

Thyme(*Thymus vulgaris* L.) 추출물의 *Helicobacter pylori* 억제효과 및 생리활성

김정환 · 권호정¹ · 이경환¹ · 천성숙² · 권오준³ · 우희섭⁴ · 조영제¹ · 차원섭^{1,*}

엔아이피 바이오텍, ¹상주대학교 식품공학과, ²영남대학교 식품가공학과, ³경북진락산업기획단, ⁴동주대학 외식조리 & 영양계열

Inhibitory Effect against *Helicobacter pylori* and Biological Activity of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) Extracts

Jeung-Hoan Kim, Jung-Hyo Kwon¹, Kyeong-Hwan Lee¹, Sung-Sook Chun², Oh-Jun Kwon³, Hi-Seob Woo⁴, Young-Je Cho¹ and Won-seup Cha^{1,*}

NIP Biotech, Munkyeong, 745-706, Korea

¹Department of Food Engineering Sangju National University, Sangju 742-711, Korea

²Department of Food Science & Technology Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

³Gyeongbuk Regional Innovation Agency, Gyeongsan 712-210, Korea

⁴Department of Cookery & Nutrition, Dongju College School, Pusan 604-715, Korea

Received April 27, 2006; Accepted August 1, 2006

The biological activity of functional food source with thyme extracts were examined. Total phenol contents in the 60% ethanol extracts (26.8 ± 0.35 mg/g) with thyme leaf was higher than water extracts (25.7 ± 0.20 mg/g). This HPLC analysis is significant in that physiological activity is related with phenolic compound content such as rosmarinic acid, quercetin and chlorogenic acid. Electron donating ability was shown as 90.1% in the water extracts and 77.7% in the 60% ethanol extracts. Antioxidant protection factor of 60% ethanol extracts was higher than water extracts. *Helicobacter pylori* of the water extracts from thyme leaves did not have antimicrobial activity, but the 60% ethanol extracts revealed the high antimicrobial activity as 9 mm of clear zone in 50 µg/ml of phenol content, 10 mm in 100 µg/ml, 13 mm in 150 µg/ml and 16 mm in 200 µg/ml, respectively. Angiotensin converting enzyme inhibition activity showed no inhibition activity in 60% ethanol extracts but 39.9% inhibition activity in water extracts. Xanthine oxidase inhibition activity showed high inhibition activity at 73.5% in water extracts and 100% in 60% ethanol extracts. The result suggests the development of phenol compound in thyme as anti *Helicobacter pylori*, antioxidant and anti-gout agents.

Key words: Thyme (*Thymus vulgaris* L.), *Helicobacter pylori*, biological activity

서 론

최근 경제 성장과 평균 수명의 연장으로 현대인들의 질병과 고령화 사회에 따른 삶의 질에 대한 인식이 변하고 있으며, 그에 따른 항균, 항산화, 항암 및 면역 강화 활성 등의 생리활성을 갖는 천연물질에 대한 관심이 높아지고 있다.¹⁾ 또한 식품에 대한 건강 지향적인 욕구와 더불어 인체에 무해 하면서 변패를 방지하고 유통기한을 연장할 수 있는 천연 항산화제의 개발 필요성이 점차 늘어나는 추세이다.²⁾ 또한 고령화 사회로 인해 노

인과 관련된 암, 당뇨, 순환기계 질환 등의 만성퇴행성 질환의 예방이 시급한 과제로 떠오르고 있다.³⁾ 한편 만성위염, 위궤양, 소화성궤양, 위암 등의 발생과 밀접하게 관련되는 것으로 알려진 *Helicobacter pylori*의 미국이나 호주의 감염 상황은 20대에 약 20%, 50대 및 그 이상에서도 50% 이하인데 반해 우리나라 정상인의 *H. pylori* 감염율은 44.8%이며 만 19세 이상의 성인에서는 57.8%, 19세 미만의 소아에서는 15.3%를 나타내고 있다.⁴⁾ 이를 감안하여 볼 때 *H. pylori* 자체에 대한 연구와 병행하여 *H. pylori*에 대한 근본적인 예방이나 치료를 위한 선도물질을 개발할 필요가 있다. 최근에는 Rauws 등⁵⁾이 bismuth제제와 amoxidillin, metronidazole의 3가지 항균제를 동시에 투여하는 것을 발표하였고, 국내에서는 박 등⁶⁾이 amoxicillin, tripotassium dictrato bismuthate, metronidazole을 이용한 병용

*Corresponding author
Phone: 82-54-530-5262; Fax: 82-54-530-5269
E-mail: wscha@sangju.ac.kr

투여를 통해 50% 내외의 치료효과를 얻은 것으로 보고하였다. 그러나 이러한 항균제 치료는 이에 사용되는 항생제에 대한 내성이 나타나고, 제발가능성이 내제한다는 면에서 계속적인 연구가 필요하다.

높아져 이들을 천연 항산화제와 항진균제의 원료로 이용하려는 시도가 많이 이루어지고 있다. 식물에 존재하는 생리활성 물질의 대부분은 페놀성 화합물이고 이들 페놀성 화합물들은 일반적으로 수용성이며 플라보노이드류가 주를 이루고 단순한 페놀류, 페놀산, 페닐 프로파노이드류, 페놀성 퀴논류들을 포함하는 것으로 항세균, 항알레르기, 항산화, 항종양, 항암, 충치방지, 심장질환 및 당뇨병 예방 등의 효과가 있는 것으로 보고되고 있다.⁷⁻⁹⁾ 따라서 영양, 건강이나 식품의 품질을 증진시킬 수 있는 항산화성과 항진균성이 높고, 기능성을 겸비한 허브의 수요가 확대될 수 밖에 없는 시점에 이르렀고 허브를 이용한 식품의 개발이 이루어지고 있다.

허브류 중 Thyme(백리향)은 Linnaeus에 의해 최초로 분류되었으며, 남부 유럽의 지중해 연안이 원산지로, 꿀풀과(Labiatae)에 속하는 다년생의 낙엽 소관목으로 아열대부터 온대에 걸쳐 자생하고 있다.¹⁰⁾ 섬백리향(*Thymus magnus Nakai*)은 우리나라 특산으로 알려져 있으며,¹¹⁾ 가장 많이 이용되는 것은 garden thyme이라고도 불리는 common thyme(*Thymus vulgaris* L.)과 레몬 향기를 내는 lemon thyme(*Thymus citriodorus*)이 있다.¹²⁾ Thyme에 함유되어 있는 thymol은 2차 대사생성물의 하나이고 50~70% 함유되어 있으며, thyme의 방부성, 항산화성, 살충성, 식품 보존의 효과 등은 잎에 들어 있는 thymol, carvacrol, p-cymene, linalool, terpinene, flavonoids와 같은 생물학적 활성을 가진 물질을 가지고 있는 것으로 보고 되었다.^{13,14)} Thyme은 향신료인 허브 및 조경 소재로서 최근에 급격히 수요가 증가하고 있으나 주로 향미적인 특성과 항산화 물질 탐색에만 집중되어 있다.

본 연구에서는 Thyme으로부터 생리활성 물질 탐색 연구의 일환으로 *Helicobacter pylori*에 대한 항균활성과 생리활성 효과를 살펴봄으로써 기능성식품 소재로서 활용키 위한 기초 자료를 마련하고자 하였다.

재료 및 방법

시약 및 실험장치. Butylated hydroxytoluene(BHT), yeast extract, beef extract, pyruvic acid, β -carotene, H_2O_2 , linoleic acid, tween 40, α, α -diphenyl- β -picrylhydrazyl(DPPH) 등은 Sigma사(USA)의 특급시약을 사용하였으며, 시료의 페놀 분리에 사용한 HPLC는 Waters 2690 separations Module과 2487 UV detector를 사용하였고 이동상으로서 acetonitile은 J.T.Baker사의 HPLC급을, formic acid, Folin-Ciocalteu시약, trichloroacetic acid(TCA), Na_2CO_3 , HCl 등은 일제 특급시약을 사용하였다.

시료의 선정. Thyme은 herb 농장에서 재배되고 있는 것을 2004년 5월에 잎만 채취하여 열풍건조기를 이용하여 50°C에서 건조시켜 분말화 하여 물과 에탄올로 추출하여 사용하였다.

추출물의 조제. Thyme 잎의 물 추출물은 증류수 200 ml에 Thyme 건조잎 1 g을 넣고 액이 100 ml가 될 때까지 가열한 후 냉각하고, 알코올추출액은 60% ethanol 100 ml에 Thyme 건조

잎 1 g을 넣고 물과 알코올 추출물 모두 24시간 진탕 추출한 후 10,000 rpm에서 15분 동안 원심분리하여 Whatman No. 1 여과지로 여과한 후 필요에 따라 rotary vacuum evaporator에서 농축하여 시료로 사용하였다.

Phenol 화합물 정량.¹⁵⁾ 시료 1 ml를 95% ethanol 1 ml와 증류수 5 ml를 첨가하고 1 N Folin-ciocalteu reagent 0.5 ml를 넣어 잘 섞어주고, 5분간 방치한 후, Na_2CO_3 1 ml를 가한 후, 흡광도 725 nm에서 1시간 이내에 측정하였으며 gallic acid를 이용한 검량곡선으로부터 총 phenol 화합물의 양을 환산하였다.

HPLC 분석. Thyme 추출물에 항산화 및 항균물질의 존재와 그 함량을 알아보기 위하여 protocatechuic acid, caffeic acid, chlorogenic acid, coumaric acid, rosmarinic acid 총 5종을 선택하여 메탄올에 용해시켜 표준용액으로 사용하였고 시료는 0.2 μ m filter로 2 ml를 여과하고 그중 5 μ l를 주입하여 분석하였다. 분석 조건은 column은 Xterra(Waters, RP-18, 250 \times 4.6 mm)를 30°C로 유지하였고, 검출기는 Waters 2487 UV detector를 사용하여 306 nm에서 측정 하였다. 이동상은 acetonitile과 formic acid(pH 3.0)이며 기울기 용리 조건은 5분 동안 acetonitile 10% 그후 30분간 50%로 증가시키고 다시 5분간 10%로 감소시켜 총 45분간 용매를 이동시켰다. 이때 흐름 속도는 0.5 ml/min이었다.

사용균주 및 배양. 실험에 사용한 균주는 위십이지장궤양 원인균인 *H. pylori*로서 표준균주인 ATCC 43504를 사용하였다. *H. pylori*의 배양에는 최적배지(special pepton 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 사용하였다. *H. pylori*의 배양은 미호기성 조건을 유지시켜주기 위해서 10% CO_2 incubator를 이용하였으며, incubator의 습도는 항상 95% 이상으로 유지하였으며, agar plate상에서 배양은 37°C로 48~72시간 동안 실시하였다.

추출물의 항균활성 검색. Disc 방법¹⁶⁾에 의하여 *H. pylori* 평판 최적배지(50 ml당 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) plate에 *H. pylori*균 100 μ l를 분주하여 멸균 유리 용으로 도말한 다음, 멸균된 disc paper(Φ 8 mm)를 올리고 0.45 μ m membrane filter로 제균한 추출물 100 μ l를 흡수시키고, 대조구로는 멸균수를 흡수시킨 후 37°C의 미호기성 조건에서 24시간 동안 incubation한 다음, disc 주위의 저해한 생성 유무를 확인하여 그 직경을 측정하였다.

전자공여능 측정. DPPH radical에 대한 소거활성은 Blois의¹⁷⁾ 방법을 변형하여 측정하였다. 각 시료 0.5 ml에 60 μ M DPPH 3 ml를 넣고 vortex한 후 15분 동안 방치한 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 다음의 식으로 나타내었다. 전자공여능(%) = {(대조구의 흡광도 - 반응구의 흡광도)/대조구의 흡광도} \times 100

Antioxidant Protection Factor(PF) 측정. PF는 Andarwulan과 Shetty의¹⁸⁾ 방법으로 측정하였다. 10 mg의 β -carotene/50 ml chloroform 용액 1 ml를 evaporator용 수기에 넣고 40°C water bath에서 chloroform을 증류시킨 후 20 μ l linoleic acid, 184 μ l Tween 40과 50 ml H_2O_2 를 가하여 emulsion을 만들고, 5 ml의

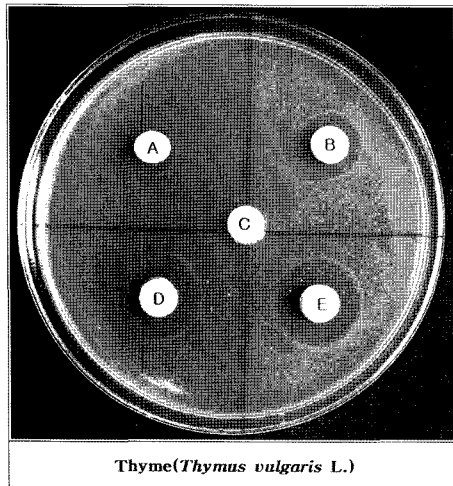


Fig. 1. Antimicrobial activity of Thyme extracts against *Helicobacter pylori* by disc method

- A: 50 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content
 B: 100 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content
 C: 0 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content
 D: 150 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content
 E: 200 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content

emulsion에 시료용액 100 μl 를 혼합하여 vortex로 잘 섞어준 뒤 50°C에서 30분간 반응 시켜 냉각시킨 다음, 470 nm에서 흡광도를 측정하여 APF값은 다음의 식으로 나타내었다. PF = 반응구의 흡광도/대조구의 흡광도

ACE 저해효과. ACE 저해효과 측정은 Cushman 등¹⁹⁾의 방법으로 행하였다. 즉, 반응구는 0.3 M NaCl을 함유하는 0.1 M potassium phosphate buffer(pH 8.3)에 기질인 HHL 2.5 mM을 녹인 액 0.15 ml, ACE(0.25 unit/ml, Sigma사) 0.1 ml와 각 추출시료 용액 0.1 ml를 혼합하였으며, 대조구는 추출시료 대신 증류수 0.1 ml를 첨가하여 37°C에서 30분간 반응시키고, 1 N HCl 0.25 ml 첨가로 반응을 중지시킨 뒤 3 ml의 ethylacetate를 첨가하였다. Ethylacetate 층으로부터 용매를 증류시킨 잔사에 2 ml의 증류수를 첨가하여 추출된 hippuric acid를 spectrophotometer를 사용하여 흡광도 280 nm에서 측정후 다음 식에 따라 저해율(%)을 구하였다. 저해율(%) = $\{1 - (\text{반응구의 Hippuric acid의 생성량}/\text{대조구의 Hippuric acid의 생성량}) \times 100\}$

XOase 저해효과. XOase 활성저해 측정법은 Stirpe와 Corte의 방법²⁰⁾에 준하여 측정하였다. 즉, 반응구는 0.1 M potassium phosphate buffer(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% TCA 1 ml를 가하여 반응을 종료시킨 다음 원심분리하여 단백질을 제거한 후 반응액 중에 생성된 uric acid를 흡광도 292 nm에서 측정하여 다음 식으로 저해율을 구하였다. 저해율(%) = $\{1 - (\text{반응구의 Uric acid의 생성량}/\text{대조구의 Uric acid의 생성량}) \times 100\}$

결과 및 고찰

페놀성 화합물의 함량측정. 페놀성 화합물은 식물계에 널리

Table 1. Content of total phenol in water and 60% ethanol extracts from *Thymus vulgaris* L.

Contents of Phenol (mg/g)	
Water extracts	60% ethanol extracts
26.8 \pm 0.35 [†]	25.6 \pm 0.20

This experiment repeated 6 times.

[†]Mean \pm SD

Table 2. HPLC profile of water extracts and 60% ethanol extracts of *Thymus vulgaris* L.

Phenol	Retention time(min)	Content (mg/g)	
		Water extracts	Ethanol extracts
Protocatechuic acid	7.195	ND ¹⁾	ND
Caffeic acid	13.893	0.52 \pm 0.01 [†]	0.67 \pm 0.18
Chlorogenic acid	12.110	2.41 \pm 0.02	2.65 \pm 0.63
Coumaric acid	18.047	0.51 \pm 0.02	1.14 \pm 0.21
Rosemarinic acid	21.175	7.24 \pm 0.07	14.98 \pm 1.39

This experiment repeated 6 times.

[†]Mean \pm SD

Table 3. Antioxidant activity of water extracts and 60% ethanol extracts from *Thymus vulgaris* L.

Antioxidant activity	Solvent		
	Control	Water extract	Ethanol extract
DPPH	-	90.1 \pm 0.37 [†]	77.7 \pm 0.25
ABTS ⁺	-	94.1 \pm 0.14	88.7 \pm 0.92
Protection factor (PF)	-	0.71 \pm 0.02	1.19 \pm 0.03
TBARS ($\times 10^{-3}$ μM)	2.9 \pm 0.1	1.04 \pm 0.03	0.62 \pm 0.01

This experiment repeated 6 times.

[†]Mean \pm SD

본포되어 있는 2차 대사산물의 하나로서 다양한 구조와 분자량을 가지며, 이들은 phenolic hydroxyl기를 가지고 있기 때문에 단백질 등의 거대분자들과 결합하는 성질을 가지며, 항산화, 항미생물 활성효과 등의 생리활성 기능도 가진다고 알려져 있어 추출물에 함유된 페놀성 화합물의 함량을 조사하였다. 추출물의 phenol 함량을 측정한 결과 Table 1에서와 같이 열수추출물은 26.8 \pm 0.35 mg/g였으며, 60% 알코올 추출물은 25.6 \pm 0.20 mg/g으로 열수추출물 보다 다소 낮은 phenol 함량을 나타냈으며, 녹차(10.9 mg/g), 상항버섯(17.9 mg/g), 인지(6.7 mg/g)의 phenol 함량을 나타낸 김 등²¹⁾의 연구결과 보다 높은 페놀성 화합물 함량을 나타내었다.

HPLC 분석. Shetty¹⁵⁾ 등은 simple phenol성 물질중 rosmarinic acid, protocatechuic acid, caffeic acid, chlorogenic acid, coumaric acid 등이 항산화 및 항균활성이 높다고 보고하였으며 Thyme 추출물중에서 이러한 simple phenol의 존재유무를 알아보기 위해 HPLC로 정량 분석 한 결과 Table 2와 같이 열수 추출물에서 rosmarinic acid와 quercetin이 7.24 \pm 0.07 mg과 6.15 \pm 4.09 mg으로 나타났으며, 60% 알코올 추출물은 chlorogenic acid와 rosmarinic acid가 2.65 \pm 0.63 mg과 14.98 \pm 1.39 mg으로 나타나 rosmarinic acid, caffeic acid dimer 등이 항산화 활성 등의 생리활성을 나타낸다는 Cuvelier 등²²⁾의 보고에 따라 thyme

Table 4. Inhibition activity on *Helicobacter pylori* by water extracts and 60% ethanol extracts from *Thymus vulgaris* L.

Solvent	Diameter of clear zone (mm)				
	Phenol content ($\mu\text{g/ml}$)				
	Control ¹⁾	50 ²⁾	100 ³⁾	150 ⁴⁾	200 ⁵⁾
Water extracts	ND ⁶⁾	ND	ND	ND	ND
Ethanol extracts	ND	9 ± 0.1 ⁺	10 ± 0.3	13 ± 0.1	16 ± 0.2

This experiment repeated 6 times.

⁺Mean ± SD

¹⁾0 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content ²⁾50 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content

³⁾100 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content ⁴⁾150 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content

⁵⁾200 $\mu\text{g/ml}$ of phenol content ⁶⁾Not detector

Table 5. Effect of inhibition on angiotensin converting enzyme by water and 60% ethanol extracts from *Thymus vulgaris* L.

Inhibition on angiotensin converting enzyme					
Control		Water extracts		60% ethanol extracts	
Hippuric acid ($\mu\text{g/ml}$)	Inhibition activity (%)	Hippuric acid ($\mu\text{g/ml}$)	Inhibition activity (%)	Hippuric acid ($\mu\text{g/ml}$)	Inhibition activity (%)
9.4	0	5.6 ± 0.1	39.9	11.1 ± 0.2	0

This experiment repeated 6 times.

⁺Mean ± SD

Table 6. Effect of inhibition on xanthin oxidase by water and 60% ethanol extracts from *Thymus vulgaris* L.

Inhibition on xanthin oxidase					
Control		Water extracts		Ethanol extracts	
Uric acid ($\mu\text{g/ml}$)	Inhibition activity (%)	Uric acid ($\mu\text{g/ml}$)	Inhibition activity (%)	Uric acid ($\mu\text{g/ml}$)	Inhibition activity (%)
32.22 ± 1.60 ⁺	0	7.20 ± 0.9	73.48	0	100.0

This experiment repeated 6 times.

⁺Mean ± SD

추출물의 생리활성 효과를 기대 할 수 있었다.

추출물의 disc 방법에 의한 *Helicobacter pylori*에 대한 항균 효과. 최적배지에서 생육시킨 *H. pylori*에 대하여 추출물의 clear zone 크기를 측정된 결과 Table 4에서와 같이 열수 추출물의 경우 저해환이 나타나지 않았으며 알코올 추출물의 경우 추출물의 phenol 농도에 따라 9, 10, 13, 16 mm의 저해환이 관찰되었다. Tabak 등²³⁾의 보고에 의하면 백리향 으로부터 *H. pylori*의 증식억제를 실험한 결과 phenol성 화합물을 3,500 ppm, 4,500 ppm 농도로 첨가하였을 때 항균활성을 확인하였다고 보고하였다.

추출물의 항산화 효과. 전자공여능과 β -carotene을 첨가한 linoleic acid emulsion을 사용하여 thyme 추출물의 항산화력을 측정하였다. 그리고 ABTS free radical이 추출물의 항산화력 물질에 의해 제거되어 radical 특유의 색인 청록색이 탈색되는 것을 이용한 방법과 지방산패 정도를 측정하는 TBARS는 지방의 산화에 의해 생기는 malonaldehyd와 TBA가 반응하여 생성되는 복합체의 양을 나타내는데, 시간의 경과, 지방산의 조성, 산소의 활성, 항산화제 등에 의해 영향을 받는다는 보고가 있어 추출물의 항산화력을 확인한 결과 Table 3과 같이 전자공여능은 열수 추출물과 알코올 추출물 모두 70% 이상의 높은 전자공여능을 나타내었으며 ABTS 역시 열수 추출물이 94.1%로 알코올 추출물보다 높게 나타났으며, antioxidnat protection factor는 60% 알코올 추출물이 1.19 PF로 지용성물질에 대한 항산화

력이 높은 것으로 확인되었으나 열수추출물은 0.71 PF로 낮게 나타났다. Duval과 Shetty¹⁵⁾는 완두에 함유되어있는 phenol성 물질의 PF가 1.1~1.3 정도였다고 보고한 것과 유사한 경향을 보였다. TBARS값은 대조구 $2.9 \times 10^{-3} \mu\text{M}$ 에 비해 모든 추출물이 낮은 TBARS값을 나타내어 hydroxyl radical을 binding하는 능력이 뛰어난 것으로 나타났다.

Angiotensin converting enzyme(ACE) 저해효과. 일반적으로 phenol 유래의 화합물과 단백질과의 결합은 단백질의 아미드 결합과 펩티드 수산기 간의 수소결합에 의한 반응으로 단백질과 복합체의 침전물을 형성한다. 이런 현상은 pH, 이온강도, 단백질 및 phenol 농도에 의한 상호작용으로 비경쟁적 효소를 저해함으로써 효소의 용해성 및 안정성을 저하시켜 효소의 불활성화를 일으키는 것으로 보고 되고 있다.¹⁹⁾ 추출물의 ACE에 대한 저해효과를 측정하여 항고혈압 효과를 살펴본 결과 Table 5와 같이 열수 추출물이 알코올 추출물보다 높은 저해 활성을 나타내었다.

Xanthine oxidase(XOase)저해효과. 통풍(gout)에 관여하는 XOase에 대한 추출물의 억제 효과를 살펴 본 결과 Table 6과 같이 열수추출물은 73.5%, 알코올 추출물은 100%의 저해효과를 나타내어 XOase에 대한 저해 활성이 대단히 높은 것을 관찰할 수 있었다. 이러한 결과로 볼 때 thyme 추출물은 gout의 예방 또는 생약치료제로서의 이용 가능성을 나타내었다.

초 록

Thyme(*Thymus vulgaris* L.)을 성인병 예방을 위한 기능성 식품 소재로 이용하기 위하여 각 추출물의 생리활성효과를 조사하였다. 추출물의 phenol 함량은 열수추출물이 26.8 ± 0.35 mg/g였으며, 60% 알코올추출물은 25.6 ± 0.20 mg/g으로 열수 추출물의 phenol 함량이 다소 높게 나타났다. Thyme의 HPLC 분석결과 생리활성 효과가 높은 rosmarinic acid, quercetin, chlorogenic acid의 함량이 많은 것으로 보아 생리활성 효과가 있을 것으로 사료된다. 각 추출물의 항산화 효과는 DPPH와 ABTS가 열수 추출물과 60% 알코올 추출물이 각각 90.1%, 77.7%와 94.1%, 88.7%로 열수 추출물이 높게 나타났다. Antioxidant protection factor는 알코올 추출물이 PF 1.19로 지용성 물질에 대한 항산화력이 높은 것으로 확인되었고 TBARS 값은 대조구에 비해 낮은 값을 나타내어 hydroxyl radical을 binding 하는 능력이 뛰어난 것으로 나타났다. *H. pylori*에 대한 추출물의 항균활성은 열수 추출물의 경우 저해활성이 나타나지 않았으며, 알코올 추출물의 경우 50, 100, 150, 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 의 농도로 첨가 했을 때 각각 9, 10, 13, 16 mm의 저해환이 관찰되었다. ACE 저해효과는 열수 추출물에서 39.9%의 저해율을 나타내었으나 알코올 추출물에서는 저해활성을 나타내지 않았다. XOase에 대한 억제효과는 열수 추출물이 73.5%, 알코올 추출물이 100%로 저해를 나타내어 XOase에 대한 높은 저해를 관찰할 수 있었다.

Key words: 타임(*Thymus vulgaris* L.), *Helicobacter pylori*, 생리활성

참고문헌

- Park, S. Y and Kim J. W. (1992) Screening and isolation of the antitumor agents from medicinal plants (I). *Kor. J. Pharmacogn.* **23**, 264-267.
- Nanayama, M. (1996) Antibacterial substances in food. *Jpn. J. Food microbial.* **12**, 209-213.
- Jung, S. W. and Kim, M. K. (2003) Effect of dried powders of chamomile, sage and green tea on antioxidative capacity in 15-month-old rats. *The Korean Nut. Soc.* **34**, 699-710.
- Cover, T. L. and Blaser, M. J. (1995) A bacterial cause of gastritis, peptic ulcer disease, and gastric cancer. *ASM News.* **61**, 21-26.
- Rauws, E. A. J., Langenberg, W., Houthoff, G. H., Janen, H. C and Tytgat, G. H. J. (1988) Campylobacter pyloridis-associated chronic active antral gastritis a prospective study of its prevalence and the effects of antibacterial and antiulcer treatment. *Gastroenterol.* **94**, 33-40.
- Park, C. K., Choi, H. J., Youn, H. S., Lee, W. K., Cho, M. J., Kang, K. H., Baik, S. C. and Rhee, K. H. (1994) Chemotherapy of *Helicobacter pylori* infection (in Korean) *J. Kor. Soc. Microbiol.* **29**, 421-435.
- Huang, M. T., Ho, C. T. and Lee, C. Y. (1992) Phenolic compounds in food. In phenolic compounds in food and their effects on health II. Maple Press, New York, pp. 2-7.
- Azuma, K., Nakayama, M., Koshika, M., Ippoushi, K., Yamaguchi, Y., Kohata, K., Yamauchi, Y., Ito, H. and Higashio, H. (1999) Phenolic antioxidants from the leaves of *Corchorus olitorius* L. *J. Agric. Food Chem.* **47**, 3963-3966.
- Ham, S. S., Hong, J. K. and Lee, J. H. (1997) Antimutagenic effects of juices from edible Korean wild herbs. *J. Food Sci. Nutr.* **2**, 155-161.
- Albasini, A. A., Bianchi, M., Melegari, P., Pecorai, G., and Vampa, M. (1984) Rinaldi Indagini-su piante del Genera Thymus. *Atti. Soc. Nat. Mat. moderna.* **115**, 1-14.
- Lee, Y. C., Yoon, J. H. (1993) Antioxidant of volatility and nonvolatile ingredient of Rosemary, Sage and Nigella. *J. Korean Soc. Food Sci.* **25**, 351-354.
- Park, K. W. (1998) Cultivate and utilization objection of spice vegetables. Korea university a publishing department. pp. 156-163.
- Brown, D. (1995) Encyclopedia of herbs & their uses, Dorling kindersley, New York. pp. 212-363.
- Miura, K. N., Nakatani. (1989) Antioxidative activity of flavonoids from thyme (*thymus bulgaris* L.). *Agric Biol. Chem.* **53**, 3043-3045.
- Dural, B. and Shetty, K (2001) The stimulation of phenolics and antioxidant activity in pea (*Pisum sativum*) elicited by genetically transformed Anise root extract. *J. Food Biochem.* **25**, 361-377.
- Higasi, G. S. (2000) Appraisalment of antioxidative activity from vegetables. *Jpn. J. Food Ind.* **57**, 56-64.
- Blois, M. S. (1958) Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature* **26**, 1198-1199.
- Andarwulan, N and Shetty, K. (1999) Phenolic content in differentiated tissue cultures of untransformed and *Agrobacterium*-transformed roots of anise (*Pimpinella anisum* L.). *J. Agric. Food Chem.* **47**, 1776-1780.
- Cushman, D. W, Cheung, H. S, Sabo, E. F and Ondetti, M. A. (1977) Design of potent competitive inhibitors of angiotensin-converting enzyme. Carboxylalkanoyl and mercaptoalkanoic amino acids. *Biochem.* **16**, 5484-5492.
- Stirp, F. and Corte, E. D. (1969) The regulation of rat liver xanthine oxidase. *J. Biol. Chem.* **244**, 3855-3863
- Moon, J. S., Kim, S. J., Park, Y. M., Hwang, I. S., and Kim, E. H. (2004) Antimicrobial effect of methanol extracts from some medicinal herbs and the content of phenolic compounds. *Kor. J. Food Pre.* **11**, 207-213.
- Cuvlier, M. E., Richard, H. and Berste, C. (1996) Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant commercial extracts of sage and rosemary. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **73**, 645-652.
- Tabak, M., Armom, R., Potasman, I. and Neeman, I. (1996) In vitro inhibition of *Helicobacter pylori* by extracts of thyme. *J. Appl. Bacteriol.* **80**, 667-672