

Rosemary (*Rosemarinus officinalis* L.) 추출물의 생리활성 탐색

조영제* · 김정환 · 윤소정 · 천성숙¹ · 최응규²

상주대학교 식품공학과, ¹영남대학교 식품가공학과, ²아시아대학교 한방식품영양학과

Studies on the Biological Activity of *Rosemarinus officinalis* L.

Young-Je Cho*, Jeung-Hoan Kim, So-Jung Yoon, Sung-Sook Chun¹, and Ung Kyu Choi²

Department of Food Engineering, Sangju National University

¹Department of Food Science & Technology, Yeungnam University

²Department of Oriental Medical Food & Nutrition, Asia University

Based on their biological activity, phenols from rosemary extract were evaluated for inhibition of *Helicobacter pylori*. Contents of total phenolic compounds and inhibition zone of water and ethanol extracts from rosemary were 24.3 mg/g and 25.7 mg/g, and 11 mm, 14 mm, and, at 200 µg/mL phenol content, 20.9% and 78.2% inhibitory activities were observed, respectively. Electron donating abilities and 2,2-Azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid cation radicals of water and ethanol extracts were 89.1% and 62.0% and 98.4% and 96.5%, respectively. Thiobarbituric acid reactive substances values of all extracts were lower than that of control. Ethanol extract showed 98.8% angiotensin-converting enzyme inhibitory activity. Xanthin oxidase inhibitory activities of water and ethanol extracts were very high, at 84.8%, 100%, respectively. These results indicated phenolic compounds from rosemary can be utilize as a potential antioxidant, antimicrobial, anti-hypertension and anti-gout sources.

Key words: Biological activity, *Helicobacter pylori*, Angiotensin converting enzyme, Xanthin oxidase

서 론

생체 내에서 에너지 생산을 위한 산화과정 중에 상당량의 활성산소들이 생성된다. 이들 활성산소는 생체 내 제거기작에 의해 대부분 소멸이 되지만 순간적으로 활성산소가 다량으로 발생되거나 만성적으로 활성산소가 발생되어 항산화방어체와의 균형이 깨지면 각종 질환의 원인이 된다. 즉 류마티스성 관절염, 세균성이나 바이러스성 감염, 심장병, 파킨슨씨병, 알츠하이머, 암, 세포 노화 등이 활성산소에 의해 유발된다고 알려져 있다. 활성산소의 독성을 억제하기 위한 항산화성 물질로는 아스코르빈산, 토코페롤, 카로티노이드, 플라보노이드, 아미노산, 펩티드, 단백질, 인지질 등의 천연 항산화제와 butylated hydroxy anisol(BHA) 및 butylated hydroxy toluene(BHT) 등 합성 항산화제가 있다. 천연 항산화제들은 항산화력이 비교적 낮고 합성 항산화제의 경우는 생체 효소 및 지방의 변이원성 및 독성으로 인체에 암을 유발할수 있다는 보고가 있어(1), 보다 안전하고 효력이 강한 항산화제의 연구가 요구되고 있고 현재 산화반응을 억제하는 항산화 물질에 대한 연구가 활발하게 진행되

고 있다. 그리고 만성 위 십이지장과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려진 *Helicobacter pylori*는 우측 나선형 몸통과 4-8개의 유초성 편모(flagella)를 가진 미호기성 그람 음성 단간균으로서 1983년 Warren과 Marshall이 환자의 위 유문부로부터 분리하여 보고한 이후 많은 연구가 이루어져 위염, 위궤양, 십이지장 궤양 및 위암과 같은 소화기 질환의 원인균으로 알려졌다(2). 우리나라 성인의 약 80% 정도가 이 균에 감염되었으나 임상증상을 나타내지 않고 있다가 어떠한 발병 촉진인자의 영향으로 만성적인 위십이지장 궤양을 유발한다는 보고 등(3)을 감안하여 볼 때 *H. pylori* 자체에 대한 연구와 병행하여 *H. pylori*에 대한 근본적인 예방이나 치료를 위한 새로운 방법이 시도될 필요가 있다. 최근에는 식물류에 들어 있는 생리활성 성분에 대한 관심이 높아져 이들 생리활성 성분을 함유한 천연식품 소재들을 천연 항산화제와 항진균제의 원료로 이용하려는 시도가 많이 이루어지고 있다. 식품에 존재하는 생리활성 물질의 대부분은 페놀성 화합물이고 이들 페놀성 화합물들은 일반적으로 수용성이며 플라보노이드류가 주를 이루고 단순한 페놀류, 페놀산, 페닐 프로파노이드류, 페놀성 퀴논류 들을 포함하는 것으로 항세균, 항알레르기, 항산화, 항종양, 항암, 충치방지, 심장질환 및 당뇨병 예방 등의 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(4). 또한 여러 가지 Herb중에서 약용과 향신료로 요리에 사용되는 허브는 강장, 진정, 소화, 수렴, 구풍작용, 항균작용, 신경통, 두통, 감기예방에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(5). 로즈마리(*Rosemarinus officinalis* L.)는 지중해 연산이 원산인

*Corresponding author: Young-Je Cho, Department of Food Science & Technology Yeungnam University, Gyeongsan, 712-749, Korea
Tel: 82-54-530-5265
Fax: 82-54-530-5269
E-mail: yjcho@sangju.ac.kr

상록관목으로 소나무 잎처럼 뾰족한 잎에 장뇌와 비슷한 산뜻하고 강한 향이 나는 허브이다. 로즈마리는 예부터 향수, 약으로 사용되어 왔으며 역한 냄새를 제거하는 소취제의 역할, 상큼한 향을 내는 방향제 역할, 살균작용과 항균작용 및 항산화 기능 등이 있어 식품의 보존성을 높이는 것으로 알려져 있다(6). 또한 Choo 등의 보고(7)에 의하면 생약제 환에 로즈마리를 첨가한 경우 저장중 생균수의 증가를 억제한다고 하였으며, Moon 등(8)은 김치의 천연 보존제로 식물성물질인 로즈마리와 타임을 첨가했을 때 김치의 발효가 억제됨을 보고 하였다. 최근 우리나라는 국민소득의 증가와 함께 의학 및 생명과학의 발달로 인하여 평균수명이 증가하고 있는 추세이나 식습관의 변화와 환경조건의 악화로 성인병의 발병율이 높아지고 있다. 또한 스트레스에 시달리는 현대인들은 자연지향 또는 건강지향에 관심이 높아져 가고 있으며, 특히 성인병에 대한 관심이 날로 증가하고 있다. 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. 현재까지도 성인병의 치료에는 한계가 있으므로 항산화 효과와 항진균 효과가 풍부한 식품을 일상적으로 섭취함으로써 이들 식품구성성분의 생체조절기능에 대한 효과를 병행하는 방법 등이 다양하게 검토되고 있는 실정이다.

본 연구에서는 로즈마리(*Rosemarinus officinalis* L.)로부터 생리활성 물질 탐색 연구의 일환으로 고혈압을 유발하는 angiotensin converting enzyme, 관절염을 유발하는 xanthin oxidase의 저해물질을 분리하고 저해효과를 검토하여 기능성을 입증하고 항산화효과와 *Helicobacter pylori*에 대한 항진균 효과를 살펴봄으로써 기능성식품 소재로서 활용기 위한 기초 자료를 마련하고자 하였다.

재료 및 방법

시료의 선정

로즈마리(*Rosemarinus officinalis* L.)는 herb 농장에서 재배되고 있는 것을 잎만 채취하여 열풍건조기를 이용하여 50°C에서 건조시켜 분말화하여 물과 에탄올로 추출하여 사용하였다.

시료 추출물의 제조

로즈마리 잎의 물 추출액 제조를 위해 증류수 150 mL에 건조잎 3g을 넣고 100°C에서 70 mL이 될 때까지 농축하고 알코올 추출액 제조는 60% ethanol 70 mL에 건조잎 3g을 넣어 물 추출물과 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

시료 1 mL를 95% ethanol 1 mL와 증류수 5 mL를 가한 액에 1 N-Folin-ciocalteu reagent 0.5 mL를 넣어 잘 섞어 주고 5분간 방치한 후 흡광도 725 nm에서 1시간 이내에 측정하여 gallic acid를 이용한 검량곡선으로 총 phenol 화합물의 양을 환산하였다(9).

사용균주 및 배양

실험에 사용한 균주는 위십이지장궤양 원인균인 *H. pylori*로서 표준균주인 ATCC 43504를 사용하였다. *H. pylori*의 배양에

는 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 사용하였다. *H. pylori*의 배양은 미호기성 조건을 유지시켜주기 위해서 10% CO₂ incubator를 이용하였으며, incubator의 습도는 항상 95% 이상으로 유지하였으며, agar plate상에서 배양은 37°C로 48-72시간 동안 실시하였다.

추출물의 항균활성 검색

*H. pylori*에 대한 추출물의 항균활성 검색은 다음의 2가지 방법으로 실시하였다.

액체 배양법: *H. pylori* 최적 액체 배지 5 mL에 *H. pylori* 100 µL를 분주하고 각 추출물을 0.45 µm membrane filter로 제균하여 0.5 mL씩 주입하고 대조구에는 멸균수를 사용하여 37°C의 미호기성 조건에서 48-72시간 동안 incubation한 후 spectrophotometer를 이용하여 570 nm에서 흡광도를 측정하고 표준곡선을 이용하여 균수를 구한 후 다음의 식으로 계산하였다.

$$\text{저해율(\%)} = \{1 - (\text{반응구의 균수} / \text{대조구의 균수}) \times 100\}$$

Disc 방법: *H. pylori* 평판 최적배지에 *H. pylori* 100 µL를 분주하여 멸균 유리봉으로 도말한 다음, 멸균된 disc paper(φ 8 mm)를 올리고 0.45 µm membrane filter로 제균한 추출물 100 µL를 흡수시키고, 대조구로는 멸균수를 흡수시킨 후 37°C의 미호기성 조건에서 24시간 동안 incubation한 다음, disc 주위의 clear zone 생성 유무를 확인하여 저해활성을 계산하였다(10).

Angiotensin Converting Enzyme(ACE) 저해 효과

ACE저해효과 측정은 Cushman 등(11)의 방법으로 행하였다. 즉, 반응구는 0.3 M NaCl을 함유하는 0.1 M potassium phosphate buffer(pH 8.3)에 기질인 Hippuryl-L-histidyl-L-leucine(HHL, Sigma, USA) 2.5 mM을 녹인 액 0.15 mL에 ACE(0.25 unit/mL, Sigma, USA) 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.

$$\text{Inhibitory effect(\%)} = \left\{1 - \frac{A}{B}\right\} \times 100$$

A: 반응구의 hippuric acid 생성량

B: 대조구의 hippuric acid 생성량

Xanthine Oxidase (XOase) 저해 효과

XOase 활성저해 측정법은 Stirpe와 Corte의(12) 방법에 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% trichloroacetic acid(TCA) 1 mL를 가하여 반응을 종료시킨 다음 원심분리하여 단백질을 제거한 후 반응액 중에 생성된 uric acid를 흡광도 292 nm에서 측정하여 다음 식으로 저해율을 구하였다.

$$\text{Inhibitory effect(\%)} = \left\{ 1 - \frac{A}{B} \right\} \times 100$$

A: 반응구의 uric acid 생성량

B: 대조구의 uric acid 생성량

항산화 활성 측정

DPPH(α, α -diphenyl- β -picrylhydrazyl) radical에 대한 소거활성은 Blois의(13) 방법을 변형하여 측정하였다. 각 시료 0.5 mL에 60 μ M DPPH 3 mL를 넣고 vortex한 후 15분 동안 방치한 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하여 [(대조구의 흡광도-시료 첨가구 흡광도)/대조구의 흡광도] \times 100으로 나타내었다. ABTS radical cation decolorization의 측정은 Pellegrin 등(14)의 방법에 의해 측정하였다. 즉, 7 mM ABTS [2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)] 5 mL와 140 mM $K_2S_2O_8$ 88 μ L를 섞은 용액 1 mL와 ethanol 88 mL를 혼합한 ABTS용액 1 mL와 시료용액 50 μ L를 혼합하여 30초간 진탕한 후 2.5분간 incubation하고 734 nm에서 흡광도를 측정하였으며, ABTS radical cation decolorization 효과는 percentage inhibition(%)으로 나타내었다. Antioxidant Protection Factor(PF)는 Andarwulan과 Shetty의(15) 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 emulsion에 시료용액 100 μ L를 혼합하여 vortex로 잘 섞어준 뒤 50°C에서 30분간 반응 시켜 냉각시킨 다음 470 nm에서 흡광도를 측정하였다. PF는 반응구의 흡광도/대조구의 흡광도로 나타내었다. Thiobarbituric acid reactive substances(TBARS)는 Burge와 Aust의 방법(16)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/TCA 시약 2 mL를 가하고 15분간 boiling한 다음 10분간 냉각시킨 후 15분간 1000 rpm으로 원심분리하여 실온에서 10분간 방치 후 상정액을 532 nm에서 흡광도를 측정하였으며, TBARS값은 1 mL 반응혼합물에 대해서 생성된 1,1,3,3-tetraethoxy propane(TEP)의 μ g으로 표시하였다.

결과 및 고찰

Phenol 화합물의 함량

식품 내의 지질이나 체내의 생체막에 존재하는 지질은 활성산소의 존재 하에 유리기와 연쇄반응을 일으켜 산화되어 식품의 품질변화 및 생체 노화의 원인이 된다(17). 이러한 산화반응을 방지하기 위하여 유리소거제를 이용하여 연쇄반응의 전과단계에서 과산화기와 탈수소 반응을 통해 수소원자를 공유함으로써 라디칼이 비교적 안정한 형태를 형성하게 되는데, 이러한 유리소거제를 항산화제라고 하며, 페놀성 화합물이 널리 이용되고 있다(18). 본 실험에서 사용한 로즈마리의 총 페놀함

Table 1. Phenol contents of extracts from rosemary

Phenol content (mg/g)	
Water extract	60% Ethanol extract
24.3 \pm 0.1	25.7 \pm 0.2

This experiment was repeated 6 times

*Mean \pm SD

량은 Table 1과 같이 물 추출물과 60% 에탄올 추출물에서 각각 24.3, 25.7 mg/g로 나타났다. Choi 등(19)은 홍차, 녹차, 한차의 총 페놀 함량이 10.1, 9.5, 7.7 mg/g라고 보고하였다. 이에 비해 본 실험에서 사용한 로즈마리 추출물의 총 페놀함량이 비교적 높아 천연 항균제 및 생리활성 물질로의 이용 가능성을 예측할 수 있었다.

추출물의 *Helicobacter pylori*에 대한 항균활성

Disc paper법으로 *H. pylori* 균에 대한 항균활성을 측정된 결과 Fig. 1에서와 같이 열수추출물에서는 100 μ g/mL 첨가구와 200 μ g/mL의 첨가구에서 clear zone이 각각 10, 11 mm로 형성이 되었으며 알코올 추출물에서는 200 μ g/mL의 첨가구에서 clear zone이 14 mm로 *H. pylori*에 대한 높은 억제효과가 있는 것으로 나타났으며, 항균활성 검정은 *H. pylori* 최적 액체 배지에 로즈마리 물 추출물과 알코올 추출액을 첨가하여 *H. pylori* 균의 성장 저해율을 측정한 결과 Fig. 2와 3과 같이 페놀 첨가량에 따른 *H. pylori*균의 생육곡선은 알코올 추출물에서 물 추출물보다 높은 생육저해를 나타냈으며 Fig. 4와 같이 물 추출물에서 20% 이하의 낮은 저해율을 나타내었고, 알코올 추출물 중 100, 150, 200 μ g/mL의 페놀 화합물을 첨가한구에서 24.3, 57.2, 78.2%로 물 추출물보다 높은 저해율을 나타내었다. 이는 물과 알코올의 극성에 따라 추출되어 나오는 phenol 화합물의

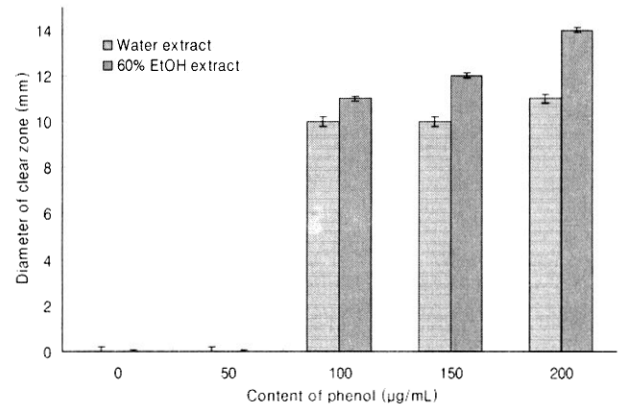


Fig. 1. Inhibition of *Helicobacter pylori* by extract from rosemary.

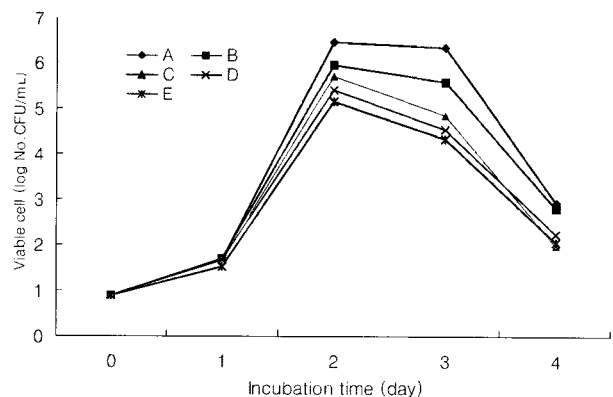


Fig. 2. Inhibitory activities of water extracts from rosemary against *H. pylori* in broth culture.

A: 0 μ g/mL of phenol content, B: 50 μ g/mL of phenol content, C: 100 μ g/mL of phenol content, D: 150 μ g/mL of phenol content, E: 200 μ g/mL of phenol content.

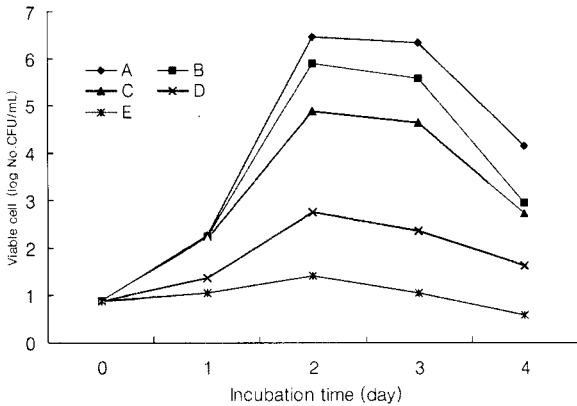


Fig. 3. Inhibitory activities of ethanol extracts from rosemary against *H. pylori* in broth culture.

A: 0 µg/mL of phenol content, B: 50 µg/mL of phenol content, C: 100 µg/mL of phenol content, D: 150 µg/mL of phenol content, E: 200 µg/mL of phenol content.

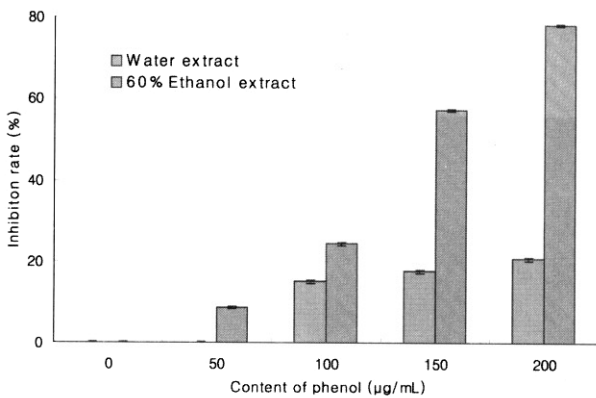


Fig. 4. Inhibition activity on *Helicobacter pylori* by extracts from rosemary.

This experiment was repeated 6 times.

종류에 의한 차이로 사료되며, Tabak 등(20)이 백리향으로부터 *H. pylori*의 증식억제를 실험한 결과, 액체배지의 경우 3,500 ppm, 고체배지의 경우 4,500 ppm에서 항균활성을 확인하는 보

고와 같이 고체배지 보다 액체배지에서 항균활성이 강하게 나타난 결과와 유사하였다.

Angiotensin Converting Enzyme (ACE) 저해 효과

고혈압은 우선 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 향상 시켜 나트륨 이온과 수분 저류를 초래 하여 체액 증가를 일으켜 혈압을 상승 시키는데 이를 예방 또는 치료하는 방법으로 ACE 저해제가 사용되는데 화학 합성품으로 만들어져 많은 부작용이 발생한다(21). 이런 문제를 해결하기 위해 천연 식물 중에 rosemary를 물과 에탄올에 추출하여 ACE 저해 효과를 확인한 결과 Table 2와 같이 열수 추출물은 39.9% 알코올 추출물은 89.8%로 나타나 물 추출물 보다 알코올 추출물이 ACE에 대해 더 높은 저해 활성을 나타내었다. Cushman 등(11)은 ACE에 대한 경쟁적 저해제를 합성하였으며, Kamedae 등(22)은 감나무잎에서 분리한 phenol성 물질 중 flavonoid가 ACE 저해활성을 가진다고 보고하였다.

Xanthine Oxidase (XOase) 저해 효과

Xanthine oxidase는 생체내 퓨린 대사에 관여하는 효소로 xanthine 혹은 hypo-xanthine으로부터 urate를 형성하여 혈장내 urate가 증가되면 골절에 축적되어 심한 통증을 유발하는 통풍을 일으킨다(23). 그리하여 XOase에 대한 추출물의 저해 활성을 살펴본 결과 Table 3와 같이 열수 추출물은 84.8% 알코올 추출물은 100%의 높은 저해 효과를 나타내었다. 이는 flavonoid류에 당이 결합되거나 -OH기의 증가에 따른 친수성도의 증가로 인해 XOase에 대한 저해활성이 감소하였다고 추측되었으며(12)와 Hatano 등(24)은 galloyl기를 함유한 flavonoid 화합물이 XOase저해 효과가 우수하였으며 경쟁적으로 저해 한다고 보고하였다. 본 실험에 결과로 볼 때 로즈마리 추출물의 phenol성 화합물질은 gout의 예방 또는 생약 치료제로서의 이용 가능성이 높다고 사료되었다.

항산화 효과

추출물의 상대적인 항산화력의 측정은 potassium persulfate와

Table 2. Effect of inhibition on angiotensin converting enzyme by extracts from rosemary

Inhibition on angiotensin converting enzyme				
Control		Water extract		Ethanol extract
Hippuric acid (µg/mL)	Hippuric acid (µg/mL)	Inhibition activity (%)		Inhibition activity (%)
9.4 ± 0.2 ¹⁾	5.6 ± 0.7	39.9 ± 0.7		89.9 ± 0.6

This experiment was repeated 6 times.

¹⁾Mean ± SD.

Table 3. Effect of inhibition on xanthine oxidase by extracts from rosemary

Inhibition on xanthin oxidase				
Control		Water extract		Ethanol extract
Uric acid (µg/mL)	Uric acid (µg/mL)	Inhibition activity (%)		Inhibition activity (%)
32.2 ± 0.3 ¹⁾	4.9 ± 0.2	84.8 ± 0.2		100.0 ± 0.1

This experiment was repeated 6 times.

¹⁾Mean ± SD.

Table 4. Antioxidant activity of extracts from rosemary

Antioxidant activity	Solvent		
	Control	Water extracts	Ethanol extracts
DPPH	-	89.1 ± 1.2 ¹⁾	62.0 ± 1.4
ABTS ⁺	-	98.4 ± 0.2	96.5 ± 0.1
Protection factor (PF)	-	0.9 ± 0.3	1.20 ± 0.3
TBARS (×10 ⁻³ μM)	2.4 ± 0.1	0.21 ± 0.1	0.31 ± 0.1

This experiment was repeated 6 times.

¹⁾Mean ± SD.

의 반응에 의해 생성된 ABTS⁺ free radical이 추출물의 항산화력 물질에 의해 제거되어 radical 특유의 색인 청록색이 탈색되는 것을 이용하여 전자공여능을 측정하였으며, PF의 측정을 위하여 β-carotene을 첨가한 linoleic acid emulsion을 사용하여 로즈마리 추출물의 항산화력을 측정하였다. 그리고 아스코르빈산, 토코페롤, polyhydroxy 방향족 화합물, 방향족 아민류에 의하여 환원되어 짙은 자색이 탈색되는 것을 이용하여 전자공여능을 측정하였으며, 지방의 산화에 의해 생기는 malonaldehyd와 thiobarbituric acid가 반응하여 생성되는 복합체의 양을 나타내는데 시간의 경과, 지방산의 조성, 산소의 활성, 항산화제 등에 의해 영향을 받는다고 알려진(25) TBARS에 대한 추출물의 항산화력을 확인한 결과 Table 4와 같이 전자공여능은 열수추출물과 알코올추출물이 89.1, 62.0%였으며, ABTS⁺는 열수추출물은 98.4% 알코올추출물이 96.5%로 높은 항산화력을 나타냈으며 PF는 0.9, 1.20의 비교적 낮은 값을 나타내었고 지방 산패정도를 나타내는 TBARS는 대조구 2.4 × 10⁻³ μM에 비해 열수추출물 첨가구 0.21 × 10⁻³ μM 알코올추출물 첨가구 0.31 × 10⁻³ μM로 나타나 알코올 추출물 보다 열수 추출물이 지방의 산화를 저해하는데 효과가 있는 것으로 판단되었다. Rim 등(26)은 밤껍질의 내피와 느릅나무의 methanol 추출물의 항산화 활성이 높은 것으로 나타나 줄기 껍질이나 잎에 항산화 활성과 관련된 물질이 많을 것으로 추정하였으며, 활성산소와 쉽게 반응하는 물질로는 tocopherol, ascorbic acid, riboflavin, uric acid 등의 항산화 화합물과 flavone 및 flavonol 같은 페놀성 화합물을 들 수 있다고 하였고 catechin이 대표적인 물질 이라고 하였다. 따라서 로즈마리 추출물에 함유되어 있는 phenol성 화합물 및 flavonoids류가 항산화 활성을 나타 내는 것으로 추정된다.

요 약

본 연구에서는 건조된 rosemary잎을 물과60% 에탄올로 추출하여 *H. pylori*항균활성과 항산화 및 기타 생리활성 효과를 알아 보았다. Rosemary 추출물의 총 페놀 함량은 열수추출물에서 24.3 mg/g였으며 알코올 추출물에서는 25.7 mg/g으로 알코올 추출물에 더 높은 페놀함량을 나타내었다. *H. pylori*에 대한 항균활성은 고체 배지상에서 200 μg/mL의 페놀함량을 첨가했을 때 저해환의 직경은 물 추출물에서 11 mm, 알코올 추출물에서 14 mm로 나타났으며 액체 배지상에서는 각각 20.9, 78.2%의 저해율로 나타났다. 항산화활성은 물추출물과 60% 에탄올 추출물에서 각각 전자공여능이 89.1, 62.0%, ABTS⁺는 98.42, 96.5%, PF는 0.9, 1.2, TBARS값은 대조구에(2.4 × 10⁻³ μM)비해 알코올 추출물(0.3 × 10⁻³ μM)과 물 추출물(0.21 × 10⁻³ μM)이 더 낮은 TBARS값을 나타내었다. Angiotensin converting enzyme과 xanthin Oxidase 저해율은 열수 추출물에서 각각 39.9, 84.8% 그리고 알코올 추출물에서 89.8, 100%의 결과로 나타났다. 이 결과

로 보아 로즈마리 추출물 중의 페놀성 화합물은 항산화활성, 항균활성, 고혈압 및 통풍에 효과가 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 한국산업기술재단에서 지원하는 2003년도 지역전략산업 석박사 연구인력 양성사업인 “한약재 및 herb로부터 *Helicobacter pylori*에 대한 항균성 물질 및 항당뇨 물질의 정제 및 사업화(과제번호 KOTEF-19)”과제로부터 얻어진 결과의 일부이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

1. Kyrtopoulos SA. N-nitroso compound formation in human gastric juice. *Cancer Surveys* 8: 423-442 (1989)
2. Rhee KH, Cho MJ, Kim JB, Choi SK, Kim YC. Bacteriological characteristics of *campylobacter pylori* (in Korean). *J. Korean Soc. Microbiol.* 23: 17-26 (1988)
3. Baik SC, King JB, Cho MJ, Kim YC, Park CK, Ryou HH, Choi HJ, Rhee KH. Prevalence of *H. pylori* infection among normal Korean adults (in Korean). *J. Korean Soc. Microbiol.* 25: 455-462 (1990)
4. HO CT. Phenolic compounds in food. pp. 2-7. In: Phenolic compounds in food and their effects on health II. Huang MT, HO CT, Lee CY (eds). Maple Press, New York, NY, USA (1992)
5. Chang SS, Biserka OM, Oliver AL, Huang CL. National antioxidant from rosemary and sage. *J. Food Sci.* 42: 1102 (1997)
6. Elena I, Alejandro C, Antonio LC, Francisco JS, Sofia C, Guillermo R. Combined use of supercritical fluid extraction, micellar electrokinetic chromatography, and reverse phase high performance liquid chromatography for the analysis of antioxidants from rosemary (*Rosemarinus officinalis*). *J. Agric. Food Chem.* 48: 4060-4065 (2000)
7. Choo JJ, Kwak YS. Quality stability of the herb pill coated with edible oils containing rosemary essential oil. *J. Food Culture* 18: 134-138 (2003)
8. Moon KD, Byun JA, Kim SJ, Han DS. Screening of natural preservatives to inhibit kimchi fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 27: 257-263 (1995)
9. Dural B, Shetty K. The stimulation of phenolics and antioxidant activity in pea (*Pisum sativum*) elicited by genetically transformed and root extract. *J. Food Biochem.* 25: 361-377 (2001)
10. Cavidson PH, Parish ME. Methods of testing the efficacy of food antimicrobials. *Food Technol.* 43: 148-152 (1989)
11. Cushman DW, Ondetti MA. Inhibitors of angiotensin converting enzyme for treatment of hypertension. *Biochem. Pharmacol.* 29: 1871-1877 (1980)
12. Stirpe F, Corte ED. The regulation of rat liver xanthine oxidase. *J. Biol. Chem.* 244: 3855-3863 (1969)
13. Pellegrin N, Roberta R, Min Y, Catherine RE. Screening of dietary carotenoids and carotenoid-rich fruit extracts for antioxidant activities applying 2,2'-Azinobis (3-ethylenebenzothiazoline-6-sulfonic acid) radical cation decolorization assay. *Method Enzymol.* 299: 379-389 (1998)
14. Andarwulan N, Shetty K. Phenolic content in differentiated tissue

- cultures of untransformed and Agrobacterium-transformed roots of anise (*Pimpinella anisum* L.) J. Agric. Food Chem. 47: 1776-1780 (1999)
15. Blois MS. Antioxidant determination by the use of stable free radical. Nature 26: 1198-1199 (1958)
 16. Buege JA, Aust SD. Microsomal lipid peroxidation. Method enzymol. 105: 302-310 (1978)
 17. Choi DE. Natural antioxidant from plant material. In: Phenolic compounds in food and their effects on health. Huang MT, Ho CT, Lee CY. (eds). J. Am. Chem. Soc. (1992)
 18. Choi HS. Peroxide and nutrition of lipids. J. Korean Soc. Technol. 28: 867-878 (1994)
 19. Choi YC, Kim MG, Shin JJ, Park JM, Lee JS. The antioxidant activities of the some commercial teas. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32: 723-727 (2003)
 20. Tabak M, Armom R, Potasman I, Neeman I. *In vitro* inhibition of *Helicobacter pylori* by extracts of thyme. J. Appl. Bacteriol. 80: 667-672 (1996)
 21. Lee DH, Kim JH, Kim NM, Pack JS, Lee JS. Manufacture and physiological functionality of Korean traditional liquorny using *Paecilomyces japonica*. Korean J. Mycol. 30: 141-146 (2002)
 22. Kameda K, Takaku T, Okuda H, Kimura Y. Inhibitory effects of various flavonoids isolated from leaves of persimmon on angiotensin-converting enzyme activity. J. Nat. Products 50: 680-685 (1987)
 23. Yagi K. Lipid peroxides and human disease. Chem. Phys. Lipids 45: 337-340 (1987)
 24. Hotano T, Yasuhara T, Yoshihara R, Okuda T. Inhibitory effects of galloylated flavonoids on xanthine oxidase. Planta Med. 57: 83-86 (1991)
 25. Tarladigis BG, Watts BM, Younathan MT, Dugan LR. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid food. J. Am. Oil Chem. Soc. 37: 44-49 (1960)
 26. Rim YS, Park YM, Park MS, Kim MJ, Choi YH. Screening of antioxidant and antimicrobial activity in native plants. Korean J. Medicinal Crop. Sci. 8: 342-350 (2000)

(2005년 3월 2일 접수; 2005년 9월 26일 채택)