

## 새삼 (*Cuscuta japonica* Choisy) 및 실새삼 (*C. australis* R.Be) 추출물의 여드름 유발균 *Propionibacterium acnes* 증식 억제 효과

석귀덕\* · 이성하<sup>1</sup> · 김경신<sup>1</sup>  
대구가톨릭대학교 약학대학, <sup>1</sup>보건과학대학원

### Growth-Inhibitory Effects of *Cuscuta japonica* Choisy's and *C. australis* R.Be's Extracts against *Propionibacterium acnes*

Kui Duk Suk\*, Sung Ha Lee<sup>1</sup>, and Kim Kyong Shin<sup>1</sup>

College of pharmacy, Catholic University of Daegu, Daegu, 712-702, Korea  
<sup>1</sup>The Graduate School of Health Sciences, Catholic University of Daegu

**Abstract** – According to the traditional chinese herbal *Cuscuta japonica* Choisy and *C. australis* R.Be (original plant of Semen Cuscutae in Korea) have been used to cure pimple. In order to prove their bacteriostatic effects against *Propionibacterium acnes*, we performed the micro broth dilution method. The minimal inhibitory concentration (MIC) of *C. japonica* juice was 27.3 mg/ml, but *C. australis* juice showed no effect. The MIC of water extracted *C. japonica* seed and Wontosa and Bupjetosa were 960 µg/ml. The MIC of both water and ethanol extracts of *C. australis* seed was 240 µg/ml. But ethanol extracts of *C. japonica* seeds, Wontosa and Bupjetosa had no bacteriostatic activity. We also performed the disk diffusion test, *C. japonica* juice had prominent effect. Water extracts of *C. japonica* seed, Wontosa and Bupjetosa showed bacterio-static effect in 10 mg/ml, and *C. australis* seed in 10 mg/ml. The ethanol extract of *C. japonica* seed, Wontosa, Bupjetosa, and of *C. australis* seed showed bacteriostatic effect in 20 mg/ml.

**Key words** – *Cuscuta japonica* Choisy, *C. australis* R.Be growth-inhibitory effects, *Propionibacterium acnes*

새삼(*Cuscuta japonica* Choisy) 및 실새삼(*C. australis* R.Be)은 메꽃과(Convolvulaceae)에 속하는 일년생 기생성 덩굴식물로서 우리나라의 여러 곳에서 자라며 특히 산기슭, 길옆, 밭두렁 등에 많으며 주로 콩과식물, 국화과식물에 기생한다.

우리나라에서는 새삼의 잘 익은 씨앗을 말린 것을 토사자(菟絲子, Semen Cuscutae)로 사용하며, 새삼 외에 실새삼도 쓰인다.<sup>1-4)</sup> 토사자는 대한약전의 한약(생약)규격집에 수재되어 있으며 중국에서는 중국 약전에 갯실새삼(*C. chinensis* Lam.)을 토사자(小粒 菟絲子)의 기원 식물로 기재하였으며 그 외에 지방습용품으로 金燈藤(새삼)의 씨앗을 大菟絲子(大粒 菟絲子)로 기재하고 있다.<sup>5)</sup>

토사자는 神農本草經 上品에 처음으로 기재된 후로 많은 本草書에서 補身益精, 養肝明目, 益脾止瀉, 安胎 등에 응용되

는 중요한 약재의 하나이다.<sup>6-10)</sup> 토사자를 鹽菟絲子, 酒菟絲餅, 菟絲子酒浸 및 菟絲子酢浸 등으로 法製하여 사용한다. 천금요방 및 천금약방에 외용 도포 시 여드름이나 기미를 제거하는데 탁월한 효과가 있다고 기록되어 있다.<sup>11)</sup> 현재 단방이나 복방으로 기미, 주근깨, 여드름 및 잡티 제거와 피부를 윤택하게 할 목적으로 팩제 등으로 시판하고 있다.<sup>12,13)</sup> 동의보감 본초에 菟絲子 菟의 즙을 去面黥(기미), 粉刺(여드름) 및 斑點에 사용한다고 기록되어 있다.<sup>14)</sup> 새삼의 즙을 안면에 바르고, 마사지를 계속하면 여드름 및 주근깨와 잔주름에 대해 치료 효과를 기대할 수 있다고 민간에 전해온다.<sup>12)</sup> 토사자의 혈압 강하 작용, 비장의 용적 감소, 장운동 감소, 심장 수축력 증강 및 심박수 감소 그리고 간 기능 장애 회복 등의 약리작용이 보고 되었다.<sup>6,15-20)</sup> 성분으로는 수지배당체와 당류 등을 포함하며, 갯실새삼(*C. chinensis* Lam.)에서 coumarin 및 flavon류 인 *p*-coumaric acid, caffeic acid, arbutin, chlorogenic acid, cuscutoside A, (+)-Epipinosinol, (+)-pinpresinol-4'-D-β-D-glucopyranoside, (+)-pinosinol.

\*교신저자(E-mail) : kdsuk@cu.ac.kr  
(FAX) : 053-850-3602

astragalin, quercetin, hyperoside 등이, 실새삼(*C. australis* R.Be) 에서  $\beta$ -carotene,  $\gamma$ -carotene,  $\alpha$ -carotene-5,6-epoxide, Taraxanthin 및 lutein이 보고 되었다.<sup>6,14,21)</sup>

여드름의 정확한 원인은 확실치 않으며 여러 원인이 복합적으로 관여하리라 추정되는데 근본적으로 피지선을 자극하는 호르몬인 androgen과 모피지선에서 번식하며 피지를 분해하여 유리 지방산을 형성하는 박테리아균인 *Propionibacterium acnes*(*P. acnes*)에 의한 염증 진전이 가장 중요한 요인으로 생각되고 있다. 여드름 치료의 방향은 모낭세포의 비정상적인 각화의 완화, 피지 분비 증가의 정상화, *P. acnes*의 과잉 증식 억제 및 염증 반응의 감소를 목적으로 진행된다. 경증 여드름에는 환부 도포약제(topical treatment drug)를 주로 사용하는데 benzoyl peroxide, salicylic acid, sulfur복합제(sulfur preparations), azelaic acid, 및 retinol 복합제(topical retonoids-tretinoin, adapalene, tazarotene)등이 사용되며, 항생제 연고(topical antibiotics)로서 erythromycin 과 clindamycin(Cleocin T)이 주로 사용되고 있다. 성숙 정지 여드름(maturation arrest acne)의 경우 환부 도포 약제와 구강 복용약이 동시에 이용(combination therapy)되며, benzoyl peroxide, clindamycin phosphate, erythromycin, tetracycline, tretinoin등이 주로 사용되고 있다.<sup>21-27)</sup>

새삼 및 실새삼의 여드름 개선 및 치료 효과를 과학적으로 규명하기 위하여 새삼의 꽃이 달린 줄기, 시판되고 있는 토사자 및 토사자 팩제품 2종과 실새삼의 꽃이 달린 줄기와 씨앗을 시료로 하여 여드름 원인균인 *P. acnes* 증식 억제 효과에 대해 조사하였다.

## 재료 및 방법

새삼(*Cuscuta japonica* Choisy) 및 실새삼(*C. australis* R.Be)은 경북 하양에서 채집하여 사용하였으며, 菟絲子是 국내산을 대구에서 구입하고, 그 기원이 새삼의 씨앗임을 확인하였다.<sup>10)</sup> 元菟絲(토사자를 세척 후 건조하고 분말로 한 것.)와 法製 菟絲(토사자를 술에 담갔다가 건조하고 분말로 한 것.)의 2종의 팩제품(H사 제품)은 그 원료가 새삼의 씨앗임을 확인하였다.<sup>4)</sup> *P. acnes* KCC 3314(ATCC 6919, from facial acne)를 균주은행(한국생명공학연구원 유전자은행)에서 분양 받아 실험에 사용하였다.

**시료의 제조** - 새삼 및 실새삼의 꽃이 달린 줄기 50 g씩을 waring blander로 마쇄하고, 거즈를 두 겹으로 하여 압착하여 얻은 액을 3000 rpm에서 20분간 원심분리한 후 상정액을 증 시료로 하였다. 새삼의 씨앗(토사자), 원토사, 법제 토사 및 실새삼의 씨앗 각각 50 g에 대해 초순수 500 ml를 가해서 상온에서 24시간 추출하고, 여과 후 여액을 따로 두고, 같은 조작을 2회 반복하고 여액을 같이 모았다. 이것을 Rotary evaporator(Tokyo Rikakikai Co.)로 감압 농축하고

Maxi-Dry Lyo Speed Vac(Hetero lab equipment)으로 동결 건조하여 물 추출물로 하였다. 한편 시료 각각 50 g에 대해 ether 500 ml를 가해서 가끔 흔들며 주면서 상온에서 24시간 추출 후 여과하고 다시 ether 300 ml로 같은 조작을 2회 더 반복하여 여액을 제거한 잔사에 absolute ethanol(Merk, Germany) 500 ml를 가해서 상온에서 24시간 추출하고 여과하고 ethanol 300 ml로 같은 조작을 2회 더 반복하고 모든 여액을 합쳐서 감압 농축한 후 ethanol을 완전히 제거시킨 것을 ethanol 추출물로 하였다.

## 시료의 *P. acnes* 에 대한 항균효과 측정

1) 액체배지 희석법에 의한 *P. acnes*에 대한 최저 성장억제 농도(Minimum Inhibitory Concentration, MIC)의 측정<sup>28-30)</sup>

각 시료는 무균 여과하고, 최고 농도 2 mg/ml에서 최저 농도 15.6  $\mu$ g/ml에 이르도록 용매를 사용하여 단계적으로 희석하였다. 물 추출물의 경우는 멸균한 초순수를 용매로 하였고, ethanol 추출물의 경우는 10% dimethyl sulfoxide(DMSO, Sigma, U.S.A.) 생리식염수를 용매로 하였다. 좁은 초순수로 순차 희석하였다. 비교 물질로 azelaic acid(Tokyo Kasei, Japan, 2 mg/ml)를 사용하였다.

*P. acnes* 균주를 Brain Heart Infusion(BHI) broth(Difco, USA)를 사용하여 48시간 전 배양하고, Mcfarland 0.5의 탁도로 조절한 후,  $26\sim 29 \times 10^4$  cfu/ml가 되도록 broth로 희석하여 접종 균 액으로 준비하였다. BHI broth를 96-well, U-form micro plate(Falcon, U.S.A.)의 각 well에 100  $\mu$ l씩 넣고, 시료 희석액을 차례대로 각 well에 100  $\mu$ l씩 넣었다. 각 well에 균액을 50  $\mu$ l씩 주입하였다. well 한 줄은 blank 로써 균 액 대신 용매를

50  $\mu$ l씩 주입하였다. control로서 시료 액 대신 용매를 100  $\mu$ l씩 넣었다. 사용한 10% DMSO 생리식염수가 영향을 미치지 않는지 대조실험을 실시하였다. 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 37°C에서 15~18시간 배양한 후, 육안 및 현미경(Inverted microscope TMS, Nikon)으로 관찰하여 균의 성장이 억제된 최저농도를 판별하고 또한 micro plate를 ELISA reader(Bio-tek Instruments, Inc.)로 630 nm에서 흡광도(O.D.)를 측정하였다.

2) 디스크법(Disk Diffusion test)에 의한 성장 억제 효과 측정<sup>28-31)</sup> NCCLS<sup>31)</sup>법에 준하였다. 시료는 200 mg/ml로 하였으며, 용매는 물 추출물의 경우는 멸균한 초순수로, ethanol추출물의 경우는 absolute ethanol로 하였다. 좁은 원액을 그대로 사용하였다. 2 mg/ml azelaic acid 용액을 양성 대조군으로 하였다. ethanol 추출물의 경우는 absolute ethanol을 음성 대조군으로 하였다. 무균 여과한 시료를 각각 50  $\mu$ l, 100  $\mu$ l, 150  $\mu$ l씩 8 mm paper disk(advantec, Toyo Rroshi)에 각각 가하여 배양한 후 disk 주변의 세균 증식억제 환 직경을 caliper(Mitutoyo)로 측정하였다.

**결과 및 고찰**

**즙 및 각 추출물의 수율** - 새삼의 꽃이 달린 줄기로부터 즙 17 ml(18 g)을 얻었다. 물 추출물은 새삼의 씨앗으로부터 14 g(수율 28%), 원토사로부터 10 g(수율 20%)와 법제 토사로부터 5 g(수율 10%)를 얻었다. Ethanol 추출물은 새삼의 씨앗으로부터 2 g(수율 4%), 원토사로부터 3 g(수율 6%)와 법제 토사로부터 4 g(수율 8 %)를 얻었다. 실새삼의 경우는 꽃이 달린 줄기 50 g에서 녹즙 19 ml(19 g)를 얻었다. 씨앗의 물 추출물은 16 g(수율 12%), ethanol 추출물은 3 g(수율 6%)를 얻었다.

**즙 및 각 추출물의 항균활성;**

**액체배지 희석법에 의한 각 시료의 *P. acnes*에 대한 MIC 측정(Table I)** - 즙의 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과는 새삼 꽃과 줄기의 즙 원액(최종 농도 40.0%, 27.3 mg/ml)은 *P. acnes*에 대해서 96.2%의 성장 억제 효과를 보였으며, 15.4%(16.3 mg/ml)에서 50% 성장 억제를 볼 수 있었다. 새삼의 즙을 안면에 바르고, 마사지를 계속하면 여드름에 대해 치료 효과를 기대할 수 있다고 전해오고 있는데 이상의 결과로 보면 새삼의 즙을 안면에 도포하면 여드름을 개선할 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 실새삼의 즙의 경우는 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과를 볼 수 없었다.

물 추출물의 *P. acnes* 성장 억제 효과는 새삼의 씨앗 및

팩제(원토사 및 법제토사)의 물 추출물이 *P. acnes* 성장에 미치는 MIC는 960 µg/ml이 었다. 그러나 원토사에서 480 µg/ml의 농도에서 100%에 가까운 항균 효과를 보였다. 그리고 새삼 씨앗의 경우는 30µg/ml의 농도에서 54.2%를 억제하여 3종 중 에서 제일 큰 효과를 볼 수 있었다. 실새삼 씨앗 물 추출 물의 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과를 실험한 결과는 30 µg/ml에서 15.8%, 60 µg/ml에서 52.0%, 120 µg/ml에서 86.4%, 240~960 µg/ml에서 97.4~99.8%의 성장 억제 효과를 볼 수 있었다. MIC는 240 µg/ml이었다. 대조 물질로 사용한 Azelaic acid의 MIC 가 500 µg/ml이었으므로 *P. acnes*에 대해 우수한 성장 억제 효과가 있음을 알 수 있었다. 새삼 씨앗 물 추출물의 *P. acnes*에 대한 MIC가 960 µg/ml인 것과 비교하면, 실새삼의 경우에는 보다 우수한 성장 억제 효과가 있음을 알 수 있었다.

Ethanol 추출물의 *P. acnes* 성장 억제 효과는 새삼의 씨앗 및 팩제의 ethanol 추출물은 *P. acnes*의 증식을 거의 억제하지 않았다. 실새삼 씨앗 의 ethanol추출물의 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과를 측정한 결과 60 µg/ml에서 35.5%, 12 µg/ml에서 65.1%, 240 µg/ml에서 100%의 성장 억제 효과를 볼 수 있었다. MIC는 240 µg/ml이고 84.2 µg/ml의 농도에서 50%를 억제하였다. 새삼의 경우와 다르게 우수한 성장 억제 효과가 있음을 알 수 있었다.

**디스크법에 의한 각 시료의 *P. acnes* 성장 억제 효과 (Table II)** - 즙의 *P. acne* 성장 억제 효과는 새삼의 즙 원액

**Table I.** Minimal inhibitory concentration (MIC) of *Cuscuta japonica* Choisy's and *C. australis* R.Be's Extracts against *Propionibacterium acnes* by micro broth dilution method

	MIC		
	Seed		Stem with flower juice (mg/ml)
	Water extract (µg/ml)	Ethanol extract (µg/ml)	
<i>Cuscuta japonica</i>	960	no	27.3
Wontosa	960	no	-
Bupjetosa	960	no	-
<i>Cuscuta australis</i>	240	240	no

MIC of Azelaic acid : 500 µg/ml  
no : means no bacteriostatic effects

**Table II.** Inhibited zone of *Cuscuta japonica* Choisy's and *C. australis* R.Be's Extracts against *Propionibacterium acnes* by disc diffusion method

	Diameter of Inhibited zone (mm)		
	Seed		Stem with flower juice
	Water extract	Ethanol extract	
<i>Cuscuta japonica</i>	10 mg/ml : 2.0 mm	20 mg/ml : 1.0 mm	26.5 mg/ml : 2.0 mm
Wontosa	10 mg/ml : 1.7 mm	20 mg/ml : 1.8 mm	-
Bupjetosa	10 mg/ml : 1.8 mm	20 mg/ml : 1.3 mm	-
<i>Cuscuta australis</i>	10 mg/ml : 2.5 mm	20 mg/ml : 2.3 mm	100.0 mg/ml : 1.7 mm

2 mg/ml Azelaic acid : 1.0 mm

(105.8  $\mu\text{g}/\text{ml}$ )의 세균 증식억제 환 직경이 5.50 mm, 물과 1:3(26.5  $\mu\text{g}/\text{ml}$ )으로 희석한 시료에서 2.0 mm로 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과를 볼 수 있었다. 실새삼의 즙은 원액(100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ )에서 억제환의 직경이 1.7 mm로 성장 억제 효과를 볼 수 있었으나 새삼의 경우와 비교하면 미약하였다.

물 추출물의 *P. acnes* 성장 억제 효과는 물 추출물에 대해 디스크법을 실시 결과 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도에서 새삼의 씨앗의 세균 증식억제 환 직경이 2 mm, 원토사는 1.7 mm, 법제 토사는 1.8 mm로 성장 억제 효과를 볼 수 있었다. 실새삼 씨앗의 물 추출물은 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도에서 세균 증식억제 환 직경이 1.7 mm로 성장 억제 효과를 볼 수 있었다.

Ethanol 추출물의 *P. acnes* 성장 억제 효과는 20  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도에서 새삼 씨앗은 1.0 mm, 원토사는 1.8 mm, 법제 토사는 1.3 mm의 세균 증식억제 환을 볼 수 있었으나 물 추출물에 비교하면 성장 억제 효과가 미약하였다. 실새삼의 씨앗의 ethanol 추출물에서는 20  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도에서 2.3 mm의 세균 증식억제 환을 볼 수 있었다.

## 결론

한방에서 여드름 치료 및 개선의 목적으로 사용하는 새삼 및 실새삼의 여드름 개선 또는 치료 효과에 대해 과학적으로 확인하기 위하여 새삼 및 실새삼의 꽃이 달린 줄기의 즙, 시판되고 있는 토사자(새삼의 씨앗) 및 토사자 껍제품 2종의 물 추출물과 ethanol 추출물을 시료로 하여 여드름 원인균인 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

### 1. 액체배지 희석법에 의한 최저성장억제농도

새삼 줄기의 즙의 MIC는 27.3  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 있었으나 실새삼 줄기의 즙은 효과가 없었다.

새삼의 씨앗과 껍제품의 물 추출물의 *P. acnes*에 대한 MIC는 모두 960  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 이며, 실새삼의 씨앗 물 추출물의 MIC는 240  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 이었으며 새삼의 경우에 비해 성장 억제 효과가 더 우수하였다.

새삼 씨앗과 껍제품의 ethanol추출물의 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과는 미약하였으며 물 추출물과 같은 농도 범위 내에서는 거의 성장 억제 효과를 볼 수 없었다. 그러나 실새삼 씨앗의 ethanol 추출물에서는 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과를 볼 수 있었으며, MIC는 240  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 이었다.

### 2. 디스크법(Disk diffusion test)에 의한 성장 억제 효과

새삼의 줄기의 즙을 물과 1:3(26.5  $\mu\text{g}/\text{ml}$ )으로 희석한 시료에서 증식억제 환 직경이 2.0 mm로 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과를 볼 수 있었다. 실새삼의 즙의 경우는 100  $\text{mg}/\text{ml}$ 에서 억제환의 직경이 1.7 mm로 성장 억제 효과를 볼 수 있었으나 새삼의 경우에 비교해서 미약하였다.

물 추출물은 10  $\text{mg}/\text{ml}$ 농도에서 새삼의 씨앗의 세균 증식

억제 환 직경이 2 mm, 원토사는 1.7 mm, 법제 토사는 1.8 mm로 성장 억제 효과를 볼 수 있었다. 실새삼 씨앗의 물 추출물은 10  $\text{mg}/\text{ml}$ 농도에서 세균 증식억제 환 직경이 1.7 mm로 성장 억제 효과를 볼 수 있었다.

Ethanol 추출물에 대해 디스크법을 실시한 결과 20  $\text{mg}/\text{ml}$ 의 농도에서 새삼 씨앗은 1.0 mm, 원토사는 1.8 mm, 법제 토사는 1.3 mm의 세균 증식억제 환을 볼 수 있었으나 물 추출물에 비교하면 성장 억제 효과가 미약하였다. 실새삼의 씨앗의 ethanol 추출물은 20  $\text{mg}/\text{ml}$ 의 농도에서 2.5 mm의 세균 증식억제 환을 볼 수 있었다.

새삼의 즙과 토사자(새삼의 씨앗) 및 토사자 껍제품의 물 추출물에서 여드름 원인균 *P. acnes*에 대한 성장 억제 효과를 볼 수 있었고, 실새삼의 경우는 씨앗의 물 추출물과 ethanol 추출물 모두 우수한 성장 억제 효과를 보였다.

## 감사의 말씀

본 연구는 대구가톨릭대학교 교내연구비로 수행되었으므로 이에 감사를 드립니다.

## 인용문헌

1. 김태정 (1996) 한국자원식물 III, 서울대학교 출판부, 서울, p2072.
2. 이창복 (1990) 대한식물도감, 향문사, 서울, P301-302.
3. Lee K. B., Park J. B and Lee S. (2000) Morphology and Anatomy of mature Embryos and Seedling in Parasitic Angiosperm *Cuscuta japonica*, *Journal of Plant biology*, 43(1): 22-27.
4. 지형준 김양일 (2001) 상용 수입 한약재 감별법. 신일 상사. 서울, p301-302.
5. 윤성중, 이상인 (1991) *J. of Herbology*, 6(10): 59.
6. 陳存仁 (1982) 圖說 漢方 醫藥 大辭典 (중국 과학 대전), 講談社, 東京, p202.
7. Bonsky D., Gamble A. (1986) *Chinese Herbal Medicine Material Medica*, Eastland Press, Seattle, p505.
8. 賀志光 원저, 김종식 역 (1995) 중의학. 유한 출판사, 서울. p258.
9. Namba T. (1993) *The Encyclopedia of Wakan-Yaku(Traditional Sina-Japanese Medicine)*. I, Hoikusa, Tokyo, p276.
10. Huang K. C. (1993) *The Pharmacology of Chinese Herbs*, CRC Press. p210.
11. 孫思邈 (隨) 面藥, 千金要方, 9권.
12. 송정식 (1993) 한방피부미용, 효림, 서울, p188-189.
13. 서울대학교 천연물과학연구소 문헌정보학연구실편 (2003) 동양의약과학 대전 I, 학술편수관, 서울, p429. p717.
14. 서울대학교 천연물과학연구소 (2001) 전통 동양 약물 데이터베이스, 개정판, 동양미디어. 서울
15. 이명렬, 전성주 (1989) 토사자 추출물이 실험적으로 유발

- 뮬 가토의 간장 기능장애에 미치는 영향, 한국영양식량학회지, **18**(1): 333-337.
16. 한정우 (1998) 토사자 약침이 자발성 고혈압 백서의 혈압에 미치는 영향, 우석대학교 석사학위 논문.
  17. 김은정 (1996) 토사자의 고지혈증에 미치는 영향, 숙명여자대학교 석사학 위논문.
  18. 이재현 (1985) 인삼 Total saponoin분획물 및 오미자, 구기자, 사상자, 토 사자, 복분자 수침 Ext가 Mouse뇌의 신경전달물질에 미치는 영향, 서울 대학교 석사학위 논문.
  19. 김영중, 김미숙, 이나경, 이재현 (1985) 오미자, 구기자, 사상자, 토사자, 복분자 수침액이 단백질핍된마우스의 면역 체계에 미치는 영향. 한국생약 학회지 **16**(1): 48.
  20. 이승호, 박지수, 김소영, 김진준, 정시련 (1997) 고등식물로부터 피부 멜 라닌생성에 관여하는 티로시나제 활성 억제물질의 탐색, 약학회지 **41**(4): 456-461.
  21. Du, X. M., Sun N. Y., Nishi, M., kawasaki, T., Miyahara K. (1999) Components of Ether-Insoluble Resin Glycoside Fraction from Seed of *Cuscuta australis*. *J. Nat. Prod.* **62**: 722-725.
  22. 성준모 (2002) 여드름 원인균의 성장에 미치는 오미자?솔잎의 효과, 대 구가톨릭대학교 석사논문.
  23. 이경숙(2002) 여드름 병변으로부터 분리한 *Propionibacterium acnes*의 특성, 대구가톨릭대학교 석사논문.
  24. 최승만, 김민주, 최영호, 안호정, 윤여표, (1998) *Propionibacterium acnes*에 대한 천연물의 항균효과 검색, 약학회지 **42**(1): 89-94.
  25. Russeli, J. J. (2000) Topical Therapy for Acne, *American Family Physician*, **61**(2): 357-360.
  26. 성진하 (1999)여드름을 유발하는 *Propionibacterium acne* 배양 상징액 의 독성과 생약제 추출물의 효과, 건국대학교 대학원 석사학위논문, p1: 59-62, 146-147.
  27. 배현숙, 석귀덕, 최정숙 (2001) Alpha-Hydroxy Acid系の 여드름 管理 事例, 한국미용학회지 **6**(3): 631-652.
  28. 조춘구, 한창규 (1999) 천연 물질의 항균 효과, 대한화장품학회지, **25**(3): 87-99.
  29. 박병덕, 홍선영, 정세규, 조인식, 구형서, 한일민, 이상명, 이완규 (1999) Resazurin(alarmar Blue™)을 이용한 효과적인 *in vitro* 항비듬력 측정법, 대한화장품학회지 **25**(3): 47-66.
  30. 신승원, 김현아 (2001) 갓 정유의 조성 및 항진균작용에 관한 연구, 생약 학회지 **32**(2): 140~144.
  31. NCCLS., (1999) Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests-Sixth Edition; Approved Standard. NCCLS **19**(1).

(2004년 12월 9일 접수)