

한방식재료 추출물의 기능성

박찬성 · 양경미 · 김미림
대구한의대학교 한방식품조리영양학부

Functional Properties of Medicinal Plant Extracts

Chan-Sung Park, Kyung-Mi Yang, Mi-Lim Kim
Dept. of Herbal Food Cousinsine & Nutrition, Daegu Haany University

Abstract

The purpose of this study was to investigate the functional properties of medicinal plant extracts. Four kinds of medicinal plants, *Dioscorea batatas*(DB), *Armeniacae Semen*(AS), *Crataegus pinnatifida* Bunge(CP) and *Ponciri Fractus*(PF), were extracted with water and 70% ethanol and the extracts were tested for their electron donating ability(EDA), nitrite scavenging ability(NSA) and inhibitory effects on cancer cells(MDA cell and A549 cell) growth. EDA at 100-1,000 ppm of water extract ranged from 3% to 14%, 14% to 36%, 29% to 72% and 14% to 43%, and that of ethanol extract ranged from 9% to 62%, 27% to 59%, 33% to 89% and 14% to 44%, in DB, AS, CP and PF, respectively. NSA of extracts measured at various pH(1.2, 3.0, 4.2, 6.0) showed the highest ability in all extracts at pH 1.2 and decreased with increasing pH. The highest NSA of water extracts of 1,000 ppm at pH 1.2 was 6%, 31%, 55% and 44% and that of ethanol extract was 15%, 32%, 69% and 52%, in DB, AS, CP and PF, respectively. Inhibition ratio of water and ethanol extracts on MDA cell growth was 24% and 17%, 51% and 93%, 46% and 69%, and 48% and 47%, while that on A549 cell was 18% and 9%, 6% and 3%, 7% and 3%, and 43% and 11%, at 1,000 ppm, in DB, AS, CP and PF, respectively.

Key words : electron donating ability(EDA), nitrite scavenging ability(NSA), inhibitory on MDA cell and A549 cell

1. 서 론

식재 및 약재에는 인체의 제반 계통을 조절하는 인자가 존재하고 이들은 일반적으로 저 농도로 생리활성을 발현하기 때문에 기능성 물질로서 영양소와 구분되고 있다(古川勇次 1990). 기능성은 인체의 구조 및 기능에 대하여 영양소를 조절하거나 생리학적 작용 등과 같은 보건용도로 유용한 효과를 얻는 것이라고 정의하고 있으며 생체방어기능, 질병예방 및 치료기능, 생체리듬조절기능, 노화억제기능 등으로 요약할 수 있다

(허 등 2003, 早川幸男 1994-3). 현대는 각종 환경오염 물질의 생체 내 유입에 의하여 DNA 변형, 단백질 변성 및 세포과파 등으로 다양한 질병이 유발되고(Ames BN 등 1987, Giacosa A 등 1996) 이러한 질병의 원인인 독성을 제거하고 저해하기 위하여 천연식물자원을 이용하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 우리나라를 비롯한 동양권에서 오랜 기간 동안 질병치료와 예방의 목적으로 사용되어온 한약재는 식물의 2차 대사산물이 가지는 생체에 대한 생리활성 효과를 이용하는 천연재료로서 경험적으로 선택, 이용되면서 인체에 대한 안전성은 대체로 검증된 것들이라 할 수 있다. 이러한 점에서 한약재 자체를 기능성 식품의 소재로 가공, 이용하는 방법이나, 함유된 생리활성 물질을 추출하여 목적 지향적 기능성 식품용 첨가제로 이용하는 방법에 대한 연구가 수행될 필요가 있다. 최근, 다양한 한약재

Corresponding author : Mi-Lim Kim, Daegu Hanny University,
Kyoungsan-si, Kyoung-buk 712-240, Korea
Tel : 053-819-1593
Fax : 053-819-1284
E-mail : mlk8742@dhu.ac.kr

의 기능성에 관한 보고로 Jeong 등(Jeong SJ 등 2004)의 118종의 한약재와 약용식물에 대한 항산화활성 검색 연구를 비롯하여, Nam과 Kang 등(Nam SH 와 Kang MY 2000)은 130종의 한약재로서 항산화효과를 검색한 결과 25종의 한약재에서 80%이상의 전자공여 능이 있음을 보고하였고, 택사와 백자인 등은 DNA손상을 뚜렷하게 억제하는 것으로 보고하였다. 또한 천연물중의 생리활성을 갖는 배당체를 식용미생물로서 전환 후에는 세포독성이 줄어들고 배당체의 생리활성이 증가되어 아질산염 소거능과 항산화능의 증가(지현 등 2005) 및 한약재를 첨가한 발효식품에서 기능성 향상효과가 다수 보고되고 있다(Shin HJ 등 1999, Kwon DJ 2004, Bang HY 등 2004, Kim YS 등 2003, Park SH 등 2004, Park CS 2003, Bae HC 등 2004). 따라서 본 연구는 산약, 행인, 산사자, 지실 등 4종류의 한약재를 물과 에탄올로 추출하여 전자공여능과 아질산염 소거능 및 암세포 증식억제능을 조사하여 이들을 이용한 기능성 식품제조에 필요한 기초자료를 얻고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

재료는 2005년에 생산된 한국산 산약, 행인, 산사자 및 지실을 대구 남성로의 한약재 도매시장에서 구입하여 실험에 사용하였다.

2. 시료의 추출

시료의 추출은 시료의 20배량의 용매로서 물 추출물은 80℃, 에탄올 추출물은 70% 에탄올로서 70℃에서 3시간씩 2회 반복 추출하였다. 추출한 시료는 환류냉각관을 가진 진공증발 농축기(EYELA, Japan)로 농축한 후 동결건조기(FD5510SPT, Ilshin, Korea)로 동결건조(Temp. -60℃, Vac. 10 mm Torr)하여 사용하였다

3. 전자공여능 측정

전자공여능(Electron Donating Ability, EDA)은 Blois (Blois MS 1958)의 방법을 변형하여 시료의 1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl(DPPH)에 대한 전자공여 효과로서 시료의 환원력을 측정하였다. 즉, 각 추출시료 0.2 mL에 0.4 mM DPPH 용액 0.8 mL를 가하고, 10초간 vortex mixing 후 37℃에서 30분간 반응시킨 다음 이 반응액

을 분광광도계를 사용해서 517 nm에서 흡광도를 측정하였으며 다음 식으로 계산하였다.

$$*Electron\ Donating\ Ability(\%) = (1 - \frac{S_{Abs} - B_{Abs}}{C_{Abs}}) \times 100$$

S_{Abs} : Absorbance at 517 nm determined with test sample

B_{Abs} : Absorbance at 517 nm determined with dH₂O instead of DPPH

C_{Abs} : Absorbance at 517 nm determined with dH₂O instead of test sample

4. 아질산염 소거능 측정

아질산염 소거작용(Nitrite Scavenging Ability, NSA)은 Kato 등(Kato H 등 1987)의 방법에 따라 1 mM의 NaNO₂용액 1 mL에 각 추출시료를 0.2 mL 가하고 0.2 N 구연산 완충용액을 사용하여 반응용액의 pH를 각각 1.2, 3.0, 4.2, 6.0으로 조정 한 후 반응용액의 부피를 10 mL로 하였다. 이 용액을 37℃에서 1시간 반응시킨 후 각 반응액 1 mL를 취하여 2% 초산용액 5 mL와 Griess reagent(1% sulfanilic acid : 1% naphthylamin = 1 : 1) 0.4 mL를 가하고 혼합하여 실온에서 15분간 방치시킨 후 520 nm에서 흡광도를 측정하여 잔존하는 아질산염의 백분율(%)로 나타내었다.

$$*Nitrite\ Scavenging\ Ability(\%) = (1 - \frac{S_{Abs} - B_{Abs}}{C_{Abs}}) \times 100$$

S_{Abs} : Absorbance at 520 nm determined with test sample

B_{Abs} : Absorbance at 520 nm determined with dH₂O instead of Griess reagent

C_{Abs} : Absorbance at 520 nm determined with dH₂O instead of test sample

5. 암세포 증식 억제능 측정

본 실험에 사용한 세포주는 유방암세포인 MDA-MB-231(KCLB 30026)과 폐암 세포인 A549(KCLB 10185)로서 세포주 은행에서 분양받아 사용하였다. 암세포주에 대한 MTT assay는 Kim 등(Kim EJ 등 1998)이 행한 방법을 변형하여 사용하였다. 10% FBS를 함유한 RPMI 1640배지에 5×10⁴ cells/mL 농도로 96 well plate에 각각 180 uL씩 첨가하여 4시간 동안 항온기(37℃, 5% CO₂)에서 배양시킨 후 각 추출물을 최종농도가 0.1,

0.3, 0.5, 1.0 mg/mL가 되도록 20 uL씩 첨가하여 48시간 동안 다시 배양시켰다. 대조구에는 동일한 양의 증류수를 첨가하였으며 시료 당 각각의 실험군은 3개의 well을 동일조건으로 사용하였다. 여기에 5 mg/mL의 MTT용액 20 uL씩 첨가하여 4시간 동안 배양시켜 formazan을 형성시킨 후 DMSO(dimethyl sulfoxide) 150 uL를 첨가하여 formazan을 녹인 다음 microplate reader (Molecular Device, Emax)를 이용하여 570 nm에서 흡광도를 측정하였다. 암세포 증식 억제율(%)은 $[1 - (\text{시료 첨가구의 흡광도} / \text{대조구의 흡광도})] \times 100$ 으로 나타내었다.

6. 통계처리

결과는 SPSS 통계분석 프로그램을 이용하여 각 실험군 간 평균치의 통계적 유의성을 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 추출물의 전자공여능

본 실험에서 각 한약재 추출물에 대한 DPPH radical 소거활성을 측정한 결과는 Fig. 1 및 Fig. 2와 같다. Fig. 1은 물 추출물의 전자공여능으로서 100, 300, 500 및 1,000 ppm에서 산약은 3, 2, 7 및 14%, 행인은 14,

24, 27 및 36%, 산사자는 29, 42, 53 및 72% 그리고 지실은 14, 30, 35 및 43%였다. 이들 4종류의 시료중에서 산사자의 전자공여능이 가장 높았으며 이는 Park 등(Park CS 2002a)이 보고한 쑥(57%)과 솔잎(70%), Park 등(Park CS 2002b)의 동충하초 균사체(47%)와 자실체(48%)에 비하여 우수한 전자공여능을 나타내었다. Fig. 2는 에탄올 추출물의 전자공여능으로서 100, 300, 500 및 1,000 ppm에서 산약은 10, 23, 36 및 62%, 행인은 27, 36, 48 및 59%, 산사자는 33, 49, 58 및 89% 그리고 지실은 20, 29, 39 및 42%였다. 물 및 에탄올 추출물의 전자공여능에 관한 이상의 결과에서 지실을 제외하고는 물 추출물 보다 에탄올 추출물의 전자공여능이 높았으며 산사자의 에탄올 추출물이 1,000 ppm에서 89%를 나타낸 결과는 118종의 한약재를 80% 메탄올 추출물로 전자공여능을 측정한 보고(Jeong SJ 등 2004)의 괴화(76.9%), 녹차(64.6%) 및 작약(57.1%)보다도 높은 전자공여능을 가졌음을 알 수 있었다.

본 연구에 사용된 4가지 약재 모두에서 물 및 에탄올 추출물 농도가 올라 갈수록 전자공여능도 높아져 1,000 ppm에서 가장 높았고 1,000 ppm에서 물 추출물은 산사자, 지실, 행인 그리고 산약의 순서였으며 에탄올 추출물은 산사자, 행인, 지실 그리고 산약의 순서로 산사자의 전자공여능이 가장 높았고 산약이 가장 낮았다. 특히, 물과 에탄올 추출물 1,000 ppm의 전자공여

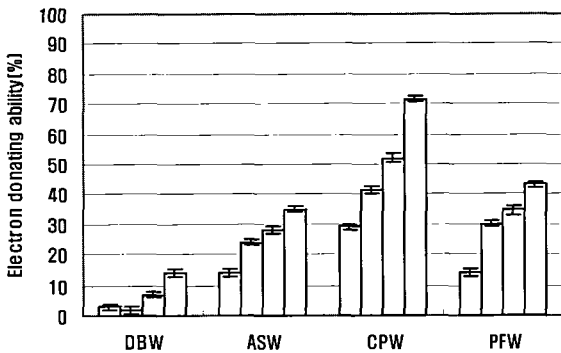


Fig. 1. Electron donating ability of medicinal plant water extracts.

DBW : *Dioscorea Batatas* water extract,
 ASW : *Armeniacae Semen* water extract
 CPW : *Crataegus Pinnatifida* water extract,
 PFW : *Ponciri Fractus* water extract
 Symbols are □ ; 100 ppm, ▨ ; 300 ppm, ▩ ; 500 ppm,
 ■ ; 1000 ppm

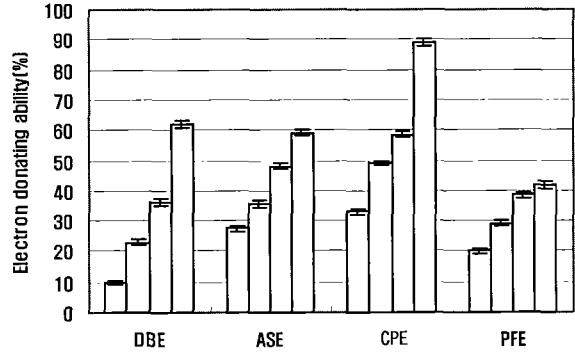


Fig. 2. Electron donating ability of medicinal plant ethanol extracts

DBE : *Dioscorea Batatas* ethanol extract,
 ASE : *Armeniacae Semen* ethanol extract
 CPE : *Crataegus Pinnatifida* ethanol extract,
 PFE : *Ponciri Fractus* ethanol extract
 Symbols are □ ; 100 ppm, ▨ ; 300 ppm, ▩ ; 500 ppm,
 ■ ; 1000 ppm

능이 각각 72%와 89%인 산사자는 송화의 물과 에탄올 추출물에서 각각 74%와 67%(Kim ML 2005a), 적체의 물과 에탄올 추출물에서 각각 64%와 76%(Kim ML 2005b)로 보고된 결과에 비하여 높은 전자공여능을 보유하고 Park(Park CS 2005)이 보고한 당귀와 골담초에서 물과 에탄올 추출물의 전자공여능이 80%이상이었다는 결과와도 유사하여 산사자의 지질 과산화에 의한 유리 라디칼의 분해 촉진 효과가 높을 것으로 판단된다. 김(김정숙 1993)은 천연물로부터 분리된 항산화 성분인 페놀계 화합물은 이들 물질들이 갖는 수산기가 유지의 산화물 중 유리기 수용체로서 산패의 초기단계에 안정된 resonance hybrid를 형성하므로 산화억제 작용을 하며 생약재인 산사 추출물의 항산화성을 탐색한 결과 그 항산화성은 합성 항산화제보다 우수한 것으로 보고하였다. 산사자의 약리성분은 ursolic acid를 비롯한 10여종이 있으며 페놀성 성분인 caffeic acid, protocatechuic acid, pyrogallol, phloroglucinol 등이 주된 항산화 물질임이 보고되어 있다(Blois MS 1958). 지질을 제외한 나머지 한약재의 경우 물 추출물에 비하여 에탄올 추출물의 전자공여능이 높아, 특히 산약의 경우는 1,000 ppm에서 4.5배 이상이었다. 따라서 한약재 시료의 추출용매에 따라 항산화능이 차이를 나타내는 것은 황금의 용매별 추출물이 항산화 효과에서 큰 차이를 나타낸다는 보고(Kim, HK 등 1995)도 있어 각 시료의 기능성성분을 추출하는 용매가 중요한 것으로 판단된다.

2. 아질산염 소거능

Fig. 3은 산약추출물의 pH변화에 따른 아질산염 소거능으로 pH 1.2의 추출물 1,000 ppm에서 아질산염 소거능이 물 추출물은 5%, 에탄올 추출물은 18%로 에탄올 추출물이 물 추출물에 비하여 3.6배 높았으나 그 수치는 낮아 pH 1.2의 에탄올 추출물 이외의 조건에서는 아질산염 소거능에 있어서 기대할 수 없는 결과를 보였다. Fig. 4는 행인추출물의 pH변화에 따른 아질산염 소거능을 나타낸 것이다. pH 1.2의 행인 추출물 1,000 ppm에서 아질산염 소거능이 물 추출물 31%, 에탄올 추출물 32%로 두 추출물간의 차이는 없었으며 전반적인 pH에서 물과 에탄올 추출물간의 소거능에 큰 차이를 나타내지는 않았다. 이는 행인의 전자공여능의 실험결과(Fig. 1, Fig. 2)에서 물 추출물보다 에탄올 추출물이 높았던 것과 비교해 볼 때 아질산염 소거능은 추출용매간의 차이가 없는 것으로 판단된다. Fig. 5는 산사자 추출물의 pH변화에 따른 아질산염 소거능으로 pH 1.2의 추출물 1,000 ppm에서 물 추출물이 55%, 에탄올 추출물이 69%로 실험한 4가지 한약재 중 가장 높았으며 전자공여능과 같이 에탄올 추출물이 물 추출물보다 아질산염 소거능이 높아 산사자의 기능성 물질 이용에는 에탄올 추출물이 더 효율적인 것으로 판단되었다. Fig. 6은 지실 추출물의 pH변화에 따른 아질산염 소거능으로 pH 1.2의 추출물 1,000 ppm에서 물 추출물 45%, 에

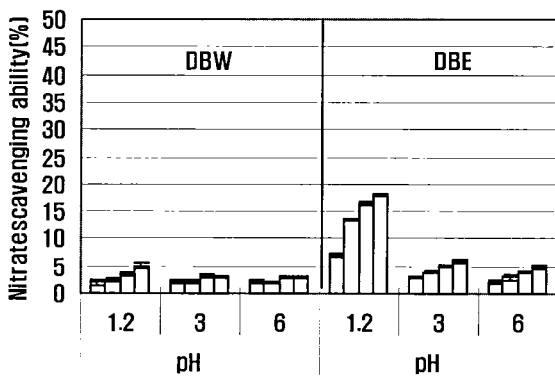


Fig. 3. Nitrite scavenging ability of *Dioscorea Batatas*(DB) extracts at various pH.

Symbols are □ ; 100 ppm, ▤ ; 300 ppm, ▥ ; 500 ppm, ▦ ; 1000 ppm

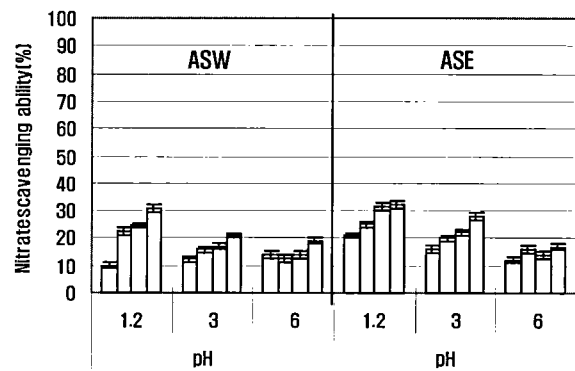


Fig. 4. Nitrite scavenging ability of *Armeniaca Semen*(AS) extracts at various pH.

Symbols are □ ; 100 ppm, ▤ ; 300 ppm, ▥ ; 500 ppm, ▦ ; 1000 ppm

탄을 추출물 52%로 산사자 다음으로 아질산염 소거능이 높았으며 산사자와 같이 에탄올 추출물의 효능이 물 추출물보다 높았다. 아질산염 소거능에 관한 이상의 결과에서 물 및 에탄올 추출물 모두에서 pH가 낮아짐에 따라 아질산염 소거능은 증가하여 pH 1.2에서 가장 높았고 동일한 pH에서는 농도 의존적으로 아질산염 소거능도 증가하였다. 또한 물 및 에탄올 추출물 모두에서 산사자가 가장 높은 아질산염 소거능을 보였고 지실, 행인 그리고 산약의 순서였으며 산사자와 지실은 pH 1.2의 물 및 에탄올 추출물 모두 아질산염 소거능이 높아 Park 등(Park CS 등 2005)이 실험한 당귀, 목통, 골담초 등의 한약재 추출물 및 썩(Park CS 2002a)과 동충하초(Park CS 2002b)의 1,000 ppm에서 아질산염 소거능이 30-45%였던 결과보다 월등히 높은 결과를 나타내었다. Kim 등(Kim US 등 2004)이 음식재료의 전자공여능 및 아질산염 소거능을 조사하고 이들 재료로 구성된 비빔밥의 전자공여능 및 아질산염 소거능을 밥, 김밥, 햄버거 등과 비교한 결과 비빔밥이 우수하였다는 연구로 비추어 볼 때 본 연구에서 사용한 한약재들을 첨가하여 기능성을 가진 다양한 제품을 제조할 수 있을 것으로 판단된다. 추출물의 pH가 높아질수록 아질산염 소거능이 감소하는 점은 Kim SM 등(Kim SM 등 2001)의 결과와 일치하였으며 동글레(Kim KT 등 2005), 녹즙추출물(Chung SY 등 1999), 폐놀성 화합물(Kang YH 등 1996), 한약재 등(Kim SM 등 2001)

에서도 거의 같은 경향을 나타내었다. 아질산염은 식육제품의 발색제나 보존제로 이용되고 있으나 식품 중의 아민류와 반응하여 발암물질인 nitrosamin을 생성하는데 pH가 낮은 조건에서 반응이 쉽게 일어나는 것으로 알려져 있으며(Gregory EJ 등 1966) 본 실험에서는 인체의 위내 pH 조건과 비슷한 pH 1.2에서 한약재 추출물의 아질산염 소거능이 높은 결과로 미루어 생체내에서 효과적인 아질산염 소거작용을 통해 nitrosoamine 생성을 억제할 것으로 판단된다.

3. 암세포 증식억제능

Fig. 7은 물추출물, Fig. 8은 에탄올 추출물의 유방암세포인 MDA-MB-231(KCLB 30026) cell에 대한 증식억제능을 나타낸 것이다. Fig. 7에서 물 추출물을 MDA cell에 투여한 결과 1,000 ppm의 경우 산약 24%, 행인 52%, 산사자 45% 및 지실 47%로 행인의 증식억제율이 가장 높았고 산사자, 지실, 산약의 순서였다. Fig. 8에서 에탄올 추출물을 MDA cell에 투여한 결과 1,000 ppm의 경우 행인 94%, 산사자 69%, 지실 47% 및 산약 18%로 물 추출물과 동일하게 행인이 가장 높았고 산사자, 지실, 산약의 순서였다. 행인은 폐암, 장암, 식도암 등에 치료효과를 가지고 있다는 보고도 있으나 행인의 유효성분인 amygdalin은 장내 소화를 거쳐 cyanogenic glycoside로 변화하며 이것 때문에 1920년대 Ernst 등은 항암작용을 주장하였고 이후 여러 차례의 동

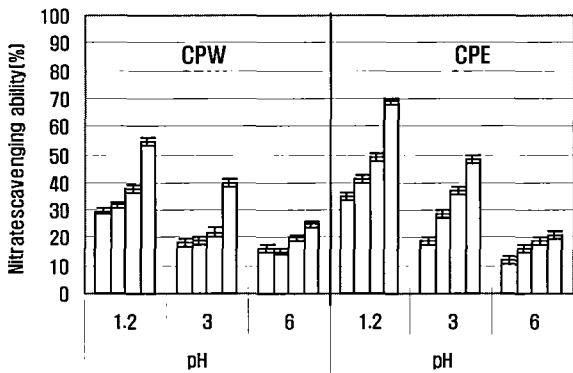


Fig. 5. Nitrite scavenging ability of *Crataegus Pinnatifida Bunge*(CP) extracts at various pH.

Symbols are □ ; 100 ppm, ▤ ; 300 ppm, ▥ ; 500 ppm, ▦ ; 1000 ppm

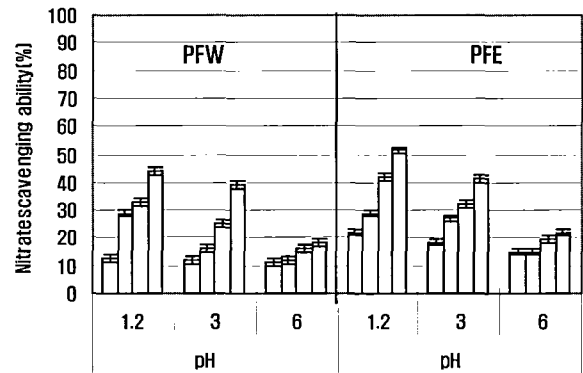


Fig. 6. Nitrite scavenging ability of *Ponciri Fractus*(PF) extracts at various pH.

Symbols are □ ; 100 ppm, ▤ ; 300 ppm, ▥ ; 500 ppm, ▦ ; 1000 ppm

물실험과 약리학적 연구를 통하여 amygdalin의 항암 효과가 평가되었는데 그 독성에 의한 부작용을 주의하여야 한다는 결론들이 대체적이다(Moertel CG 등 1982). 그러나 최근까지도 amygdalin을 prodrug으로 사용하여 암을 치료하려는 연구가 계속되고 있다(Syrgos KN 등 1998). 이상의 MDA cell에 대한 추출물의 증식억제능 결과에서 행인과 산사자는 물 추출물보다 에탄올 추출물이 모든 농도에서 유의적으로 높았고 산약과 지실은 에탄올 추출물보다 물 추출물이 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 특히 에탄올 추출물 1,000 ppm에서 행인과 산사자의 증식억제능이 94% 및 69%로 매우 높았으며 물 추출물 500 ppm까지의 농도에서는 지실의 증식억제능이 높았으나 1,000 ppm에서는 행인이 52%로 가장 높았다. Do 등(Do JR 2005)은 지유, 감초, 정향 등의 추출물로서 위암세포(SNU-1 cell)에 대하여 1,000 ppm의 농도에서 물 추출물은 30-44%, 에탄올 추출물은 30-36%의 항암활성을 나타내었으나 자궁암 세포(HeLa cell)에 대하여는 동일한 농도에서 물 추출물은 15-55%, 에탄올 추출물은 10-36%의 항암활성을 나타내어 생약재와 암세포의 종류에 따라 항암활성에 큰 차이를 나타낸다고 보고한 바, 본 연구의 행인 및 산사자의 항암효과는 이들과 비교해 볼 때 매우 높은 것으로 판단되었다.

Fig. 9는 물 추출물, Fig. 10은 에탄올 추출물의 폐암 세포인 A549 (KCLB 10185) cell에 대한 증식

억제능의 측정 결과를 나타낸 것이다. Fig. 9에서 물 추출물을 A549 cell에 투여한 결과 1,000 ppm의 경우 산약 18%, 행인 6%, 산사자 7% 및 지실 43%로 지실의 효과가 가장 컸으며 산약, 산사자, 행인의 순서였으나 산사자, 행인에 대한 증식억제능은 지실에 비하여 매우 낮아 미미한 정도였다. 지실은 limonene, linalool, ρ -cymen, α -cymen, α -pinene, caryophyllene, camphene 등의 정유성분과 hesperidine, neohesperidine, poncirin, naringin 등의 flavonoids, skimmianine 등의 alkaloid 등을 함유하고 있으며(Shoji N 1984) 이들 성분의 항암 효과에 관한 연구는 거의 보고되어 있지 않다. Fig. 10에서 에탄올 추출물을 A549 cell에 투여한 결과 1,000 ppm의 경우 지실이 11% 및 나머지 약재는 모두 10% 미만으로 4가지 약재의 A549 cell에 대한 증식억제능은 미약하였다. A549 cell에 대한 추출물의 증식억제능을 측정한 이상의 결과에서 물 및 에탄올 추출물 모두가 지실이 가장 높았으나 에탄올 추출물의 증식억제능은 매우 낮았고 물 추출물 1,000 ppm에서 45%의 증식억제능을 보여 가장 큰 효과를 나타내었다. 그러나 이 결과는 Kim 등(Kim EJ 등 1998)이 솔잎 추출물 1,000 ppm이 78%의 억제효과를 나타낸다고 보고한 결과보다 항암활성이 낮은 편이었으며 4가지 약재 추출물의 항암활성은 A549 cell에 비하여 MDA cell에서 더 높았다.

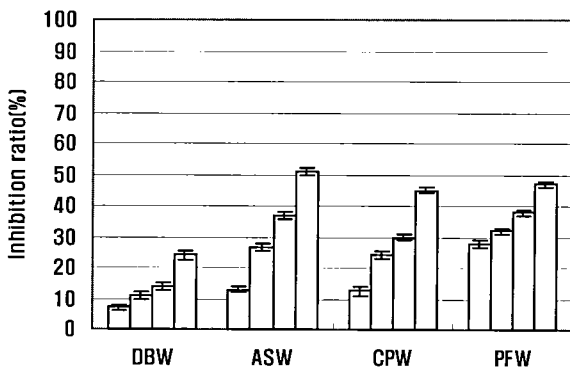


Fig. 7. Growth inhibition ratio in medicinal plant water extracts on MDA cell.

Means of DBW, ASW, CPW and PFW are same as Fig.1. Symbols are □ ; 100 ppm, ▨ ; 300 ppm, ▩ ; 500 ppm, ■ ; 1000 ppm

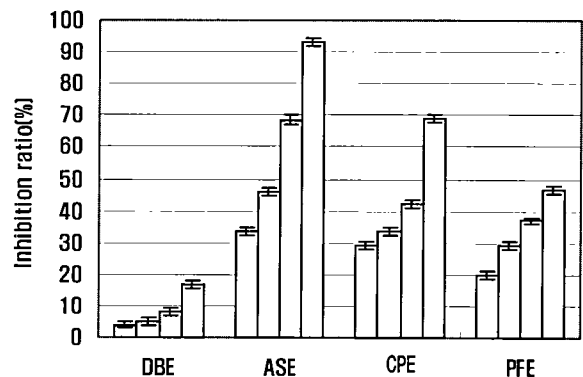


Fig. 8. Growth inhibition ratio in medicinal plant ethanol extracts on MDA cell.

Means of DBE, ASE, CPE and PFE are same as Fig. 2. Symbols are □ ; 100 ppm, ▨ ; 300 ppm, ▩ ; 500 ppm, ■ ; 1000 ppm

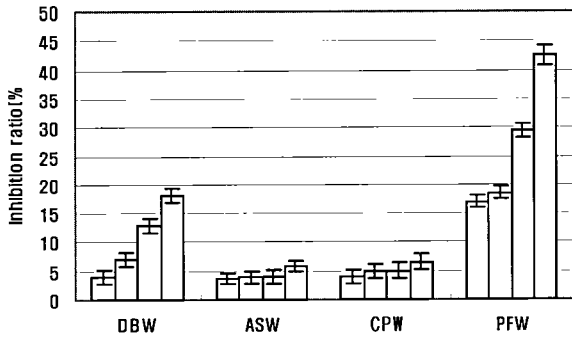


Fig. 9 Growth inhibition ratio in medicinal plant water extracts on A 549 cell.

Means of DBW, ASW, CPW and PFW are same as Fig. 1
 Symbols are □ ; 100 ppm, ▤ ; 300 ppm, ▥ ; 500 ppm, ▦ ; 1000 ppm

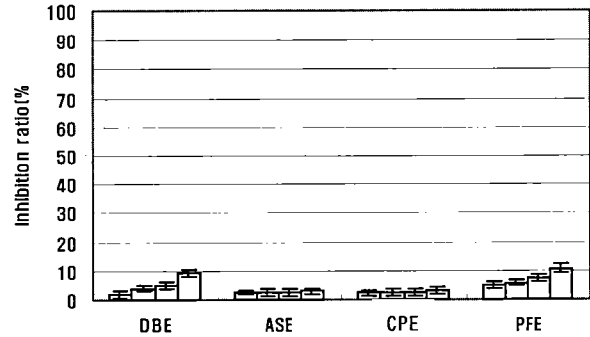


Fig. 10. Growth inhibition ratio in medicinal plant ethanol extracts on A 549 cell.

Means of DBE, ASE, CPE and PFE are same as Fig. 2.
 Symbols are □ ; 100 ppm, ▤ ; 300 ppm, ▥ ; 500 ppm, ▦ ; 1000 ppm

IV. 요약

본 연구는 산약, 행인, 산사자, 지실 등 4종류의 한약재를 물과 에탄올로 추출하여 전자공여능, 아질산염 소거능 및 암세포 증식억제능을 검토하여 이들을 이용한 기능성 식품제조에 필요한 기초자료를 얻고자 하였다. 전자공여능은 물 추출물 1,000 ppm에서 산약은 14%, 행인은 36%, 산사자는 72% 그리고 지실은 43%였고, 에탄올 추출물의 전자공여능은 1,000 ppm에서 산약은 62%, 행인은 59%, 산사자는 89% 그리고 지실은 42%였다. 4가지 약재 모두에서 물 및 에탄올 추출물 농도가 올라 갈수록 전자공여능도 높아져 1,000 ppm에서 가장 높았고 1,000 ppm에서 물 추출물은 산사자, 지실, 행인 그리고 산약의 순서였으며 에탄올 추출물은 산사자, 행인, 지실 그리고 산약의 순서로 산사자의 전자공여능이 가장 높았고 산약이 가장 낮았다. 산약, 행인, 산사자 및 지실의 아질산염 소거능은 물 및 에탄올 추출물 모두에서 pH가 낮아짐에 따라 아질산염 소거능은 증가하여 pH 1.2에서 가장 높았고 동일한 pH에서는 농도 의존적으로 아질산염 소거능도 증가하였다. pH 1.2에서 물 추출물 1,000 ppm의 아질산염 소거능은 산약이 5%, 행인이 31%, 산사자가 55% 그리고 지실이 45%였고 동일농도에서 에탄올 추출물은 산약이 18%, 행인이 32%, 산사자가 69% 그리고 지실이 52%였다. 물 및 에탄올 추출물 모두에서 산사자

가 가장 높은 아질산염 소거능을 보였고 지실, 행인 그리고 산약의 순서였다. 물 추출물과 에탄올 추출물의 MDA-cell(유방암 세포)에 대한 증식억제능으로 행인과 산사자는 물 추출물보다 에탄올 추출물이 모든 농도에서 유의적으로 높았고 산약과 지실은 에탄올 추출물보다 물 추출물이 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 특히 에탄올 추출물 1,000 ppm에서 행인과 산사자의 MDA cell에 대한 증식억제능은 94% 및 69%로 매우 높았다. 물 추출물과 에탄올 추출물의 A549 cell(폐암세포)에 대한 증식억제능은 물 및 에탄올 추출물 모두에서 지실이 가장 높아 물 추출물 1,000 ppm에서 45%였다.

참고문헌

김정숙. 1993. 산사 및 가자 에테르 추출물의 항산화 효과. J. Korean Agric. Chem. Soc., 36(3), 154-157
 지 현, 위혜정, 황인경, 박경래, 최은경, 지근익. 2005. 식품 발효증 기능성 물질의 생전환 및 기능성 변화. 2005년도 한국조리과학회 추계 학술대회 발표요지집, 9-14
 허석현, 김영전. 2003. 건강기능식품의 주요 내용과 이해, 식품과학과 산업 26(1), 26-33
 早川幸男. 1994-3. 月刊 フードケミカル, pp40
 古川勇次. 1990. New Food Industry, 32, 33.
 Ames BN, Saul RL. 1987. Oxidative DNA damage, cancer and aging. oxygen and human disease. Ann. Inter. Med., 107, 536-539
 Bae HC., Cho IS, Nam MS. 2004. Animal products and processing : Fermentation properties and functionality of

- yogurt added with *Lycium chinense* Miller. J. Anim. & Technol., 46, 687-700
- Bang HY, Park MH, Kim GH. 2004. Quality characteristics of Kochujang prepared with *paecilomyces japonica* form silkworm. Korean J. Food Sci. Technol., 36, 44-4
- Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature 26, 1198-1202
- Chung SY, Kim NK and Yoon S. 1999. Nitrite scavenging effect of methanol fraction obtained from green yellow vegetable juices. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28, 342-347
- Do JR, Kim KJ, Jo JH, Kim YM, Kim BS, Kim HK, Lim SD, Lee SW. 2005. Antimicrobial, antihypertensive and anticancer activities of medicinal herbs. Korean J. Food Sci. Technol., 37, 206-213
- Giacosa A, Filiberti R. 1996. Free radicals, oxidative damage and degenerative disease. Eur. J. Cancer Prev., 5, 307-312
- Gregory EJ, Healy EM Agerborg HPK Jr and Warren GH. 1966. Studies on antitumor substances produced by Basidiomycetes. Mycologia, 58, 80-90
- Jeong SJ, Lee JH, Song HN, Seong NS, Lee SE, Baeg NI. 2004. Screening for antioxidant activity of plant medicinal extracts. J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem., 47, 135-140
- Kang YH, Park YG and Lee GD. 1996. The Nitrite scavenging and electron donating ability of phenolic compounds. Korean J. Food Sci. Technol., 28, 232-239
- Kato H, Lee CY, Kim SB, Hayase F. 1987. Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins. Agric. Biol. Chem. 51, 1333-1337.
- Kim EJ, Jung SW, Choi KP, Han SS. 1998. Cytotoxic effect of the pine needle extracts. Korean. J. Food Sci. Technol., 30, 213-217
- Kim HK, Kim YE, Do JR, Lee YC, Lee BY. 1995. Antioxidative activity and physiological activity of some Korean medicinal plants. Korea J. Food Sci. Technol., 27, 80-85
- Kim KT, Kim JO, Lee GD and Kwon JH. 2005. Antioxidative and nitrite scavenging activities of *Polygonatum odoratum* root extracts with different steaming and roasting conditions. Korean J. Food Preserv., 12, 166-172
- Kim ML. 2005a. Sensory characteristics of Korean wheat noodles with pine pollen and antioxidant activities of pine pollen extracts. Korean J. Food Cookery Sci. 21: 717-724
- Kim ML. 2005b. Functional properties of *Brassica oleracea* L. extracts and quality characteristics of Korean wheat noodles with *Brassica oleracea* L. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 34: 1443-1449
- Kim SM, Cho YS, Sung SK. 2001. The antioxidant ability and nitrate scavenging ability of plant extract. Korean J. Food Sci. Technol. 33: 626-632
- Kim SM, Cho YS and Sung SK. 2001. The antioxidant ability and nitrate scavenging ability of plant extract. Korean J. Food Sci. Technol., 22, 626-632
- Kim US, Yoon HK and Koo SJ. 2004. Electron donating ability and nitrite scavenging activity of materials in a traditional one-dish meal (Bibimbab). Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 20, 677-683
- Kim YS, Park YS, Lim MH. 2003. Antibacterial activity of *Prunus mume* and *Schizandra chinensis* H-20 extracts and their effect on quality of functional Kochujang. Korean J. Food Sci. Technol., 35, 893-897
- Kwon DJ. 2004. Quality improvement of Kochujang using *Cordyceps* sp.. Korea J. Food Sci. Technol., 36, 81-85
- Moertel CG, Fleming TR, Rubin J, Kvoles LK, Sarna G, Koch R, Currie VE, Young CW, Jones SE, Davignon JP. 1982. A clinical trial of amygdalin (Laetrile) in the treatment of human cancer. New England J. Medicine., 306(4), 201-206
- Nam SH, Kang MY. 2000. Screening of antioxidative activity of hot-water extracts from medicinal plants. J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem., 43, 141-147
- Park CS. 2005. Antioxidative and nitrite scavenging abilities of medicinal plant extracts. Korean J. Food Preserv. 12: 631-636
- Park CS. 2003. Functional properties of Tea-fungus beverage. Korean J. Food Preserv., 10, 241-245
- Park CS, Kwon CJ, Choi MA, Park GS and Choi KH. 2002a. Antioxidative and nitrite scavenging activities of mugwort and pine needle extracts. Korean J. Food Preserv., 9, 248-252
- Park CS, Kwon CJ, Choi MA, Park GS and Choi KH. 2002b. Antioxidative and nitrite scavenging activities of *Cordyceps militaris* extracts. Korean J. Food Preserv., 9, 109-113
- Park SH, Hwang HS, Han JH. 2004. Development of drink from composition with medicinal plants and evaluation of its physiological function. The Korean Nutr. Soc., 37, 364-372
- Shin HJ, Shin DH, Kwak YS, Choo JJ, Ryu CH. 1999. Sensory evaluation and changes in microflora and enzyme activities of red ginseng Kochujang. J. Korean Soc. Food Sci. Nur., 28, 766-772
- Shoji N *et al.* 1984. J. Pharm. Sci., 73, 843-847
- Syrigos KN, Rowlinson BG, Epenetos AA. 1998. In vitro cytotoxicity following specific activation of amygdalin by beta-glucosidase conjugated to a bladder cancer-associated monoclonal antibody. Int J. Cancer., 78(6), 712-719

(2006년 10월 23일 접수, 2006년 10월 27일 채택)