

토사자(*Cuscuta japonica* Choisy, 菟絲子)의 화장품 약리활성에 관한 연구

조우아^{1*}, 천순주, 장민정, 성지연, 정수현, 강보연, 최은영, 정연숙², 이준숙³, 최호정³, 백옥진⁴,
안봉전, 이창언, 이진태*

대구한의대학교 화장품약리학과, 1: 남부대학교 향장미용학부,
2:일본큐슈대학 세포제어학과, 3: 성제한방병원, 4: 동의화장품

Study of the Cosmeceutical Activities of *Cuscuta japonica* Choisy

Woo-A Joe^{1*}, Soon-Ju Cheon, Min-Jeong Jang, Ji-Yeun Sung, Su-Hyun Jung,
Bo-Yeon Kang, Eun-Young Choi, Yeon-Sook Jeong², Joon-Sook Lee³, Ho-Jung Choi³,
Wook-Jin Baek, Bong-Jeun An, Chang-Eon Lee, Jin-Tae Lee

Dept. of Cosmeceutical Science, Daegu Haany University
1: Department of Cosmetology Science, Nambu University
2: Department of Cellular Regulation Technology, Kyushu University, Japan
3: Sung-Jae Orient Medicinal Hospital 4: Dong-Eui Cosmetic. Co., Ltd.

ABSTRACT

Objectives : The cosmeceutical activity of *Cuscuta japonica* Choisy were investigated for cosmetics industrial application.

Methods : Cosmeceutical activities include antioxidant, tyrosinase inhibition effects and nitrite-scavenging ability were examined through the *Cuscuta japonica* Choisy

Results : The result were obtained as follows : The electron donating ability of water and ethanol extract was 69.5%, 78.3% at 1,000 ppm. In SOD-like activity, water extract showed low effect, but ethanol extract scored 63.4% at 1,000 ppm. In inhibition activity of xanthine oxidase, water extract showed low effect, which is 27.2% at 500 ppm, in contrast to ethanol extract high effect: 99.5% at 500 ppm. In nitrite-scavenging ability test, 500 ppm of *C. japonica* Choisy water extract showed the effect of 51.3%, while 500 ppm of *C. japonica* Choisy ethanol extract showed the effect of 72.7%. From the test of inhibitory effect of tyrosinase, both water and ethanol extract showed insufficient inhibitory rate.

Conclusion : According to all the test results that have been given, it is possible that the extract of *C. japonica* Choisy can be used as a new natural material of the cosmeceutical industry.

Key words : *Cuscuta japonica* Choisy, Cosmeceutical activity

*교신저자 : 이진태, 대구한의대학교 화장품약리학과
E-mail : jtlee@dhu.ac.kr Tel : 053-819-1430 Fax : 053-819-1430
제1저자 : 조우아, 남부대학교 향장미용학부
E-mail : swoana@nambu.ac.kr Tel : 062-970-0138 Fax : 062-970-0138
· 접수 : 2006년 4월 27일 · 수정 : 2006년 5월 20일 · 채택 : 2006년 6월 24일

서론

토사자는 메꽃과 (Convolvulaceae)에 속하는 1년생 기생성 만초인 토사의 성숙건조종자를 말하며 산기슭, 길옆, 밭두렁 등에서 많이 자란다. 본초학의 고전에서는 토사자의 종류에 관한 구체적인 분류는 없으나 “색이 노랗고 작은 것은 적강이라 하고, 색이 연하고 큰 것은 토루라고 하여 이 두 가지를 같이 사용한다. - 色黃而細者爲赤綱, 色淺而大者爲菟果 功用并用” 라는 기록¹⁾이 있고 현재 식물분류학에서는 *C. japonica* Choisy, *C. australis* R. Brown., *C. chinensis* Lam., *C. europaea* L., *C. reflex* Roxb., *C. epilinum* Weine의 6종류²⁾로 분류하고 있다.

토사자(菟絲子)의 다른 이름은 토류³⁾, 옥녀³⁾, 천벽초³⁾, 야고사³⁾, 금사초^{3,4)}, 적강^{1,5)}, 당몽^{1,5)}, 금전초⁶⁾, 화염초⁶⁾, 토사실⁷⁾, 황사등⁷⁾, 토사자(吐絲子)⁸⁾, 무낭등⁸⁾, 황등초⁸⁾, 용수자⁹⁾, 금사등¹⁰⁾, 무근등자¹⁰⁾, 황사, 황등지¹¹⁾ 등으로 불리 운다. 우리나라에서는 고려 때는 ‘조이마(鳥伊麻)’라고 표기하였다. 이것이 변하여 조선시대에는 ‘조마(鳥麻)’라고만 하였다. 이것이 변하여 훈몽자회에는 새삼이라고 하였다. 동의보감¹²⁾에서는 ‘새삼씨’라고 했으며 현재까지 민간에서도 ‘새삼씨’라고 불리고 있다. 우리나라에서는 새삼의 잘 익은 씨앗을 말린 것을 토사자(생약명: *Cuscutae semen*)로 사용하며, 새삼(*Cuscuta japonica* Choisy) 외에 실새삼(*C. australis* R. Brown.), 갯실새삼(*C. chinensis* Lam.)의 3종이 쓰이고 있다¹³⁾.

본 논문에서는 토사자에 대한 용어를 *Cuscuta japonica* Choisy로 정리하였다. 새삼의 성분으로는 수지배당체와 당류, sterol류와 triterpenoid, giberellin, alkaloid, cardiac glycoside, steroid saponin 등이 있다. 갯실새삼에서 coumarin 및 flavonoid, arbutin 등의 성분이 보고되었으며, 실새삼에서 carotene, taraxanthin 및 lutein이 보고되었다¹⁴⁾. 한방에서는 토사자를 가을에 채취하여 햇볕에 말려서 강장, 강정, 보간현, 지갈 등에 효과가 우수하다 하여 토사자환, 토사자탕, 토사자산으로 널리 사용하고 있다¹⁵⁾. 또한 혈압 강하 작용, 비장의 용적 감소, 장운동감소, 심장 수축력 증강 및 심박수 감소 그리고 간 기능 장애 회복 등의 약리작용이 보고되었다¹⁶⁾. 천금요방 및 천금약방에 외용 도포 시 여드름이나 기미를 제거하는데 탁월한 효과가 있다고 기록되어 있으며¹⁷⁾, 새삼의 즙을 안면에 바르고, 마사지를 계속하면 여드름 및 주근깨와 잔주름에 대해 치료 효과를 기대할 수 있다고 민간에 전해온다¹⁸⁾.

따라서 본 연구에서는 토사자를 이용해 화장품 소

제로서의 화장품약리활성을 살펴보고 화장품 산업의 기능성소재로 개발하기 위한 기초 자료를 확립하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

1) 실험재료

(1) 약재

본 실험에서 사용한 토사자(*Cuscutae semen*)는 경북 영천시 소재의 동우당 제약(주)에서 강원도산 토사자를 구입하여 사용하였다.

2) 시료추출

시료의 추출은 Fig. 1과 같이 추출하였다. 열수추출의 경우 시료의 10배 양의 증류수를 가하여 85°C에서 3시간 환류냉각 추출하여 상등액과 침전물을 분리하여 3회 반복 추출하였다. 시료의 에탄올 추출은 80% 에탄올 10배의 양을 가하여 실온에서 24시간 침지하여 상등액과 침전물을 분리하여 동일한 방법으로 3회 반복 추출하였다. 각 추출물을 원심분리 및 여과, 농축하여 동결건조 후 냉장실에 보관하면서 본 실험의 시료로 사용하였다.

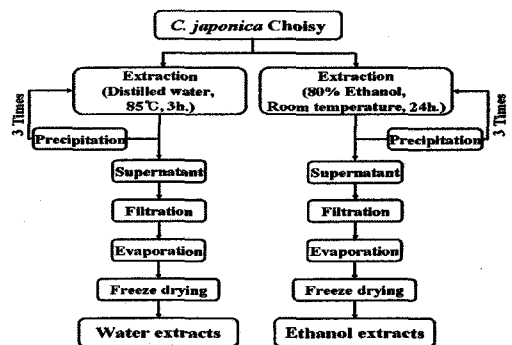


Fig. 1. Procedure for extraction from *C. japonica* Choisy.

2. 실험방법

1) 전자공여능 측정

추출물의 전자공여능(electron donating ability: EDA)은 Blois의 방법¹⁹⁾을 변형하여 실시하였다. 각 시료용액 2.0 ml에 2×10^{-4} M의 α - α -diphenyl- β -picrylhydrazyl (DPPH) 1.0 ml 넣고 교반한 후 30분

간 방치한 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 시료용액의 실험구와 대조구의 흡광도 감소율로 나타내었다.

$$\text{EDA}(\%) = \left(1 - \frac{\text{시료첨가구의 흡광도}}{\text{무첨가구의 흡광도}} \right) \times 100$$

2) Superoxide dismutase(SOD) 유사활성 측정

SOD 유사활성은 Marklund의 방법²⁰⁾에 따라 실시하였다. 각 시료용액 0.2 ml에 Tris-HCl의 완충용액 (50 mM Tris + 10 mM EDTA, pH 8.5) 2.6 ml와 7.2 mM pyrogallol 0.2 ml를 가하여 37°C에서 10분간 반응시킨 후 반응정지를 위해 1.0 N HCl 0.1 ml를 가하고, 반응액 중 산화된 pyrogallol의 양을 420 nm에서 측정하였다. SOD 유사활성은 시료용액의 실험구와 대조구의 흡광도 감소율로 나타내었다.

$$\text{SOD-like activity}(\%) = \left(1 - \frac{\text{시료첨가구의 흡광도}}{\text{무첨가구의 흡광도}} \right) \times 100$$

3) Xanthine oxidase 저해활성 측정

Xanthine oxidase 저해활성 측정은 Stirpe와 Corte의 방법²¹⁾에 따라 다음과 같이 측정하였다. 각 시료용액 0.1 ml와 0.1 M potassium phosphate buffer (pH 7.5) 0.6 ml에 xanthine (2 mM)을 녹인 기질액 0.2 ml를 첨가하고 xanthine oxidase (0.2 U/mL) 0.1 ml를 가하여 37°C에서 15분간 반응시킨 후 1 N HCl 1 ml를 가하여 반응을 종료시킨 다음 반응액 중에 생성된 uric acid를 흡광도 292 nm에서 측정하였다. xanthine oxidase 저해활성은 시료용액의 첨가구와 무첨가구의 흡광도 감소율로 나타내었다.

$$\text{Inhibition rate}(\%) = \left(1 - \frac{\text{시료첨가구의 흡광도}}{\text{무첨가구의 흡광도}} \right) \times 100$$

4) 아질산염 소거능 측정

아질산염 소거능 측정은 Gray와 Dugan²²⁾의 방법으로 측정하였다. 시료 1 ml과 1 mM NaNO₂ 1 ml에 0.1 N HCl로 pH 1.2로 보정하여 반응용액의 부피를 10 ml로 하였다. 이 반응용액을 37°C에서 1시간 반응한 다음 각 반응액 1 ml을 취하여 2% 초산용액 5 ml로 반응정지 시킨 후, griess reagent 0.4 ml을 첨가하였다. 이를 교반 후, 실온에서 15분간 방치하고 520nm에서 흡광도를 측정하여 잔존하는 아질산염양

을 측정하였다. 대조구는 griess reagent대신 증류수를 첨가하여 측정하였으며, 아질산염 소거능은 대조구에 대한 시료구의 흡광도의 감소율로 나타내었다.

5) 통계처리

본 연구의 통계처리는 SPSS 10.0 for windows program을 사용하였으며, 유의차 검증은 분산분석(ANOVA : analysis of variance)을 한 후 p=0.05 수준에서 Duncan의 다중 검증법(DMRT : Duncan's multiple range test)에 따라 분석하였다.

결 과

1. 전자공여능(EDA) 측정

토사자 추출물의 DPPH 라디칼 소거 활성 및 방사선 조사에 따른 영향을 측정한 결과 Fig. 2와 같이 나타내었다. 토사자 열수 추출물의 경우 50 ppm에서 59.0%의 효과를 나타내었으며, 에탄올 추출물은 50 ppm에서 63.0%의 효과를 나타내어 열수 추출물보다 에탄올 추출물의 전자공여능이 높음을 알 수 있었다. 본 연구에서 토사자의 전자공여능은 추출물의 농도가 증가할수록 전자공여능이 증가하는 경향을 나타냈는데, 이는 Song 등²³⁾이 보고한 쥘레영지버섯 추출물의 DPPH 라디칼 소거 활성이 농도 의존적인 경향을 나타내는 것과 같다. 또한 같은 농도에서 열수 추출물보다 에탄올 추출물이 더 높은 전자 공여능을 나타냈는데 이러한 결과는 Lee & Han²⁴⁾의 보고와 일치하는 것이다.

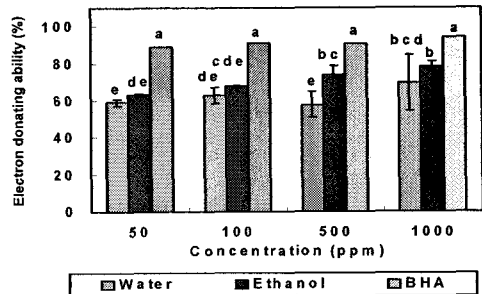


Fig. 2. Electron donating ability of *C. japonica* Choisy. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at p < 0.05.

2. SOD 유사활성 검증.

토사자 추출물의 SOD 유사활성을 측정한 결과 Fig. 3과 같이 나타내었다. 열수·에탄올 추출물 모두 농도가 증가함에 따라 유의적으로 높은 SOD 유사활성을 나타내었다. 토사자 열수 추출물의 경우 1,000 ppm에서 41.6%를 나타내었으며 에탄올 추출물의 경우 63.4%의 활성을 나타내어 열수 추출물보다 에탄올 추출물의 SOD 유사활성이 높음을 알 수 있었다. 이는 Hong 등²⁵⁾의 과실, 과채류의 착즙의 SOD 유사활성에서 사과 착즙액의 경우 14.6%, 케일농축액의 경우 26.7%, 키위 착즙액의 경우 27.6%, 무착즙액의 경우 24.1%의 활성에 비하여 비교적 높은 SOD 유사활성을 나타내었다.

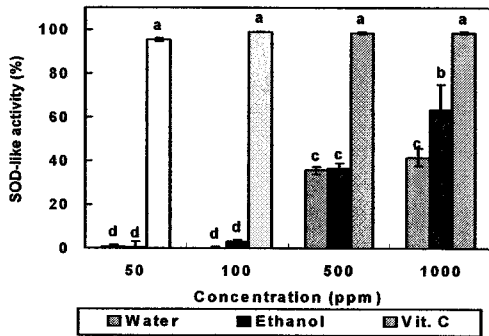


Fig. 3. SOD-like activity of *C. japonica* Choisy. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at $p < 0.05$.

3. Xanthine oxidase 저해활성 확인

토사자 추출물의 xanthine oxidase 저해 활성을 측정한 결과 Fig. 4와 같이 나타내었다. 열수 추출물의 경우 500 ppm 농도에서 27.2%의 낮은 저해 활성을 나타낸 반면 에탄올 추출물의 경우 500 ppm 농도에서 99%로 열수 추출물에 비하여 매우 높은 결과를 나타내었다. 이는 Kim 등²⁶⁾의 해조류 추출물의 xanthine oxidase 저해작용에서 감태 메탄올 추출물이 400 ppm의 농도에서 53.1%로 나타났으며, 미역 모자반, 파래, 김 추출물의 xanthine oxidase 저해능 측정결과, 시료 농도 500 ppm에서 10.8, 10.7, 14.8, 8.6%의 저해능을 나타내었으며, 다시마, 청각의 경우 27.9%, 33.0%로 나타나 토사자 에탄올 추출물이 우수하였다.

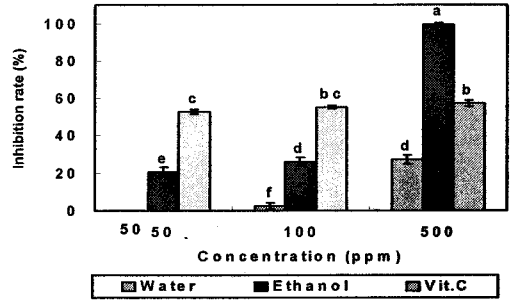


Fig. 4. Inhibition rate of *C. japonica* Choisy on xanthine oxidase. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at $p < 0.05$.

4. 아질산염 소거능 측정

토사자 추출물의 아질산염 소거능을 측정한 결과 Fig. 5와 같이 나타내었다. 500 ppm의 BHA는 83.4%의 아질산염 소거능을 보였다. 같은 조건하에서 토사자 열수추출물은 51.3%, 에탄올 추출물은 72.6%의 아질산염 소거능을 나타내어 토사자 에탄올 추출물이 열수 추출물에 비해 아질산염 소거능이 우수함을 알 수 있었다. 육가공 시 토사자 추출물을 응용하거나 육가공식품과 함께 섭취함으로써 Nitrosamine에 의한 암의 발생을 예방할 수 있을 것으로 사료된다.

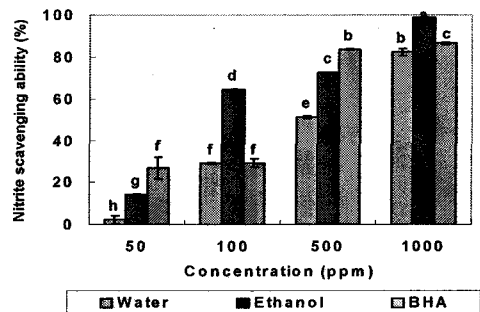


Fig. 5. Nitrite scavenging ability of *C. japonica* Choisy. Values are means of 3 replicates and those with different alphabet letters are significantly different at $p < 0.05$.

결 론

토사자 열수, 에탄올추출물의 화장품 약리활성을 살펴본 결과는 다음과 같다.

1. 전자공여능 측정에서 열수 및 에탄올 추출물은 1000 ppm에서 69.5%, 78.3%의 효과를 나타내었다.
2. SOD 유사활성 정도는 1000 ppm에서 열수추출물이 낮은 효과를 나타내었지만 에탄올 추출물은 63.4%의 효과를 나타내었다.
3. Xanthine oxidase 저해활성 실험에서는 500 ppm에서 열수추출물이 27.2%로 낮은 반면 에탄올 추출물의 경우 99.5%로 매우 높은 저해활성을 나타내었다.
4. 아질산염 소거능 실험에서 500 ppm의 열수추출물이 51.3%의 효과를 나타내었고 에탄올 추출물에서는 72.7%의 비교적 높은 효과를 보였다.

이와 같은 결과로 토사자의 열수, 에탄올 추출물은 자유라디칼 소거능의 항산화 효과뿐만 아니라 아질산염소거능이 우수한 화장품 약리활성 물질로서 식품 및 화장품의 기능성 소재로 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 周鳳梧. 實用中藥學, 山東, 山東科學技術出版社. 1981:598-599.
2. 중화인민공화국위생약전위원회. 중국인민공화국약전(1부), 북경, 인민위생출판사. 1985: 269.
3. 이상인. 본초학. 서울. 수서원 1981: 117-118.
4. 지형준, 이상인. 대한약전의한약(생약)규격집주해서. 서울. 한국메디칼 인텍스사. 1989: 385.
5. 이시진. 本草綱目. 북경. 人民衛生出版社. 1981: 1235-1238.
6. 전국중초약학회편찬사. 國中草藥學會編. 北京. 人民衛生出版社. 1981: 751-752.
7. 진남본초정리조. 진남본초(2권, 운남) 인민출판사. 1959: 227-230.
8. 江蘇新醫學院編. 中藥大辭典(下). 上海. 上海科學技術出版社. 2006-2008.
9. 길림성중의중약연구소등. 장백산식물약지. 길림. 길림인민출판사. 1982: 935-938.
10. 이수유. 현대중약학. 대만. 정중서국. 1960: 342-345.
11. 서국균. 중초약재집도보. 북경. 북경과학기술출판사. 1989: 558-559.
12. 허균. 동의보감. 서울 남산당. 1975: 721.
13. 이창복. 신고식물분류학. 서울. 향문사. 1990: 301-302.
14. 허용호, 유성운, 김동섭, 임세진, 최영욱. 멜라닌생성억제제인 코직산 모노스테아레이트의 가수분해와 피부투과특성 및 in vivo 미백효과. 약학회지. 1998;42: 19-44.
15. 김재길. 원색천연약물대사전. 남산당. 1984: 197.
16. 전국한의대본초학교수공저. 본초학. 서울. 영림사. 1991:568-569.
17. 孫思邈. 面藥. 千金要方. 9권.
18. 송정식. 한방피부미용. 효림. 서울. 1993: 188-189.
19. Blois MS. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature. 1958;26:1199-1120.
20. Marklund S. and Marklund G. Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. Eur. J. Biochem. 1974;47(3):469-474.
21. Stirpe F, Della Corte E. The regulation of rat liver xanthine oxidase. Conversion in vitro of the enzyme activity from dehydrogenase (type D) to oxidase (type O). J Biol Chem. 1969;244(14):3855-3863
22. J. Grayand Jr. L. R. Dugan. Inhibition of N-Nitrosamine formation in model food system, J.Food. Sci.. 1975;40:981-985.
23. Song JH, Lee HS, Hwang JK, Chung, TY, Hong, SR and Park, KM. Physiological activities of Phelliums ribis extract. Korean J. Food Sci. Technol. 2003;35(4):690-695
24. Lee YJ, Han JP. Antioxidative activities and nitric scavenging abilities of extracts from Ulmus devidiana. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 2000;29:893-899
25. Hong HD, Kang NK. and Kim SS. Superoxide

- diamutase-like activity of apple juice mixed with some fruits and vegetables. *Korean J. Food Sci. Technol.* 1998;30(6):1484-1487
26. Kim OK, Lee TG, Park YB, Park DC, Lee YW, YEO SG, Kim IS, Park YH, Kim SB. Inhibition of xanthine oxidase by seaweed extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 1996;25(6):1069-1073