

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.1.725>

JCCT 2023-1-90

16종 천연물 추출물의 여성질염 활성성분 및 면포 염착 효과

Female Vaginitis Active Ingredients of 16 Kinds Natural Herbal Medicine Extracts and Dyeing Effect on Cotton Fabric

김현경*, 이윤기**, 최수빈***, 김도완****

Hyun Kyoung Kim*, Yungi Lee**, Subin Choi***, DO Wan Kim****

요약 천연물 16종의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물들에 대한 기능성 활성성분 및 면포 염착효과를 알아본 결과, 색도 강도는 차이가 있었으나 적색 6종, 황색 5종, 오렌지색 2종 및 녹색 3종 이었고, 대체로 50% 에탄올 추출액의 색도가 높고 선명하였다. 이와 같은 천연물들의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물에 면포 거즈를 2일간 침지하여 염색한 결과 염색효과는 대체로 양호하였으며, 실온에서 건조 후 개봉하여 보관하여도 색도의 퇴색 감소는 거의 없는 것으로 관찰되었다. 천연물 16종의 물추출물의 pH는 중성 내지는 약산성으로 피부에 부작용이 없는 중성~약산성 범위였다. DPPH 유리라디칼 억제 항산화효과는 시료 별로 50% 에탄올 추출물의 효과가 물 추출물에 비하여 양호하였고, 특히 황금, 유백피, 유근피, 박하, 홍화 등의 효과가 양호하였다. 폴리페놀 함량도 대체로 50% 에탄올 추출물의 함량이 물 추출물에 비하여 높은 경향이었고, 특히 금은화, 유근피, 황금, 유백피, 홍화 등의 효과가 양호하였다. 따라서 천연물 16종 추출물에 대한 항산화 활성과 여성질염 예방의 상관 관계를 규명하고자 하였다.

주요어 : 여성질염, 항산화활성, 색도, pH, 염착효과

Abstract The evaluation of functional active ingredients and dyeing effect on cotton fabric using 16 types of natural products water extracts and 50% ethanol extracts, there were differences in color intensity, but 6 types of red, 5 types of yellow, 2 types of orange, and 3 types of green were observed. In general, the color of the 50% ethanol extract was high and clear. As a result of dyeing by immersing cotton gauze in water extracts and 50% ethanol extracts of these natural products for 2 days, the dyeing effect was generally good, and it was observed that there was little fading decrease in color even after drying at room temperature and opening and storing. The pH of the water extracts of 16 natural products ranged from neutral to slightly acidic, with no side effects on the skin. For DPPH free radical inhibition antioxidant effect, the effect of 50% ethanol extract for each sample was better than that of water extract. As for the polyphenol content, the content of the 50% ethanol extract tended to be higher than that of the water extract. Therefore, the purpose of this study was to investigate the correlation between the antioxidant activity of 16 natural extracts and the prevention of female vaginitis.

Key words : Female Vaginitis, Antioxidant Activity, Color, pH, Dyeing Effect

*정회원, 서원대학교 식품공학과 조교수(제1저자)

**정회원, 에스에스케이 주식회사 이사(참여저자)

***정회원, 에스에스케이 주식회사 연구원(참여저자)

****정회원, 중원대학교 식품산업과 정교수(교신저자)

접수일: 2022년 12월 30일, 수정완료일: 2023년 1월 7일

게재확정일: 2023년 1월 12일

Received: December 30, 2022 / Revised: January 7, 2023

Accepted: January 12, 2023

****Corresponding Author: dwkim1126@sjwu.ac.kr

Dept. of Food Industry, Jungwon Univ, Korea

I. 서 론

현대사회는 지속적인 경제성장과 생활수준의 향상으로 인간의 수명은 연장되었으나 급속한 사회변화와 간편한 인스턴트 식품의 범람과 서구화 식생활의 불균형이 급격하게 증가되고 있다. 이로 인하여 생체대사와 관련된 다양한 질병과 신체 대사기관의 기능 저하로 여성질환 환자가 증가하고, 이를 치료하기 위한 사회적 경제적 비용이 매년 증가되고 있는 추세이다. 따라서 천연물 소재에 대한 요구가 증가되고 이와 연관된 질병을 예방하고 개선하고자 하는 수요가 증가되고 있는 추세이다. 따라서 천연자원에 대한 물질의 탐색이 요구되고 있으며, 아울러 그 물질들에 대한 출처, 안전성 등에 대한 과학적인 근거가 요구되고 있는 실정이다[1-3].

여성의 질염은 냉대하증을 동반하는 부인과 질환 중의 하나로서 여성들에게 흔히 발생하는 질병이며, 심하게 발전되지는 않고 치료를 하더라도 근절이 잘 되지 않아 재발하는 경우가 많기 때문에 치료가 매우 어려운 부인과 질환이다. 질염 환자의 경우 대하증과 함께 외음부 소양증 및 소변을 볼때 심한 통증이 나타나며, 질 점막의 발적 및 충혈현상도 나타나는데 특히 질 입구의 상피, 요도구 및 회음부에 심하다. 여성의 질은 천연적으로 다양한 세균, 효모 및 미생물에 의해서 균락화 된다. 예를 들어, 정상적인 여성의 질에는 일반적으로 질 물질의 밀리리터당 약 10^4 이상의 유산균(*Lactobacillus* spp.)이 포함되어 있다. 정상적인 조건 하에서 질 세균총은 병원성 미생물의 침범에 대항하는 보호를 도와주는 약한 산성 환경을 제공한다. 그러나, 정상적인 조건 하에서 질 세균총 즉, 질 평형은 궁극적으로 질 감염을 유도하는 다양한 외부 인자에 의해서 쉽게 전복될 수 있다. 질 감염은 임상적 증후군이며 주로 세균성 질증, 칸디다 질염 및 트리코모나스 질염 등이 보고되어 있는데, 이 중 가장 흔한 질염은 세균성 질염이다. 이 외에도 세균이나 바이러스 감염, 항생제 복용이나 피임약 복용, 과도한 질 세정제 사용 등에 의해서도 발병할 수 있는 것으로 보고되어 있다. 질 내에서 유산균의 수가 감소하는 것은 영양소에 대한 경쟁을 감소시키고, 존재하는 락트산의 양을 감소시켜 pH를 상승시키게 되며, 질 내에서 그의 성장이 통상적으로 억제되는 기회감염성 병원체(opportunistic pathogen)의 증식이 일어나게 돼서 발병된다[4,5].

이와 같은 질염을 예방하고 치료하기 위한 질염 치료 방법이 많이 연구되어왔다. 근래에는 질의 세균 감염에 대한 치료 방법으로 메트로니다졸(Metronidazole)과 같은 질염 치료제를 경구 투여하거나 크림 형태로 투여하는 방법을 일반적으로 사용하고 있다. 메트로니다졸과 같은 광범위 스펙트럼의 항생제의 사용은 항생제 내성이라는 문제점을 내포할 뿐만 아니라, 항생제의 사용은 유익한 유산균을 포함한 질 내의 광범위한 정상 세균총을 사멸시킬 수 있기 때문에 바람직하지 않은 것으로 평가되고 있다. 세균성 질염은 임상에서 항생제를 경구 투여하거나 직접 질 내에 연고 또는 질정을 투여하는 방법으로 치료를 하고 있는데, 이미다졸 및 니트로이미다졸 유도체가 이러한 증상을 치료하는데 종종 사용되며, 사용되고 있는 다른 유형의 약제로는 니트로푸르푸릴 유도체 및 다양한 항생제가 있다. 이 활성 항생제 성분들은 경구 또는 국소 투여용으로 제제화될 수 있는데, 메트로니다졸은 흔히 경구 경로로 투여되나, 혼합 감염은 국소 투여용 조성물, 특히 2종 이상의 활성 성분을 함유하는 페서리(pessary) 형태가 그 목적에 적합하다. 그러나, 항생제를 이용한 치료의 경우, 항생제는 질염을 일으키는 병원성 미생물은 물론 질 내의 정상 세균총 특히 유산균의 생육에도 영향을 미쳐 그 숫자를 감소시키므로, 정상적인 질 내의 세균총을 파괴하게 되어 만성적으로 반복되는 질염을 발생시킬 수 있다. 이와 함께, 항생제의 장기간 사용은 질을 통한 항생제의 흡수로 인하여 전신적 독성을 야기할 수 있다는 문제점도 보고되어 왔다[6,7]. 따라서, 부작용이 문제되지 아니하는 천연물질 유래의 질염 예방 또는 치료 조성물을 개발하는 것이 시급한 실정이다.

홍화(紅花, safflower, *Carthamus tinctorius* L.)는 국화과에 속하는 일년생 초목으로서 꽃은 수용성의 황색색소와 불용성의 적색색소를 함유하고 있으며, 예로부터 염료로 널리 사용되었다. 한방에서는 여성들의 통경약이나 어혈을 푸는 약제로 이용되어 왔고, 민간에서는 여성염증에 효과가 있는 것으로 알려져 있다[8].

익모초(*Leonurus japonicus* Houtt)는 두해살이풀로, 여름, 가을에 싹을 틔워 어느 정도 자라다 월동을 하고 이듬해 봄부터 왕성하게 성장하는 특징이 있다. 오래전부터 많이 이용하는 약용식물로, 익모초를 섭취하면 혈관내 피가 멎는 어혈을 풀어 주며, 심근경색, 고혈압 등의 혈관성 질환을 예방하고 혈액순환에 효과적이다. 또한, 익모초는 생식호르몬의 분비를 촉진하기 때문에 갱

년기 증후군에 효능이 있으며, 하복부에 멍친 어혈을 풀어주고 혈액순환을 원활히 해주는 '활혈조경'의 효능으로 붙임에도 도움이 된다. 이외에도 익모초는 이뇨작용 개선, 해열작용, 신장기능 개선, 혈당조절 등의 효능이 있다[9].

따라서 본 연구에서는 한방과 민간 요법에서 안전성과 효능이 입증된 천연물 16종 재료와 천연항산제가 다량 함유된 천연물 소재를 발굴하여 부작용이 문제되지 아니하는 천연물질 유래의 질병 예방 또는 치료 조성물을 개발하고자 16종 천연물을 활용한 활성성분의 분획물 활성 및 이를 활용한 생리대 적용을 위해 면포 염색효과를 알아보자 한다.

II. 재료 및 방법

2-1. 천연물의 물 및 50% 에탄올 추출물의 원액 및 시료액의 제조

천연물 시료를 총 16종의 시료를 컷팅밀에 넣고 조쇄하여 추출용 시험재료로 사용하였다. 분쇄된 시료 일정량을 1L 유리병에 넣고 추출용매는 시료량 대비 50배량(V/W)의 정제수 및 50% 에탄올을 각각 가하여 초음파 추출기로 추출하였다. 초음파 추출기에 물을 사용 표시선에 채우고 시료와 추출용매가 첨가된 유리병을 각각 넣고 실온에서 30분씩 2회 추출하였다. 추출액은 여과 과정에서 흡착을 최소화하기 위하여 합성섬유 여과포에 여과 후 용도에 따라서 12,000rpm으로 20분간 원심분리하여 상등액을 사용하거나 여과지(ADVANTEC No. 2) 여과지에 여과된 여과액을 각각 사용하였다. 각각의 시료별로 물 추출액은 냉동고(-20℃)에 보관하고 50% 에탄올 추출물은 실온에 각각 보관하여 추출액 원액으로 사용하였다.

2-2. 부직면포 염색용 천연물 추출물을 이용한 염색

시료별 물 추출물 또는 50% 에탄올 추출물의 원액을 각각 사용하였다. 물 추출물 원액은 냉동고에서 꺼내어 용해시킨 다음에 부패방지를 위하여 소정의 용기에 각각 넣고 캡핑하여 냉장고(-4℃)에 넣고 2일간 침적한 다음 꺼내어 실온에서 건조하였다. 한편 50% 에탄올 추출물 원액은 실온에 보관하여 소정의 용기에 각각 넣고 캡핑하여 2일간 침적한 다음 꺼내어 실온에서 건조하였다.

2-3. 각 천연물 추출물의 분석용 시료액(sample

solution) 조제

각 시료별 물 추출물은 각종 시험과정 중 부패 변질을 방지하기 위하여 일정량의 물 추출액 원액에 동량의 에탄올(99%)을 가하여 50% 에탄올 시료액을 조제하여 사용하였다. 한편 시료별 50% 에탄올 추출물 원액에 각각 동량의 50% 에탄올을 가하여 50%에탄올 시료액을 조제하여 사용하였다.

2-4. 주요 천연물 추출물의 분획물 분리 제조

강황, 유백피, 황백피, 울금, 익모초 및 강황의 50% 에탄올 추출물을 각각 농축하여 농축물 엑스를 제조하였다. 이와 같은 6종 엑스를 물에 용해시킨 다음 분획여두에 넣고 Hexane, Ethyl acetate, 1-Butanol 및 Water 분획으로 순차적으로 분리하여 극성이 낮은 분획물로부터 극성이 높은 분획물로 분획하였다.

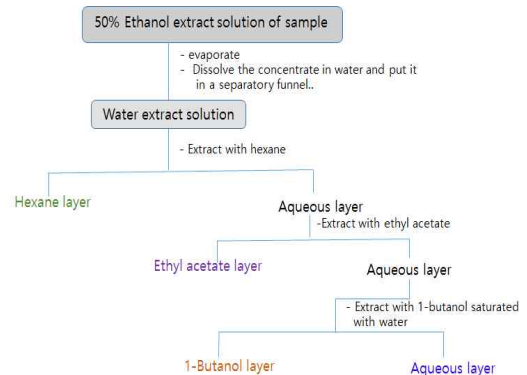


그림 1. 천연물 50% 에탄올 추출물의 추출 용매의 극성에 따른 분획 분리과정.

Figure 1. Separation of fractions by polarity of extraction solvent by using 50% ethanol extract for each sample.

2-5. 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물의 색도별 흡광도(Absorbance) 측정

시료별로 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물의 분석용 시료액을 200μl(50ml/1g 비율)씩을 Micro plate에 취하여 색도별로 적색(625nm), 오렌지색(600nm), 황색(580nm), 녹색(560nm)을 각각 측정하였다.

2-6. 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물의 건조엑스 수율 조사

시료별로 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물의 추출물 원액(50ml/1g 비율)을 샬레에 10ml 씩을 취하여 흡후드 내에 넣고 실온에서 거의 항량이 될 때까지 통풍시켜 건

조시커 건조엑스 수율을 조사하였다.

2-7. 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물의 pH 측정

시료별 물 추출물을 화학섬유 여과포로 여과 후 12,000rpm에서 20분간 원심분리하여 상등액 원액(50ml/1g 비율)을 취하여 pH를 측정하였다.

2-8. DPPH 라디칼 소거능 측정

DPPH 라디칼 소거능 측정은 김 등의 방법을 다소 변형하여 다음과 같은 방법으로 측정하였다[10]. 한편 본 실험에서 양성 대조군으로 사용한 gallic acid, rutin은 각각 50% ethanol에 용해시켜 0.5mM 농도로 조제하여 사용하였다. DPPH 라디칼 소거용 측정용 시액은 사용 직전에 DPPH를 50% 에탄올 용액에 용해시켜 1 mM 농도로 조제하여 사용하였다. 시료 용액 및 대조군 용액을 각각 100 μ l을 EP튜브에 취하고 여기에 DPPH 시액을 900 μ l씩 가한 다음 뚜껑을 닫고 5초간 상하로 맹렬히 진탕하였다. 그 다음 각각 실온의 암소에서 30분 간 보관한 다음에 microplate reader plate에 200 μ l씩 취하여 517nm에서 3반복으로 검액의 흡광도를 동시에 측정하고 평균 값을 제시하였다. 측정된 값은 다음과 같은 공식을 이용하여 EDA(electron donating ability, %) 값으로 산출하였다.

Radical scavenging activity (%) = $(\text{Abs of blank} - \text{Abs of sample}) / \text{Abs of blank} \times 100$

2-9. ABTS Radical Scavenging activity

ABTS radical 소거능은 Re의 방법을 응용하여 설정하였다. 0.7 mM ABTS 를 2.45 mM potassium persulfate($\text{K}_2\text{O}_8\text{S}_2$)을 동량으로 배합하여 암소에 12~16시간 동안 보관하여 ABTS stock solution을 제조한다. 그 다음에 사용 전에 꺼내어 10mM sodium phosphate buffer를 첨가 희석하여 흡광도가 734nm에서 흡광도가 0.70 \pm 0.02인 ABTS working solution을 제조한다. 시료별로 시료액 50 μ l과 희석한 ABTS 시액을 혼합하여 37 $^\circ$ C에서 10분간 반응시킨 뒤 microplate reader(Thermo Scientific, MA USA)로 734nm에서 흡광도를 측정하여 ABTS radical 소거능을 측정한다[11].

2-10. 총 폴리페놀 함량 측정

총 폴리페놀 함량은 흥 등의 방법을 참조하여 다음과 같은 실험조건으로 정량하였다. 시료별로 조제된 검액

및 gallic acid 농도별 표준액을 각각 400 μ l을 취한 다음 50 % Folin & ciocaltue's phenol reagent을 100 μ l을 가하였다. 실온에서 5분간 방치 후 2% sodium carbonate을 200 μ l을 가한 다음에 진탕하고 12,000rpm으로 5분간 원심 분리하였다. 시료별로 상등액을 각각 200 μ l씩 취하여 96 well cell culture plate에 가한 다음에 실온에서 10분 경과한 다음 microplate reader를 이용하여 750nm에서 흡광도를 측정하여 총 폴리페놀 함량을 gallic acid 표준 검량선을 이용하여 정량한 다음 gallic acid equivalent로 환산하였다[12].

2-11. 총 플라보노이드 함량 분석

총 플라보노이드 함량 측정은 Davis의 방법을 응용하여 사용하였다. 시료별 시험액 300 μ l에 diethylene glycol 1,000 μ l 및 1N NaOH 용액 20 μ l을 넣고 시험관 진탕기로 혼합하여 37 $^\circ$ C water bath에서 1시간 동안 반응 후 420nm에서 흡광도를 측정한다. 표준곡선은 Rutin (Sigma Aldrich., MO, USA)의 표준용액을 농도별로 (0~200 μ g/1ml) 조제한 표준액의 흡광도를 측정한 표준검량선을 이용하여 총 플라보노이드 함량을 정량한다[13].

III. 연구결과

3.1. 천연물 시료별 물 및 50% 에탄올 추출액을 각각 50% Ethanol로 조제 후 color band별 흡광도 측정

천연물 16종의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출액을 각각 50% 에탄올로 조제후 Red color(625nm), yellow color(580nm), green color(560nm)에서 micro plate reader로 추출물의 흡광도를 측정하였다. 실험 결과 Red color는 홍화, 유백피, 석창포, 금은화, 유근피, 편백 순으로 50% Ethanol 추출물의 흡광도가 높았다. 반면에 물 추출물의 yellow color는 황련, 울금, 천궁, 황백, 고삼, 황금, 강황의 순이었다. 50% 에탄올 추출물의 yellow color는 황련, 강황, 울금, 황백, 황금, 고삼, 천궁의 순이었고, 강황의 흡광도가 높은점이 특징적 이었다. Green color는 인진쑥, 박하, 익모초의 순이었고, 익모초는 물추출물에 비하여 50% 에탄올 추출물의 흡광도가 높은점이 특징적 이었다. Table 1의 결과를 보면 적색도는 홍화 등 6종의 천연물에서 50% 에탄올 추출물의 측정치가 다소 높았으나, 금은화는 물 추출물이 다소 높았다. 오렌지 색도는 울금과 강황의 추출물에서 강황의 50%에탄올 추출물의 효

과가 양호하였다. 황색도는 황백 등 5종 시료에서 황백과 황련의 50% 추출물의 추출효과가 양호하였다. 녹색도는 익모초의 물추출물이 양호하였다(Figure 2, Table 1).

천연물의 물 및 50% Ethanol 추출액에 거즈면포를 침적하여 염색 효과를 비교한 결과 물 추출물의 염색효과는 홍화, 황금, 울금, 박하, 유백피, 황백 등의 효과가 양호하였다. 그러나 50% Ethanol 추출물의 염색효과는 대

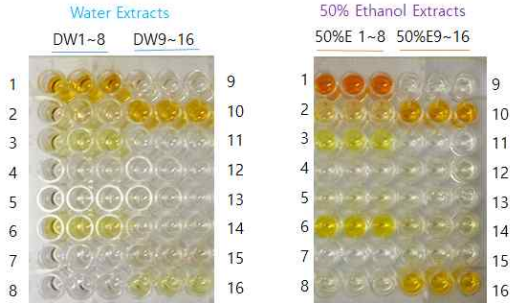


Fig. 1-1. Measure the absorbance at 625nm, 580nm, 600nm, and 560nm after adjusting the water extract for each sample to 50% Ethanol.

Fig.1-2. Absorbance measurement of 50% Ethanol extract for each sample at 625nm, 580nm, 560nm.



Fig. 1-3. Measure the absorbance of water and 50% ethanol extracts for each sample with a microplate reader at wavelengths for each color band

그림 2. 시료별 물 및 50% 에탄올 추출액을 각각 50% Ethanol로 조제후 color band 별 흡광도 측정

Figure 2. Water and 50% ethanol extracts for each sample were prepared with 50% Ethanol.

Measurement of absorbance by color of natural water and 50% ethanol extract.

*1: *Carthamus tinctorius*, 2: *Ulmus pumila*, 3: *Phellodindron amurense Rupr.*, 4: *Ulmus davidiana* var. *japonica*, 5: *Scutellaria baicalensis*, 6: *Curcuma longa* L., 7: *Cnidium officinale*, 8: *Sophora flavescens*, 9: *Acorus gramineus*, 10: *Coptis chinensis*, 11: *Chamaecyparis obtusa*, 12: *Leonurus japonicas* Houtt., 13: *Lonicera japonica*, 14: *Artemisia campestris*, 15: *Mentha canadensis*, 16: *Curcuma aromatica* Salish.

표 1. 천연물의 물 및 50% 에탄올 추출물의 색대별 흡광도 측정

Table 1. Measurement of absorbance by color of natural water and 50% ethanol extract.

Chromaticity Measurement Wavelength	Samples	Measurement Value (Absorbance)		Chromaticity Measurement Wavelength	Samples	Measurement Value (Absorbance)	
		Water Extract	50% Ethanol Extract			Water Extract	50% Ethanol Extract
Red color (625nm)	1. <i>Carthamus tinctorius</i>	0.081	0.082	Yellow color (580nm)	3. <i>Phellodindron amurense Rupr</i>	0.054	0.062
	2. <i>Ulmus pumila</i> ,	0.056	0.061		5. <i>Scutellaria baicalensis</i>	0.053	0.056
	4. <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>Japonica</i>	0.052	0.054		7. <i>Cnidium officinale</i>	0.057	0.052
	9. <i>Acorus gramineus</i>	0.051	0.052		8. <i>Sophora flavescens</i> ,	0.051	0.057
	11. <i>Chamaecyparis obtus</i>	0.049	0.049		10. <i>Coptis chinensi</i>	0.093	0.115
Orange color (600nm)	13. <i>Lonicera japonica</i>	0.060	0.054	Green color (560nm)	12. <i>Leonurus japonicas</i> Houtt.	0.058	0.072
	6. <i>Curcuma longa</i>	0.061	0.064		14. <i>Artemisia campestris</i>	0.096	0.094
	16. <i>Curcuma aromatica</i> <i>Salish</i>	0.049	0.060		15. <i>Mentha canadensis</i>	0.075	0.073

2. 천연물의 물 및 50% Ethanol 추출액에 거즈 면포를 침적하여 염색 효과 비교

체적으로 물 추출물에 비하여 염색 효과가 더 양호하였다. 특히, 홍화, 강황, 울금, 유백피, 황백 등의 효과가 양

호하였다. 한편, 강황의 줄기뿌리를 건조시킨 강황(인도 수입산)과 강황의 뿌리를 건조시킨 울금(한국 진도산)은 물추출물에 비하여 50% Ethanol 추출물의 염색효과가 현저하게 양호한 점이 특징적이었다(Figure 3).

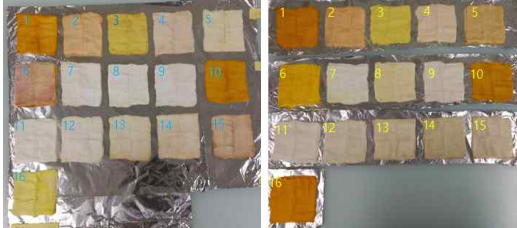


그림 3. 천연물의 물추출물(left) 및 50% ethanol(right)에 거즈 면포를 침적하여 냉장고에 2일 유지시킨 다음 꺼내어서 실온 건조

Figure 3. Room temperature dried natural products of dip a gauze cotton cloth in water extract (left) and 50% ethanol (right)

3. 천연물의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물 수율

천연물 시료는 물 추출물에 비하여 50% 에탄올 추출물의 수율이 전반적으로 높았다. 특히 홍화, 황백피, 황금, 울금, 천궁, 고삼, 익모초, 금은화의, 박하 등의 50% 에탄올 추출물의 추출효과가 양호하였다. 그러나 황련, 인진쑥, 강황은 물 추출물의 수율이 50% 에탄올 추출물에 비하여 높았다. 6종 혼합물의 수율도 물추출물 14.45%에 비하여 50% 에탄올 추출물의 수율이 20.95%로 높았다(Table 2).

표 2. 천연물의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물 수율

Table 2. Water extract and 50% ethanol extract yields of natural products

Samples	Water Extracts Dried yields (%)	50% Ethanol Extracts Dried yields (%)	Samples	Water Extracts Dried yields (%)	50% Ethanol Extracts Dried yields (%)
1. <i>Carthamus tinctorius</i>	20.15	30.25	9. <i>Acorus gramineus</i>	18.85	26.8
2. <i>Ulmus pumila</i>	10.25	11.5	10. <i>Coptis chinensis</i>	15.85	8.05
3. <i>Phellodindron amurense Rupr.</i>	9.10	19.1	11. <i>Chamaecyparis obtusa</i>	2.25	2.15
4. <i>Ulmus davidiana var. japonica</i>	23.00	22.55	12. <i>Leonurus japonicas Houtt.</i>	8.00	16.15
5. <i>Scutellaria baicalensis</i>	21.55	36.23	13. <i>Lonicera japonica</i>	27.70	36.85
6. <i>Curcuma longa L.</i>	12.15	21.5	14. <i>Artemisia campestris</i>	23.85	21.1
7. <i>Cnidium officinale</i>	17.60	34.95	15. <i>Mentha canadensis</i>	11.95	27.4
8. <i>Sophora flavescens</i>	10.90	22.35	16. <i>Curcuma aromatica alish.</i>	11.40	9.65
* 6 kinds of mixture	14.45	20.95			

* 6 types of mixtures: Safflower, milkweed, hwangbaek, milkweed, motherwort, and gold silverflower in equal amounts.

4. 천연물의 물 추출물의 pH 측정

천연물 시료의 pH는 4.37~ 6.64로 홍화가 4.37로 가장 낮았고 강황이 6.64로 가장 높았다. 홍화, 유백피, 황백피, 유근피, 익모초 및 금은화의 6종 혼합물은 5.46이었다. 천연물 추출물의 pH는 중성 내지는 약산성으로 피부에 부작용이 없는 중성~약산성 범위였다(Table 3).

표 3. 천연물의 물 추출물의 pH 측정

Table 3. pH measurement of water extracts of natural products.

Samples	water extracts pH	Samples	water extracts pH
1. <i>Carthamus tinctorius</i>	4.37	9. <i>Acorus gramineus</i>	5.72
2. <i>Ulmus pumila</i>	4.55	10. <i>Coptis chinensis</i>	5.26
3. <i>Phellodindron amurense Rupr.</i>	5.56	11. <i>Chamaecyparis obtusa</i>	5.06
4. <i>Ulmus davidiana var. japonica</i>	5.97	12. <i>Leonurus japonicas Houtt.</i>	5.75
5. <i>Scutellaria baicalensis</i>	5.45	13. <i>Lonicera japonica</i>	5.36
6. <i>Curcuma longa L.</i>	5.85	14. <i>Artemisia campestris</i>	5.63
7. <i>Cnidium officinale</i>	5.45	15. <i>Mentha canadensis</i>	6.18
8. <i>Sophora flavescens</i>	4.86	16. <i>Curcuma aromatica alish.</i>	6.64
* 6 kinds of mixture	5.46		

5. 천연물의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물의

DPPH 유리라디칼 억제활성

천연물 추출물은 50% 에탄올의 대조구(blank)의 흡광도(Absorbance: 1.2421) 대비 측정값이 낮을수록 DPPH 유리라디칼 억제활성이 높았다. 금은화의 황백피를 제외하고는 전반적으로 50% 에탄올 추출물의 DPPH 유리라디칼 억제활성이 강하였다. 홍화, 유백피, 황백피, 유근피, 황금 등의 50% 에탄올 추출물의 DPPH 유리라디칼 억제활성이 강하였다(Table 4).

표 4. 천연물의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물의 DPPH 유리라디칼 억제활성
 Table 4. DPPH free radical inhibitory activity of water extract and 50% ethanol extract of natural products

Samples	DPPH free radical inhibition activity		Samples	DPPH free radical inhibition activity	
	Water Extracts	50% EtOH Extracts		Water Extracts	50% EtOH Extracts
1. <i>Carthamus tinctorius</i>	0.9110	0.8732	9. <i>Acorus gramineus</i>	1.2208	1.0633
2. <i>Ulmus pumila</i>	0.7369	0.6825	10. <i>Coptis chinensis</i>	1.0116	0.9845
3. <i>Phellodindron amurense</i> Rupr.	0.8558	0.8808	11. <i>Chamaecyparis obtusa</i>	1.2749	1.1100
4. <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	0.9441	0.7179	12. <i>Leonurus japonicas</i> Houtt.	1.2028	1.0908
5. <i>Scutellaria baicalensis</i>	0.8934	0.6131	13. <i>Lonicera japonica</i>	0.7334	1.2495
6. <i>Curcuma longa</i> L.	1.1932	1.1799	14. <i>Artemisia campestris</i>	1.0277	0.9104
7. <i>Cnidium officinale</i>	1.1825	1.0191	15. <i>Mentha canadensis</i>	1.0954	0.7677
8. <i>Sophora flavescens</i>	1.0965	0.9931	16. <i>Curcuma aromatica</i> <i>alisb.</i>	1.2864	1.0101

6. 천연물의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물의 polyphenols 함량 측정

천연물 추출물의 polyphenol의 함량은 50% 에탄올 대조구(blank)의 흡광도(Absorbance: 0.0705) 대비 흡광도 값이 높을수록 polyphenol의 함량이 높은 것을 나타내었다. 전반적으로 50% 에탄올 추출물의 함량이 높고 금은화, 유근피, 황금, 유백피, 홍화 등의 함량이 높았다. 물 추출물은 대체로 함량이 낮았으나 금은화, 유근피, 유백피, 홍화 등은 50% 에탄올 추출물과 거의 유사한 함량을 유지하거나 다소 낮은 함량을 보였다(Table 5)

표 5. 천연물의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물의 polyphenols 함량 측정
 Table 5. Determination of polyphenols content in water extracts and 50% ethanol extracts of natural products

Samples	Polyphenol Contents		Samples	Polyphenol Contents	
	Water Extracts	50% EtOH Extracts		Water Extract	50%EtOH추출물
1. <i>Carthamus tinctorius</i>	1.3106	1.4242	9. <i>Acorus gramineus</i>	0.2986	0.2836
2. <i>Ulmus pumila</i>	1.3206	1.4600	10. <i>Coptis chinensis</i>	0.6631	0.6835
3. <i>Phellodindron amurense</i> Rupr.	1.0247	0.9086	11. <i>Chamaecyparis obtusa</i>	0.0953	0.1495
4. <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	1.4875	1.8042	12. <i>Leonurus japonicas</i> Houtt.	0.3929	0.3170
5. <i>Scutellaria baicalensis</i>	0.6121	1.6017	13. <i>Lonicera japonica</i>	1.8725	1.8686
6. <i>Curcuma longa</i> L.	0.2705	0.5005	14. <i>Artemisia campestris</i>	1.1638	1.0472
7. <i>Cnidium officinale</i>	0.1929	0.2629	15. <i>Mentha canadensis</i>	0.7397	1.0554
8. <i>Sophora flavescens</i>	0.6930	0.9564	16. <i>Curcuma aromatica</i> <i>alisb.</i>	0.1651	0.5658

7. 천연물의 50% 에탄올 엑스를 추출용매의 극성별 분획물 분리 수율

추출용매별 수율은 비극성 용매인 hexane 분획물 가장 낮고 극성 용매에 불분획에 가용성인 수용성 물질의 함량이 가장 높았다. 홍화는 ethyl acetate에 비하여 1-butanol 분획물이 높았고 유백피는 거의 대등하였고 그 외에는 ethyl acetate 분획물이 높았다. 항산화효과가 강한 시료의 ethyl acetate 분획물이 높은 것은 폴리페놀, 플라보노이드 등 함량과 관련성이 높음을 시사해준다 (Table 6).

8. 천연물의 50% 에탄올 추출엑스의 분획별 DPPH 유리라디칼 억제활성

천연물 추출물은 50% 에탄올의 대조구(blank)의 흡광도(Absorbance: 1.2335) 대비 측정값이 낮을수록 DPPH 유리라디칼 억제활성이 높다. 금은화의 황백피를 제외하고는 전반적으로 50% 에탄올 추출물의 DPPH 유리라디칼 억제활성이 강하였다. 홍화, 유백피, 황백피, 유근피, 황금 등의 50% 에탄올 추출물의 DPPH 유리라디칼 억제활성이 강하였다(Table 7).

표 6. 천연물의 50% 에탄올 엑스를 추출용매의 극성별 분획물 분리 수율

Table 6. Separation yield of 50% ethanol extract of natural products by polarity of extraction solvent

Solvent Fraction(non-polar → → → polar)	<i>Carthamus tinctorius</i>	<i>Ulmus pumila</i>	<i>Phellodindron amurense</i> Rupr.	<i>Curcuma longa</i> L.	<i>Leonurus japonicas</i> Houtt.	<i>Curcuma aromatica</i> Salisb.	Remarks
Hexane fraction (mg/g)	0.5	0.3	0.7	3.3	1.5	0.5	Fat and fat-soluble components are mainly extracted
Ethyl acetate fraction (mg/g)	13.7	4.8	14.2	8.2	11.0	8.2	Components such as polyphenols and flavonoids are mainly extracted
1-Butanol fraction (mg/g)	27.5	4.9	3.0	2.5	6.0	1.5	Glycoside components, etc. are mainly extracted
Aqueous water fraction (mg/g)	247	79	115	169	123	74	Water-soluble components such as sugars and amino acids are mainly extracted

표 7. 천연물의 50% 에탄올 추출엑스의 분획별 DPPH 유리라디칼 억제활성

Table 7. DPPH free radical inhibitory activity by fraction of 50% ethanol extract of natural products

Solvent Fraction(non-polar → → → polar)	<i>Carthamus tinctorius</i>	<i>Ulmus pumila</i>	<i>Phellodindron amurense</i> Rupr.	<i>Curcuma longa</i> L.	<i>Leonurus japonicas</i> Houtt.	<i>Curcuma aromatica</i> Salisb.	Remarks
Hexane fraction (mg/g)	0.8130	1.0347	0.9298	1.0415	1.1608	0.9456	Fat and fat-soluble components are mainly extracted
Ethyl acetate fraction (mg/g)	0.8719	0.9232	0.6653	0.9433	1.0541	1.0737	Components such as polyphenols and flavonoids are mainly extracted
1-Butanol fraction (mg/g)	0.9558	0.9955	0.8343	0.9150	1.0949	1.0415	Glycoside components, etc. are mainly extracted
Aqueous water fraction (mg/g)	0.7206	0.7356	0.8280	1.1653	1.0381	1.1334	Water-soluble components such as sugars and amino acids are mainly extracted

V. 결론

천연물 16종의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물들은 색도의 강도는 차이가 있었으나 적색 6종, 황색 5종, 오렌지색 2종 및 녹색 3종 이었고, 대체로 50% 에탄올 추출액의 색도가 높고 선명하였다. 이와 같은 천연물들의 물 추출물 및 50% 에탄올 추출물에 면포 거즈를 2일간 침지하여 염색한 결과 염색효과는 대체로 양호하였으며, 실온에서 건조 후 개봉하여 보관하여도 색도의 퇴색 감소는 거의 없는 것으로 관찰되었다. 천연물 16종의 물추출물의 pH는 4.37~6.64로 홍화가 4.37로 가장 낮았고 강황이 6.64로 가장 높았으며, 전반적으로 이들 추출물의 pH는 중성 내지는 약산성으로 피부에 부작용이 없는 중성~약산성 범위였다.

DPPH 유리라디칼 억제 항산화효과는 시료별로 50% 에탄올 추출물의 효과가 물 추출물에 비하여 양호하였고, 특히 황금, 유백피, 유근피, 박하, 홍화 등의 효과가 양호하였다. 폴리페놀 함량도 대체로 50% 에탄올 추출물의 함량이 물 추출물에 비하여 높은 경향이었고, 특히 금은화, 유근피, 황금, 유백피, 홍화 등의 효과가 양호하였다. 천연물 추출물의 DPPH 항산화효과는 폴리페놀 함량과 상관성이 높다는 것을 확인할 수 있었다. 이와 같은 연구 결과를 바탕으로 16종 천연물 추출물을 이용하여 여성질환 관련 예방 및 개선 뿐만 아니라 이를 활용한 여성제품의 적용 가능성이 높음을 시사하였다.

References

- [1] H. K. Kim, "Flavonoid production and antioxidant activity effect by lactic acid bacteria fermentation of deer antler extract", *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol. 8(2), pp. 399-408, 2022. <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8>.
- [2] H. K. Kim, "Antioxidant activity evaluation of vegetable complex extract of pre-heat treatment process", *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol. 8(2), pp. 409-416, 2022. <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.2.409>.
- [3] H. J. Kim, B. S. Jun, S. K. Kim, J. Y. Kim, J. Y. Cha, and Y. S. Choi, "Polyphenolic compound content and antioxidative activities by extracts from seed, sprout and flower of safflower(*carthamus tinctorius* L.). J Korean Soc. Food Sci Nutr, Vol 29, pp.1127-1132, 2000. <http://dx.doi.org/10.1102/kjfp.2013.20.2.227>.
- [3] F. O. Adetuyi and T. A. Ibrahim, "Effect of Fermentation Time on the Phenolic, Flavonoid and Vitamin C Contents and Antioxidant Activities of Okra (*Abelmoschus esculentus*) Seeds," *Nigerian Food Journal*, Vol. 32(2), pp. 128-137, 2014. [https://doi.org/10.1016/s0189-7241\(15\)30128-4](https://doi.org/10.1016/s0189-7241(15)30128-4).
- [4] M. Andrei, V. Laurian, C. V. Dan, B. Cristina, H. Daniela, G. Ana-Maria, O. Radu, S. D. Radu and C. Gianina, "Polyphenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* Mill. Leaves," *Molecules*, Vol. 19(7), pp. 10056-10073. 2014.<https://doi.org/10.3390/molecules190710056>.
- [5] S. Augustin, M. Claudie, M. Christine, R. Christian and J. Liliana, "Dietary Polyphenols and the Prevention of Diseases," *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 45(4), pp. 287-306. 2007.<https://doi.org/10.1080/1040869059096>.
- [6] H. C. Bae, "Antioxidant activity and ACE inhibitory and α -lucosidase inhibitory effects of yogurt with *Lycium chinense* Miller," *Proceedings of the Korean Society for Food Science of Animal Resources Conference*, pp. 326-330, 2005.
- [7] H. C. Bae, J. Y. Lee and M. S. Nam, "Effect of Red Ginseng Extract on Growth of *Lactobacillus* sp., *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes* in pH Controlled Medium," *Food Science of Animal Resources*, Vol. 25(2), pp. 257-264, 2005.
- [8] S. Y. Yu, Y. J. Lee, S. N. Kang, S. K. Lee, J. Y. Jang, H. K. Lee, J. H. Lim and O. H. Lee, "Analysis of food Components of *Carthamus Tinctorius* L. Seed and its Antimicrobial Activity," *The Korean Society of food Preservation*, Vol. 20(2), pp. 227-233, 2013. <http://dx.doi.org/10.11002/kjfp.2013.20.2.227>.
- [9] S. C. Park, H. M. Na, Y. H. Bai, C. Cho, C. S. Na, J. S. Kim and L. Wilson, Jr, "The effect of *Leonurus sibiricus* on Uterine Activity," *Korean J. Animal Reprod*. Vol. 19(4). pp. 245-250. 1995.
- [10] S. I. Kim, S. H. Ko, Y. J. Lee, H. Y. Choi and Y. S. Han, "Antioxidant Activity of Yogurt Supplemented with Red Ginseng Extract." *Korean journal of food and cookery science*, Vol. 24(3), pp. 358-366, 2008.
- [11] Re, "Original Contributions Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay," *Free Radical Biology and Medicine*. Vol. 26(9-10), pp.1231-1237, 1999. [http://doi.org/10.1016/s0891-5849\(98\)00315-3](http://doi.org/10.1016/s0891-5849(98)00315-3).
- [12] J. I. Hong, H. J. Kim and J. Y. Kim, "Factors affecting reactivity of various phenolic compounds with the Folin-Ciocalteu reagent," *J. Korean Soc Food Sci Nutr*, Vol.40(2), pp. 205-213, 2011. <http://doi.org/10.3746/Kfn.2022.40.2.205>
- [13] W. B. Davis, "Determination of flavanones in citrus fruits," *Anal Chem*. Vol.19, pp.476-478. 1947.

※ 본 연구는 중소벤처기업부와 중소기업기술
정보진흥원의 "지역특화산업육성+(R&D,
S3262949)의 사업의 지원을 받아 수행된
연구 결과이므로 이에 감사 드립니다.