라디칼 소거능(\%)} = \frac{\text{대조구의 흡광도} - \text{반응구의 흡광도}}{\text{대조구의 흡광도}} \times 100$$

ABTS radical cation decolorization의 측정

ABTS [2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)] radical cation decolorization의 측정은 Pellegrin 등의 방법[29]에 의해 측정하였다. 즉, 7 mM ABTS 5 ml와 140 mM K₂S₂O₈ 88 μl을 섞어 어두운 곳에 14~16시간 방치시킨 후, 이를 absolute ethanol과 약 1:88비율로 섞어 734 nm에서 대조구의 흡광도 값이 0.7±0.002가 되도록 조절된 ABTS solution을 사용하였다. 시료용액 50 μl와 ABTS solution 1 ml를 혼합하여 30초간 진탕한 후 2.5분간 반응시키고 734 nm에서 흡광도를 측정하여 아래의 식에 의해 라디칼 소거활성을 계산하였다.

$$\text{ABTS radical 저해율(\%)} = \left(1 - \frac{\text{Sample O.D.}}{\text{Control O.D.}}\right) \times 100$$

Antioxidant Protection Factor (PF) 측정

PF는 Andarwulan과 Shetty의[1] 방법으로 측정하였다. 10 mg의 β-carotene을 50 ml의 chloroform에 녹인 용액 1 ml를 evaporator 수기에 넣고 40°C water bath에서 chloroform을 증류시킨 후 20 μl linoleic acid, 184 μl Tween 40과 50 ml H₂O₂를 가하여 emulsion을 만들고, 5 ml의 emulsion용액에 시료용액 100 μl를 혼합하여 vortex로 잘 섞어준 뒤 50°C에서 30분간 반응 시켜 냉각시킨 다음, 470 nm에서 흡광도를 측정하여 다음의 식으로 PF값을 계산하였다.

$$\text{PF} = \frac{\text{반응구의 흡광도}}{\text{대조구의 흡광도}}$$

Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) 측정

TBARS는 Burge와 Aust의 방법[5]에 따라 측정하였다. 1% linoleic acid와 1% Tween 40으로 emulsion을 만들고 emulsion 0.8 ml와 시료 0.2 ml를 섞은 후 50°C water bath에서 10시간 반응시켰다. 반응 후 반응액 1 ml에 TBA reagent 2 ml를 가하고 15분간 중탕한 다음 10분간 냉각시킨 후 15분간 1,000 rpm으로 원심분리 하였다. 원심분리 한 액을 실온에서 10분간 방치 한 후 상정액을 취해 532 nm에서 흡광도를 측정하였으며, TBARS값은 (흡광도 수치×0.0154)로 1 ml 반응혼합물에 대해서 생성된 1,1,3,3 tetraethoxy propane (TEP)의 μM로 표시하였다.

Xanthine oxidase 저해 활성 측정

Xanthine oxidase 활성저해 측정법은 Stirpe와 Corte [31]의 방법에 준하여 측정하였다. 0.1 M potassium phosphate buf-

fer (pH 7.5)에 xanthine 2 mM을 녹인 기질액 3 ml에 효소액 0.1 ml와 추출용액 0.3 ml를 넣고 대조구에는 추출용액 대신 증류수를 0.3 ml 첨가하여 37°C에서 30분간 반응시키고 20% trichloroacetic acid (TCA) 1 ml를 가하여 반응을 종료시킨 다음 3,500 rpm에서 15분간 원심분리하여 단백질을 제거한 후 반응액 중에 생성된 uric acid를 292 nm에서 흡광도를 측정하여 구한 뒤 표준곡선에서 양을 환산하여 다음 식으로 저해율을 계산하였다.

$$\text{저해율(\%)} = \left(1 - \frac{\text{반응구의 uric acid 생성량}}{\text{대조구의 uric acid 생성량}}\right) \times 100$$

Angiotensin converting Enzyme (ACE) 저해 활성 측정

ACE저해 활성 측정[14]은 0.3 M NaCl을 함유하는 0.1 M potassium phosphate buffer (pH 8.3)에 2.5 mM hippuryl-histidyl-leucine을 녹인 기질액 0.15 ml에 ACE (0.125 U/ml) 0.1 ml와 시료액 0.1 ml를 가하고 대조구에는 시료액 대신 증류수를 0.1 ml 첨가하여 37°C에서 30분간 반응시키고 1 N-HCl 0.35 ml를 가하여 반응을 종료시킨 뒤 ethyl acetate 3 ml를 가하고 ethyl acetate 층만을 취하여 evaporating한 뒤 그 잔사에 증류수 2 ml를 가하여 효소에 의해 기질로부터 분리되어 추출된 hippuric acid를 녹여 280 nm에서 흡광도를 측정하여 구한 뒤 표준곡선에서 양을 환산하여 아래의 식에 의해 저해율(%)을 계산하였다.

$$\text{저해율(\%)} = \left(1 - \frac{\text{반응구의 hippuric acid 생성량}}{\text{대조구의 hippuric acid 생성량}}\right) \times 100$$

Pancreatin α -Amylase 저해 활성 측정

Pancreatin α -amylase 저해 활성 측정은 agar diffusion method [7]를 이용하여 측정하였다. plate는 1%의 agar와 1%의 soluble starch를 증류수에 녹여 끓인 후, 121°C로 15분간 멸균하고 15 ml씩 petri dish에 붓고 굳혀서 plate를 제작하였다. 시료액 0.8 μ l와 효소액 0.2 μ l(1,000 U/ml)를 섞어 plate위에 놓인 disc paper 위에 각각 분주하고 대조구에는 시료액 대신 증류수를 넣어 37°C에서 3일간 배양한 후 I₂/KI (5 mM I₂ in 3% KI) 5 ml를 가하여 15분간 발색시킨 후 다음의 식으로 저해율을 계산하였다.

$$\text{저해율(\%)} = \left(\frac{\text{대조구의 면적} - \text{반응구의 면적}}{\text{대조구의 면적}}\right) \times 100$$

Helicobacter pylori 항균활성 측정

실험에 사용한 균주는 위, 십이지장 궤양 원인균인 *H. pylori* 로서 표준균주인 ATCC 43504를 사용하였다. 균의 배양에는 최적배지(special peptone 0.5 g, agar 0.75 g, NaCl 0.25 g, yeast extract 0.25 g, beef extract 0.2 g 및 pyruvic acid 0.025 g)를 사용하였으며, 미호기성 조건을 유지시켜주기 위해서

10% CO₂ incubator에서 습도는 95% 이상으로 유지하며 배양하였으며, agar plate 상에서 배양은 37°C로 48~72시간 동안 실시하였다. 또한 항균 활성 측정은 *H. pylori* 최적배지 plate에 균분산액 100 μ l를 분주하여 멸균 유리병으로 도달한 다음, 멸균된 disc paper (ϕ 8 mm)를 올리고 0.45 μ m membrane filter로 제균한 추출물을 vacuum evaporator로 농축한 후 멸균수로 희석하여 phenol 함량이 50~200 μ g/100 μ l가 되도록 조절한 후 각 추출물 100 μ l를 disc paper에 흡수시키고, 대조구로는 멸균수를 흡수시킨 후 37°C의 미호기성 조건에서 48시간 동안 incubation한 다음, disc 주위의 clear zone 생성 유무를 확인하였다[13].

결과 및 고찰

체리 세이지 추출물의 추출조건 및 페놀화합물 함량

먼저 시료 추출의 최적 조건을 알아보기 위하여 추출용매를 달리하여 체리 세이지 추출물의 phenol 함량을 비교한 결과 Fig. 1과 같이 물, 60% ethanol, 60% methanol, 60% acetone 추출물에서 각각 36.2, 42.7, 40.3, 39.6 mg/g으로 나타나 물보다 유기용매를 이용하였을 때 높은 함량의 phenol이 추출됨을 알 수 있었다. 그리고 추출물을 식품에 적용하고자 인체에 유해하지 않으며 phenol성 물질의 용해도가 높은 ethanol을 다양한 농도(0~100%, 11단계)로 제조하고 이를 추출용매로 하여 추출한 결과 Fig. 2와 같이 총 phenol 함량이 60% ethanol 농도에서 42.7 mg/g으로 가장 높게 나타났다. 최적추출시간을 정하기

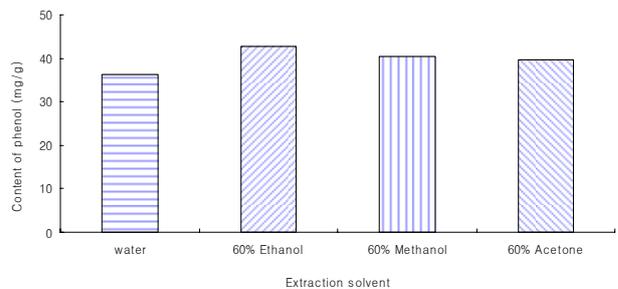


Fig. 1. Effect of different solvents on extraction of phenol from *Salvia officinalis* L.

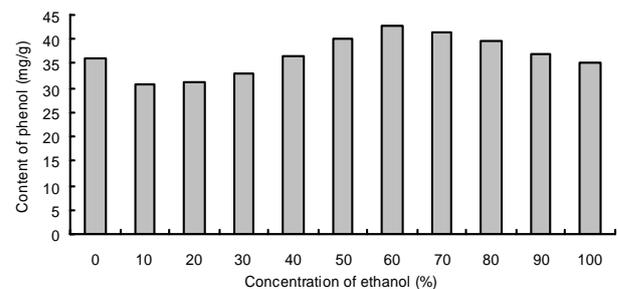


Fig. 2. Effect of ethanol concentration on extraction of phenol from *Salvia officinalis* L.

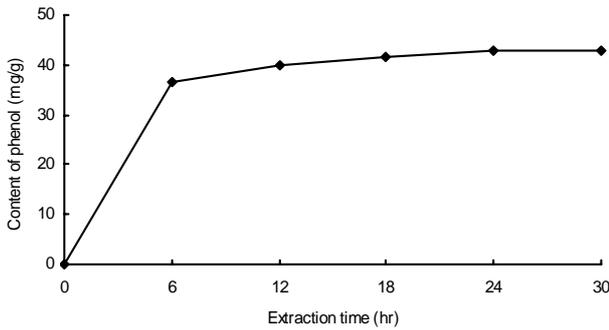


Fig. 3. Extraction efficiency of phenolics depend on extracted time from *Salvia officinalis* L.

위해 60% ethanol을 이용하여 30시간 동안 매 6시간마다 phenolic 물질의 용출량을 측정하였다. 그 결과 Fig. 3과 같이 6시간에서 24시간까지 용출량이 서서히 증가하다가 24시간 이후에는 용출량의 변화가 거의 나타나지 않았다. 폴리페놀 화합물이 항산화 작용에 우수한 효과를 나타낸다는 기존의 연구결과[3,18,26]들에 근거하여 볼 때, 본 실험에서 60% ethanol을 추출용매로 하여 24시간 교반시켰을 때 가장 높은 함량의 페놀화합물이 추출되어 이를 용출최적조건으로 하였다.

체리 세이지 추출물의 항산화 효과

체리 세이지 추출물의 DPPH 라디칼 소거능을 알아본 결과, Table 1과 같이 60% ethanol 추출물에서 66.3%의 소거능을 나타내었다. 체리 세이지의 친수성 및 lipophilic 물질의 항산화력을 측정하기 위해 ABTS radical cation decolorization을 측정된 결과, Table 1과 같이 60% ethanol 추출물에서 97.6%로 높은 저해율을 나타내어 매우 우수한 항산화력을 가지고 있음을 알 수 있었다. 지용성물질에 대한 항산화력을 측정하기 위하여 β-carotene을 첨가한 linoleic acid emulsion을 이용하여 체리 세이지 추출물의 지용성 물질에 대한 항산화력으로 antioxidant protection factor (PF)를 측정된 결과 Table 1와 같이 60% ethanol 추출물에서 2.26±0.6 PF의 높은 PF치를 나타내었다. 이 결과로 보아 체리 세이지 60% ethanol 추출물의 지용성 물질에 대한 항산화력이 우수하다고 판단할 수 있었다. 또한

Table 1. Antioxidant activities of 60% ethanol extracts from *Salvia officinalis* L.

Antioxidant assay	Antioxidant activity	
	Control	60% Ethanol extracts
DPPH (%)	-	66.3±2.2
ABTS ⁺ (%)	-	97.6±0.1
Antioxidant protection factor (PF)	-	2.26±0.6
TBARS (×10 ² μM)	0.62±0.05	0.29±0.02

Concentration of sample was 200 μg/ml. Each value represent the mean±SD (n=6).

체리 세이지 추출물에 의한 지질과 산화 억제 효과를 측정하는 지표로서 TBARS 생성의 감소 정도를 측정된 결과 Table 1와 같이 60% ethanol 추출물에서 0.29×10² μM을 나타내어 대조구의 0.62×10² μM에 비해 낮은 TBARS값을 나타내어 항산화 효과가 우수한 것으로 나타났다. 따라서 Kim 등[22]이 보고한 것과 같이, 총 polyphenol의 양과 추출물의 항산화활성과의 관련성을 비교한 결과 대부분의 polyphenol의 함량이 높을수록 항산화활성이 높아서 함량의 상관관계를 나타내었다고 한 것을 토대로, 총 페놀함량이 높은 체리 세이지 60% ethanol 추출물이 높은 항산화 효과를 나타내는 것으로 판단되었다.

Xanthine oxidase 저해활성

Xanthine oxidase는 생체 내 purine 대사에 관여하는 효소로 xanthine 혹은 hypoxanthine으로부터 uric acid를 형성하여 혈장 내 uric acid가 증가되면 낮은 용해성으로 인하여 골격에 축적되어 심한 통증을 유발하는 통풍(gout)을 일으킨다 [19,32,33]. 그리하여 xanthine oxidase에 대한 추출물의 저해활성을 살펴본 결과, Table 2에서와 같이 체리 세이지 60% 에탄올 추출물은 78%의 저해효과를 나타내었다. 이러한 결과는 Moon과 Lee [28]의 감잎 1,000 μg/ml 농도에서 열수 추출물이 82.9%라는 보고와 비슷한 결과를 보였으며, Jung 등[21]의 1,000 μg/ml 농도에서 울피의 열수 추출물이 70%, 에탄올 추출물이 63%의 저해효과를 나타낸 결과에 비하여 약간 높은 저해효과를 나타내었다. 그 결과 Stirpe와 Della Corte의 XOase 저해실험에서 폴리페놀류가 저해효과가 높다는 연구보고[31]에서와 같이 체리 세이지의 페놀함량이 비교적 높아 gout (통풍)의 예방 또는 생약 치료제로 개발 및 이용이 가능할 것으로 사료된다.

Angiotensin converting enzyme (ACE) 저해활성

고혈압은 콩팥에 혈류 장애가 생기면 신장에서 renin이라는 효소가 생성되어 angiotensinogen에 작용하여 angiotensin I을 생성하며 이는 다시 ACE에 의해 angiotensin II로 전환된다. Angiotensin II는 직접 혈관 수축을 일으키고 aldosterone의 분비를 향상시켜 나트륨 이온과 수분 저류를 초래하여 체액 증가를 일으켜 혈압을 상승시키며 이를 예방 또는 치료하는 방법으로 ACE 저해제가 사용되는데 화학 합성품으로

Table 2. Effect of inhibition on xanthine oxidase by 60% ethanol extracts from *Salvia officinalis* L.

Sample	Inhibition on xanthine oxidase	
	Uric acid (μg/ml)	Inhibition activity (%)
Control	32.2±0.02	0
<i>Salvia officinalis</i> L.	7.1±0.17	78.0

Each value represents the mean±SD (n=6).

만들어져 많은 부작용이 발생한다[27]. 고혈압에 관여하는 ACE의 억제효과를 측정하기 위하여 체리 세이지 60% ethanol 추출물로 ACE에 대한 저해 효과를 관찰하였다. 그 결과 Table 3에서와 같이 대조구가 9.4 µg/ml의 hippuric acid를 생성한 것에 대하여 60% ethanol 추출물에서 9.7 µg/ml의 hippuric acid를 생성하여 0.97%의 저해율을 나타내었다. *Basil* [24]의 ethanol 추출물 96.7%, 복분자[11]의 ethanol 추출물에서 78.0%의 높은 저해율을 나타내는 것과 비교해 매우 낮은 저해율을 볼 수 있었다. 이는 체리 세이지의 총 페놀 함량 중 ACE 저해활성효과가 있는 페놀성 물질이 거의 없어 ACE의 저해활성효과가 나타나지 않아 항고혈압 효과는 없는 것으로 판단되었다.

α-Amylase 저해활성

제2형 당뇨병인 인슐린 비의존형 당뇨병 환자의 혈당을 조절함으로써 당뇨 현상을 완화시키고자 이러한 기능을 가진 물질을 찾기 위해 체리 세이지로부터 항당뇨 효과의 지표로서 α-amylase 저해활성을 조사하였다. 그 결과 Table 4와 같이 60% ethanol 추출물에서 12.6 mm의 clear zone을 형성하여 약 7.6%의 α-amylase 활성 억제 효과가 나타났다. 김 등[23]은

Table 3. Effect of inhibition on angiotensin converting enzyme by 60% ethanol extracts from *Salvia officinalis* L.

Sample	Inhibition on angiotensin converting enzyme	
	Hippuric acid (µg/ml)	Inhibition activity (%)
Control	9.4±0.01	0
<i>Salvia officinalis</i> L.	9.7±0.12	0

Each value represents the mean±SD (n=6).

Table 4. Inhibition of α-amylase activity by 60% ethanol extract from *Salvia officinalis* L.

Sample	Inhibition on α-amylase activity	
	Clear zone (cm ²)	Inhibition activity (%)
Control	13.6±0.02	0
<i>Salvia officinalis</i> L.	12.6±0.14	7.6

Each value represents the mean±SD (n=6).

Table 5. Inhibition activity on *Helicobacter pylori* by 60% ethanol extracts from *Salvia officinalis* L.

Sample	Diameter of clear zone (mm)				
	Phenol content (µg/100 µl)				
	0	50	100	150	200
<i>Salvia officinalis</i> L.	ND ¹⁾	10	12	13	15

¹⁾Not detected.

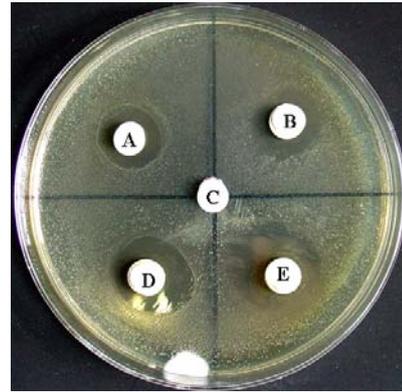


Fig. 4. Inhibitory activity of 60% ethanol extracts from *Salvia officinalis* L. against *Helicobacter pylori* by disc method. A: 50 µg/ml of phenol content, B: 100 µg/ml of phenol content, C: Control, D: 150 µg/ml of phenol content, E: 200 µg/ml of phenol content.

예루살렘 세이지의 추출물에서 α-amylase 활성 억제 효과를 나타내지 않은 것으로 보고하여, 본 연구의 체리 세이지의 α-amylase 활성 억제 효과 역시 매우 미약하게 나타나 체리 세이지의 항당뇨 효과는 매우 미흡한 것으로 판단되었다.

체리 세이지 추출물의 Helicobacter pylori 항균활성

Disc 법에 의하여 체리 세이지 추출물들의 *H. pylori*에 대한 항균활성을 측정한 결과 Table 5와 Fig. 4와 같이 60% ethanol 추출물의 50 µg/ml의 첨가구부터 200 µg/ml의 농도의 첨가구에서 저해환이 각각 10, 12, 13, 15 mm로 형성이 되었다. 조 등[10]은 쇠비름의 80% ethanol 추출물에서 약 13 mm 내외의 clear zone을 얻은 것으로 보고하였으며, Diker와 Hascelik [16]는 차 추출물로부터 15 mm 내외의 clear zone을 얻은 것으로 보고하여, 체리 세이지 추출물에서도 비슷한 저해율을 나타내었다. 따라서 체리 세이지 추출물은 *H. pylori*에 대한 항균활성이 있어, 위장 내에서 위궤양을 일으키는 원인 균인 *Helicobacter pylori*균의 억제제로 산업화에 적용시킬 수 있는 우수한 source로 활용이 가능할 것이라 판단된다.

요 약

시료추출의 최적 조건을 알아보고자 각각 추출 용매별, 농도별, 시간별로 비교하였다. 먼저 추출용매별로 비교한 결과 물 추출물에서 36.2 mg/g, 60% ethanol, 60% methanol, 60% acetone 추출물에서 각각 42.7, 40.3, 39.6 mg/g의 함유량을 나타냈다. 따라서 체리 세이지를 60% ethanol에서 24시간 추출하는 것이 가장 효율적이라 판단되었다. 한편 생리활성 효과는 추출물의 농도를 200 µg/ml로 조절하여 실험하였다. DPPH에 대한 전자공여능은 60% ethanol 추출물에서 66.3%로 나타났으며, ABTS radical decolorization을 측정한 결과

60% ethanol 추출물에서 97.6%로 나타났다. Antioxidant protection factor는 60% ethanol 추출물에서 2.26 PF로 나타났으며, PF와 같이 지용성 물질의 항산화력을 나타내는 TBARS값은 control값이 $0.62 \times 10^2 \mu\text{M}$ 로 나타났고, 60% ethanol 추출물에서 $0.29 \times 10^2 \mu\text{M}$ 의 TBARS값을 나타냈다. Xanthine oxidase 활성억제 효과는 78%의 저해율을 나타냈고, ACE 활성억제 효과는 나타나지 않았다. α -Amylase 저해활성을 측정한 결과, 60% ethanol 추출물에서 7.6%의 낮은 저해율을 나타내었으며, *H. pylori*균에 대한 항균활성은 50, 100, 150, 200 $\mu\text{g/ml}$ 농도별로 각각 10, 12, 13, 15 mm의 clear zone을 형성되었다.

감사의 글

이 논문은 경북대학교 2008년도 학술연구지원금에 의해 연구되었으며, 이에 감사드립니다.

References

1. Andarwulan, N. and K. Shetty. 1999. Phenolic content in differentiated tissue cultures of untransformed and Agrobacteriumtransformed roots of anise (*pimpinella anisum* L.). *J. Agric. Food Chem.* **47**, 1776-1780.
2. Areias, F., P. Valentao, P. B. Andrade, F. Ferreresand, and R. M. Seabra. 2000. Flavonoids and Phenolic Acids of Sage: Influence of some Agricultural Factors. *Agric. Food Chem.* **48**, 6081-6084.
3. Azuma, K., M. Nakayama, M. Koshika, K. Lppoushi, Y. Yamaguchi, K. Kohata, Y. Yamauchi, H. Ito, and H. Higashio. 1999. Phenolic antioxidants from the leaves of *Corchorus olitorius* L. *J. Agric. Food Chem.* **47**, 3963-3966.
4. Blois, M. S. 1958. Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature* **26**, 1198-1199.
5. Buege, J. A. and S. D. Aust. 1978. Microsomal lipid peroxidation. *Method Enzymol.* **105**, 302-310.
6. Bunney, S. 1992. The Illustrated encyclopedia of herbs. Chancellor Press. London, England.
7. Cavidson, P. H. and M. E. Parish. 1989. Methods of testing the efficacy of food antimicrobials. *Food Technol.* **43**, 148-150.
8. Chae, S. Y., S. H. Shin, M. J. Bae, M. H. Park, M. K. Song, S. J. Hwang, and S. T. Yee. 2004. Effect of arabinoxylane and PSP on activation of immune cells. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **33**, 278-286.
9. Cho, T. D., J. H. Song, and C. S. Cho. 2000. Health and Cosmetics with herb. Jeonwon, Seoul, Korea.
10. Cho, Y. J., I. S. Ju, O. J. Kwon, S. S. Chun, B. J. An, and J. H. Kim. 2008. Biological And Antimicrobial Activity of *Portulaca oleracea*. *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* **51**, 49-54.
11. Cho, Y. S., S. S. Chun, H. J. Kwon, S. J. Yoon, and K. H. Lee. 2005. Comparison of Physiological Activities between Hot-Water and Ethanol Extracts of Bokbunja (*Rubus coreanum* F.). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **34**, 790-796.
12. Choi, H. R. and E. H. Choi. 2003. Screening of antimicrobial and antioxidative herb. *J. Natural Science* **15**, 123-131.
13. Chun, S. S., D. A. Vattem, Y. T. Lin, and K. Shetty. 2005. Phenolic antioxidants from clonal oregano(*Origanum vulgare*) with antimicrobial activity against *Helicobacter pylori*. *Process Biochemistry* **40**, 809-816.
14. Cushman, D. W. and M. A. Ondetti. 1980. Inhibitors of angiotensin converting enzyme for treatment of hypertension. *Biochem. Pharmacol.* **29**, 1871-1877.
15. Cuvelier, M. E., H. Richard, and C. Berset. 1996. Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **73**, 645-652.
16. Diker, K. S. and G. Hascelik. 1994 The bactericidal activity of tea against *Helicobacter pylori*. *Letters in Appl. Microbiol.* **19**, 299-300.
17. Farag, R. S., A. Z. Badei, M. A., Hawedi, and G. S. A. Elbaroty. 1989. Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation on aqueous media. *JAOCS* **66**, 792-796.
18. Ham, S. S., J. K. Hong, and J. H. Lee. 1997. Antimutagenic effects of juices from edible Korean wild herbs. *J. Food Sci. Nutr.* **2**, 155-161.
19. Hatano, T., T. Yasuhara, R. Yoshihara, and T. Okuda. 1991. Inhibitory effects of galloylated flavonoids on xanthine oxidase. *Planta Medica*, **57**, 83-86.
20. Huang, M. T., C. T. Ho, and C. Y. Lee. 1992. Phenolic compounds in food. In *phenolic compounds in food and their effects on health II*. pp. 2-7, Maple Press, New York.
21. Jung, S. H., W. A. Jo, J. H. Son, S. E. Choi, C. I. Park, I. C. Lee, B. J. An, A. R. Son, S. K. Kim, Y. S. Kim, and J. T. Lee. 2005. A study on the application of cosmetic materials and the physiological activities of *Forsythia koreana* Nakai. *Kor. J. Herbology*, **20**, 61-68.
22. Kim, E. Y., I. H. Baik, J. H. Kim, S. R. Kim, and M. R. Rhyu. 2004. Screening of the Antioxidant Activity of Some Medicinal Plants. *Kor. J. Food Sci. Tech.* **36**, 333-338.
23. Kim, J. H. 2006. Biological Activities of Phenolic Compound from Herb and Oriental Medicinal Resource. *M.A. Thesis, Sangju National University* 33-34.
24. Kim, J. H., S. J. Yoon, K. H. Lee, H. J. Kwon, S. S. Chun, T. W. Kim, and Y. J. Cho. 2005. Screening of Biological Activities of the Extracts from *Basil* (*Ocimum basilicum* L.). *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* **48**, 173-177.
25. Kim, K. S., S. H. Shim, G. H. Jeong, and C. S. Cheong. 1998. Antidiabetic activity of constituents of *Lycii fructus*. *The Journal of applied pharmacology* **6**, 378-382.
26. Kwon, T. D., S. W. Choi, S. J. Lee, K. W. Chung, and S. C. Lee. 2001. Effects of polyphenol or vitamin C ingestion on antioxidative activity during exercise in rats. *Kor. J. Physical Education* **3**, 891-899.
27. Lee, D. H., J. H. Kim, N. M. Kim, J. S. Park, and J. S. Lee. 2002. Manufacture and physiological functionality of Korean traditional liquor by using *Paecilomyese japonica*. *Kor. J. Mycol.* **30**, 141-146.
28. Moon, S. H. and M. K. Lee. 1998. Inhibitory effects of xanthine oxidase by boiled water extracts and tannin from per-

- simmon leaves. *Korean J. Food Nutr.* **11**, 354-357.
29. Pellegrin, N., R. Re, M. Yang, and C. Rice-Evans. 1998. Screening of dietary carotenoids and carotenoid-rich fruit extracts for antioxidant activities applying 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) radical cation decolorization assay. *Method Enzymol.* **299**, 379-389.
30. Ryoo, J. W. and B. C. Cha. 1998. Mineral content and antioxidative activity in some herb plant. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* **6**, 28-32.
31. Stirpe, F. and E. Della Corte. 1969. The regulation of rat liver xanthine oxidase. *J. Biol. Chem.* **244**, 3855-3863.
32. Storch, I. and E. Ferber. 1998. Detergent-amplified chemiluminescence of lucigenin for determination of superoxide amino production by NADPH oxidase and xanthine oxidase. *Anal. Biochem.* **169**, 262-267.
33. Wyngaarden, J. B. and E. W. Holmes, Jr. 1997. Molecular nature of enzyme regulation in purine biosynthesis. *Ciba Found Symp.* **48**, 43-64.
34. Yoon, Y. J. 1991. *Herb life*, Seowon, Korea.