

# 형태적 특성 분석을 통한 왕지네(*Scolopendra subspinipes*) 암·수판별

## Sex Determination of *Scolopendra Subspinipes* through Morphological Characteristic Analysis

김혜경<sup>1</sup>

H. K. Kim  
국립한국농수산대학  
농수산융합학부<sup>1</sup>

이경용<sup>2</sup>

K. Y. Lee  
국립농업과학원  
양봉생태과<sup>2</sup>

이소영<sup>1</sup>

S. Y. Lee  
국립한국농수산대학  
농수산융합학부<sup>1</sup>

윤형주<sup>2\*</sup>

H. J. Yoon  
국립농업과학원  
양봉생태과<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Biology, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Wanju 55365, Korea

<sup>2</sup> Department of Agriculture and Fisheries Convergence, Korea National University of Agriculture and Fisheries, Jeonju 54874, Korea

### ABSTRACT

The centipede is predatory arthropod that form head and numerous segments. It is known that there are about 3,000 species worldwide and 44 species (four species and seven families) in Korea. Among them, *Scolopendra subspinipes* called “Wang-ji-ne” has been known as an important medicinal resource and its value is expected to increase in the future. In this study, the *Scolopendra subspinipes* in Korea was classified as Chilopoda through morphological analysis of forcipule and venom gland, and a method for sex determination was established. These results are expected to be used as basic data for artificial breeding of *Scolopendra subspinipes* in the future, and through this, it is expected that it will greatly contribute to the expansion of the *Scolopendra subspinipes* market as medicinal resources.

**Key words :** *Scolopendra subspinipes*, Sex determination, Morphological characteristics

Received March 18, 2022  
Revised April 04, 2022  
Accept April 06, 2022

**\*Correspondence**

Hyung Joo Yoon  
yoonhj1023@korea.kr

## 서론

지네는 머리와 체절이라고 부르는 수많은 마디가 이어진 형태를 이루는 절지동물목(Arthropoda), 순각강(Chilopoda)에 속하는 동물로(Chang, 1996, 김 등, 2017), 전 세계적으로 3,000여종, 국내에는 44종(4종 7과)이 분포하는 것으로 알려져 있다(Han et al., 2018). 지네는 각 체절당 1쌍의 다리가 있어 많은 다리를 가지는 형태

적 특성을 지니고 있으며(Campbell et al., 1999), 영어로는 ‘centipede’ [‘centi(백 개)’+‘pedis(발)’] 라고 하여 ‘백 개의 다리를 가진 동물’이라는 뜻을 지니고 있다. 지네는 한자로 오공(蜈蚣), 즉저(蝸蛆), 토충(土蟲), 천룡(天龍) 등으로 불리기도 하고, 방언으로는 ‘돌지미’, ‘주냉이’, ‘지냉이’, ‘돌지네’ 등으로 알려져 있기도 하다.

지네는 전설과 민담을 통해서 힘이 막강한 신적 존재로 전해왔는데, 이 때문인지 <동의보감> 및 <향약집성방>에서는



질병 치료제로서의 약성과 약효가 전해지기도 하였다. 한방에서는 말린 왕지네가 거풍(祛風), 진경(鎮瘳), 소종(消腫), 청혈(淸血)에 효능이 있어 중풍, 경간, 관절염, 림프선, 암종 등에 처방하기도 하며(Lu, 2006, 홍, 1977), 보양식품으로 지네를 먹인 닭 혹은 닭 배속에 지네를 함께 넣고 고아 섭취하기도 한다. 최근 들어서는 지네의 기능성 물질 탐색을 위해 유전적 분석 및 세포독성 연구 등이 이루어지기도 하여 지네가 향후 유효물질 탐색 및 약리활성 연구를 위한 주요 생물자원으로 인식될 것으로 전망되고 있다(Choi et al., 2014, Hakim et al., 2015).

왕지네는 중국 절강성을 중심으로 중국 전역에 걸쳐 200~300여 개의 대량 양식장이 있으며, 이에 대한 생약 및 지네 독 이용 연구가 진행되고 있다. 최근 우리나라에서도 애완 및 약용곤충으로서 왕지네에 대한 관심은 점차 늘어나고 있으며, 국내 수입량 또한 증가 추세에 있다(2010, 한국 의약품수출입협회). 하지만 현재까지 이에 대한 생리적·생태학적 연구는 미비한 실정으로 이에 대한 연구가 절실한 상황이다. 이에 본 논문에서는 왕지네의 생태학적·생리학적 특성 연구에 대한 기초 연구로 왕지네에 대한 분류학적 위치를 정립하고 형태적 특성 분석을 통한 암·수 구별법을 확립하였다. 이것은 향후 왕지네 인공사육을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대되며, 이를 통해 왕지네 시장 확대에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

## 연구방법

### 왕지네 시료

본 연구에서 사용한 왕지네는 국내 제주도에서 채집한 것으로 실내 사육을 한 다음, 필요시에 -80℃ 초저온 냉장고에 보관 후 실험에 사용하였다.

### 왕지네 정소 및 난소 해부

왕지네는 현재까지 살아있는 상태에서 외부 형태에 의한 암수 감별이 어려워 암수를 교배하는데 큰 어려움이 있었다. 이에 살아있는 상태에서 왕지네의 암수 개체를 구별할 필요가 있었다. 이에 본 연구에서는 왕지네 암수 감별을 위해 외부 형태 특성을 확인하고자 하였다. 이를 위해 채집된 왕지네는 살아있는 채로 -80℃ 초저온 냉장고에 저장한 후 생식기관을 해부하는 데 이용하였다. 이때 해부에 이용된 왕지네는 몸길이 12cm 이상, 무게 5g 이상의 성체 10마리를 이용하였으며, 현미경(MZ 16A and MZ6; Leica,

Solms, Germany)를 통해 정소 및 난소를 확인한 후 이를 사진 및 모식도를 통해 나타내었다.

### 왕지네 형태적 특성 조사

왕지네의 형태학적 특성은 왕지네의 다리 끝에 달린 독조 및 독샘, 복부 말단 및 생식기 주변 등의 조사 및 관찰을 통해 이루어졌다. 독조(forciple) 및 독샘(venom gland) 관찰을 위해 이용된 왕지네는 몸길이 12 cm 이상, 무게 5g 이상의 성체를 이용하였으며, 각각의 기관은 현미경(MZ 16A and MZ6; Leica, Solms, Germany)을 통해 관찰하였다. 왕지네 암수구별을 위한 복부 말단 및 생식기 주변 등의 조사는 해부를 통해 확인된 왕지네 암수에 대해 이루어졌으며, 관찰된 왕지네 외부형태는 사진 및 모식도를 통해 나타내었다.

## 결과 및 고찰

### 왕지네의 분류학적 위치 규명

왕지네의 분류학적 위치 규명을 위해 국내에서 채집된 왕지네의 다리 끝에 있는 독조(독발톱) 및 독샘을 관찰하였다(Fig. 1). 그 결과 국내에서 채집된 왕지네는 다른 지네류와 마찬가지로 독조와 독샘을 지니고 있어 왕지네는 순각강(Chilopoda, =지네강)에 속하는 것으로 확인되었다(Lewis, 2010). 일반적으로 지네는 척추가 없는 무척추동물 가운데 곤충 및 거미와 함께 절지동물목에 속하는데, 그중 지네는 다리가 6개인 곤충과 달리 다리가 많은 특징을 가지고 있어 다족아문(Myriapoda)에 속한다. 다문아족은 노래기와 같이 몸의 체절이 2개씩 서로 융합되어 몸 한 마디에 2쌍의 다리를 가지는 배각강(Diplopoda)과 몸 마디당 1쌍의 다리를 가지는 순각강 등 4개의 주요 무리가 있는데, 그중 지네는 순각강에 해당한다. 순각강은 대부분의 종류들이 '지네'란 이름이 붙지만, 일부는 그리마류를 포함하고 있으므로 지네와 그리마가 통합된 무리라고 할 수 있다. 순각강의 가장 큰 공통점은 첫 번째 부속지로부터 변형된 한 쌍의 독발톱(독조, forcipule)를 갖고 있어(Fig. 1), 독발톱 샘에서 나오는 독으로 먹이감을 찢어 마비시켜 사냥하는 육식성이라는 특성을 들 수 있다(Yang et al., 2013). 순각강은 크게 정형아강(Epimorpha)과 개형아강(Anamorpha)으로 구분된다. 정형아강은 알을 보육하는 습성을 갖고 있으며, 어린 새끼는 알에서 깨어나오면서 이미 모든 체절 수를 다 갖고 나온다. 즉, 어린 유충 역



Fig. 1. The morphology of the venomous limbs (forcipule) and venom gland of *Scolopendra subspinipes*. (A)~(C) venomous limbs (forcipule), (D) venom gland

시 성충의 체절수와 같다는 말이다. 반면에, 개형아강은 알을 돌보는 습성을 갖고 있지 않으며 알에서 부화한 어린 새끼는 성충의 체절보다 적은 수를 갖고 나온 후 점차 체절이 증가되는 특징을 갖는다. 정형아강에는 땅지네목(Geophilomorpha)과 왕지네목(Scolopendromorpha)으로 나뉘게 되는데(Fig. 2), 왕지네목은 모든 체절에 기문을 가지고 있지 않으면서, 다리는 21~23쌍 정도를 갖고 있고, 눈은 있거나 없다. 대표종으로는 왕지네를 들 수 있다. 반면에 땅지네목은 가늘고 땅을 파는 굴착형 지네로 다리가 31~170 쌍으로 매우 많으며, 눈은 없다. 대표 종으로 탐라땅지네가 있다. 개형아강에는 돌지네목(Lithobiomorpha)과 그리마목(Scutigeroforma)으로 구분된다(Fig. 2). 돌지네목은 기문이 쌍을 이루며 체측면

에 위치하는 특징을 갖고 있고, 대표종으로 조선돌지네가 있다. 그리마목은 다리와 촉각이 매우 길면서 기문은 쌍을 이루지 않고 등판 가운데 위치하며, 눈도 크고 복안형태를 갖는다. 대표종으로 집안에서 흔히 보는 집그리마가 있다.

왕지네과가 속한 왕지네속(*Scolopendra* Linnaeus, 1758)는 전 세계적으로 분포하지만 특히 열대지역에 많이 분포하는 것으로 알려져 있다. 그 중 국내에 알려진 왕지네속은 왕지네(*Scolopendra Subspinipes multilans* L. Koch, 1878)와 일본왕지네(*Scolopendra Subspinipes Japonica* L. Koch, 1878)가 아종 수준에서 구분되는 것으로 알려졌으나, 최근 DNA 바코딩 분석을 통한 연구에 의하면 국내에 분포하는 왕지네속은 모두 왕지네 아종으로 분류 되는 것으로 밝혀진 바 있다(Han et al, 2018).

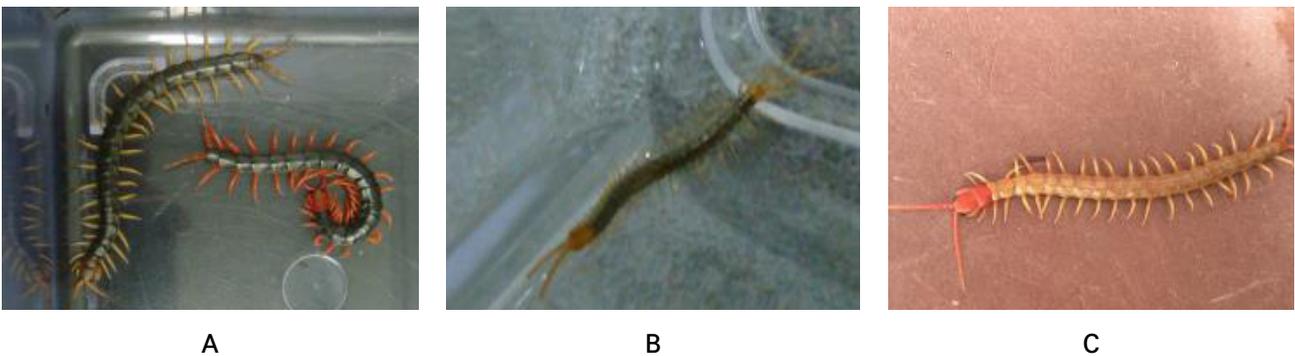


Fig. 2. Comparison of morphology of centipedes belonging to the Chilopoda in Korea. (A) *Scolopendra subspinipes multilans*, (B) *Otostigmus polytus* (C) *Monotarsobius koreanus*

본 연구에서는 국내 서식하는 왕지네의 독조(독발톱) 및 독샘의 형태적 분석을 통해 왕지네의 분류학적 위치가 절지동물문, 다족아문, 순각강, 왕지네 목에 속한다는 것을 확인하였으며, 이후 이에 대한 후속 연구로 국내 서식하는 왕지네가 왕지네속의 어느 아종에 속하는지 밝힐 필요가 있을 것으로 여겨진다.

## 왕지네의 암·수 특성 규명

암컷과 수컷의 왕지네 특성 규명은 정소 및 난소 해부, 외부 형태적 특성 조사를 통해 이루어졌다. 먼저 성충 암컷과 수컷의 몸을 해부하여 내부구조를 확인한 결과 왕지네 수컷은 Fig. 3과 같이 한 쌍의 정소를 지니고 있었으며, 왕지네 암컷은 한 쌍의 난소를 지니고 있는 것을 확인할 수 있었다.

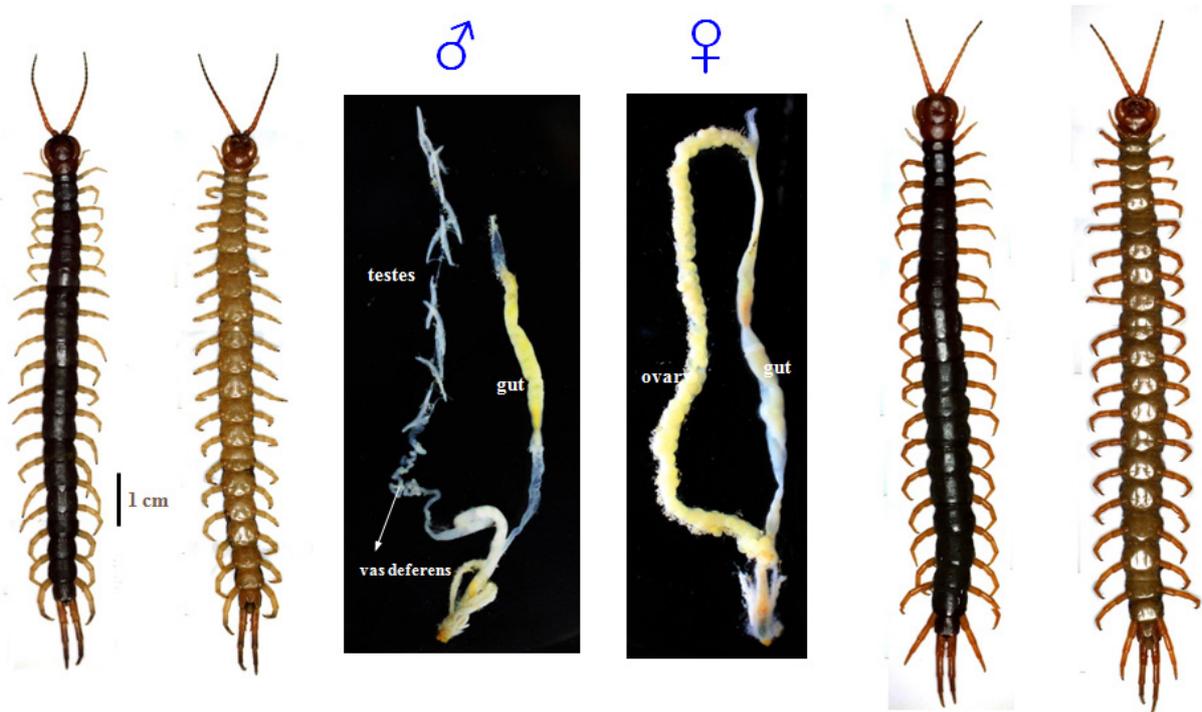


Fig. 3. Anatomy of *Scolopendra subspinipes* in Korea. (A) Adult *Scolopendra subspinipes* ventral view, (B) *Scolopendra subspinipes* testes and ovary, (C) *Scolopendra subspinipes* dorsal view

왕지네 암컷 및 수컷의 외부 형태적 특성은 암컷 및 수컷 왕지네를 현미경으로 관찰함으로써 규명하였다. 즉 왕지네의 마지막 몸 마디를 등쪽에서 보면, 수컷은 암컷에 비하여 복부 말단부분이 뒤쪽으로 돌출되어있는 것이 확인되었으나(Fig. 4, Fig. 5) 암컷은 그렇지 않은 것을 관찰할 수 있었다. 또한 복부 쪽 마지막 몸마디를 확인하면, 수컷은 생식공 주변이 돌출된 구조를 갖는 것을 확인할 수 있었다. 반면, 암컷은 도드라지게 돌출된 부분이 없거나 약하고, 생식공 주변이 전체적으로 함몰되어 Y자 모양으로 보이는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 4, Fig. 5).

왕지네는 일반적으로 암컷과 수컷이 거의 비슷하므로 암수를 구별하기가 쉽지 않다. 단, 성충일 때는 암컷이 수컷보다 몸집이 더 크긴 하나 이러한 특성으로 암컷과 수컷을 구분하기에는 어려움이 있다. 하지만 왕지네의 암·수 구분은 왕지네 사육에 있어 교미율 향상을 위해 필요하지만, 현재 까지 이에 대한 명확한 구분은 이루어지지 않은 상황이다. 특히 왕지네는 사육과정에서는 움직이는 채로 암수를 구별할 수 있어야 교미의 효율성 및 산란성을 향상 할 수 있다. 따라서 이처럼 외부형태 분석을 통한 암수 감별이 이루어지면 교배율을 높여서 더 많은 양의 산란을 시킬 수 있어 사육 기술이 향상될 것으로 여겨진다.

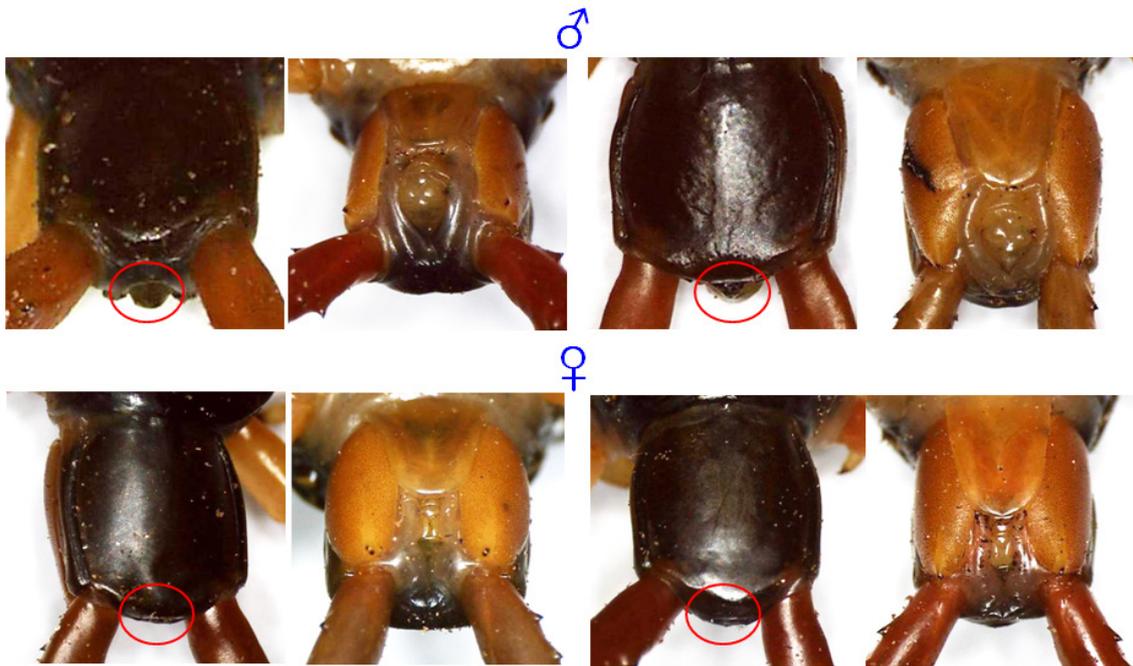


Fig. 4. Sex determination of *Scolopendra subspinipes*. (A) ; Male (B) Female

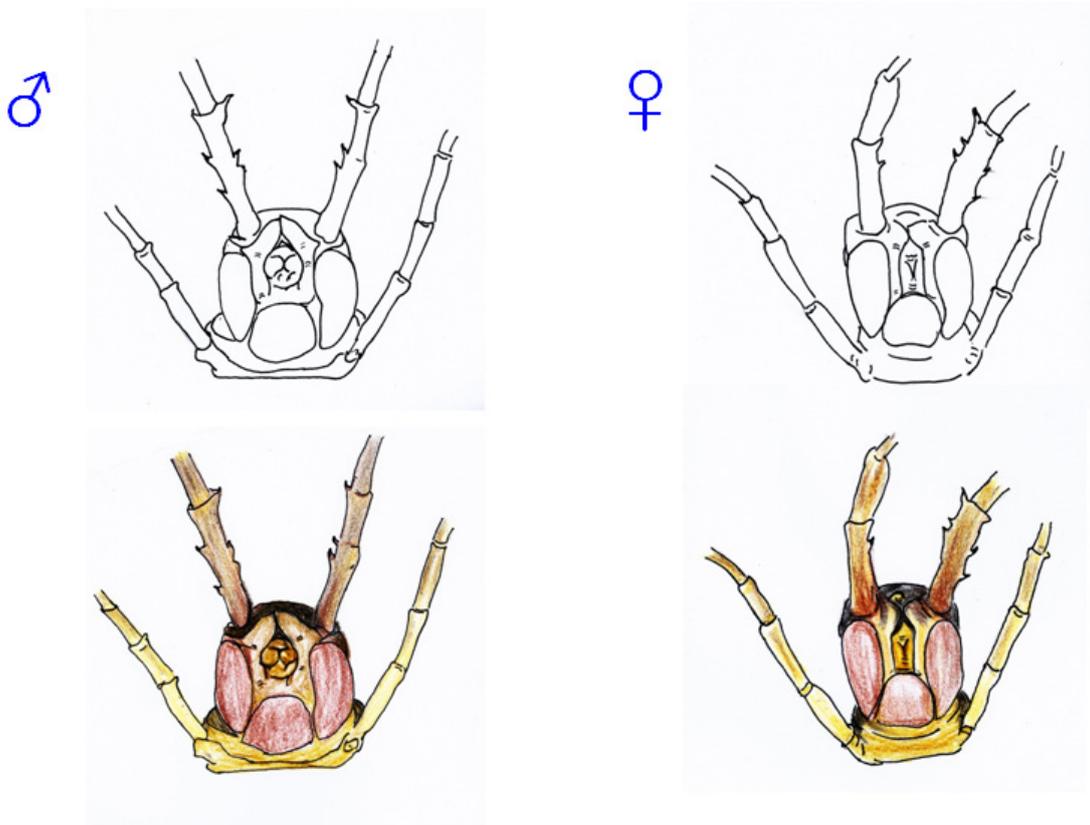


Fig. 5. Schematic diagram of male and female of *Scolopendra subspinipes*

## 적요

지네는 머리와 체절이라고 부르는 수많은 마디가 이어진 형태를 이루는 절지동물목, 지네강에 속하는 동물로, 전 세계적으로 3,000여종, 국내에는 44종(4종 7과)이 분포하는 것으로 알려져 있다. 그중 왕지네는 유효물질 탐색 및 약리 활성 연구를 위한 주요 생물자원으로 인식되고 있어 향후 그 가치는 더욱 높아질 것으로 전망되고 있다. 하지만 현재 까지 이에 대한 생리적·생태학적 연구는 미비하여 이에 대한 연구를 확대할 필요가 있다. 본 연구에서는 왕지네의 생태학적·생리학적 특성 연구에 대한 기초 연구로 왕지네에 대한 형태적 분석을 통한 분류학적 위치를 정립하고, 암-수 구별법을 제시하였다. 이것은 향후 왕지네 인공사육을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대되며, 이를 통해 왕지네 시장 확대에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

## 참고문헌

1. 김선영, 이경용, 김홍근, 황재삼, 윤형주. 2017. 지역에 따른 국내산 왕지 (*Scolopendra subspinipes mutilans* (Arthropoda: Chilopoda)) 의 영양성분 및 유해물질 비교분석. 생명과학회지. 27(11):1308-1314.
2. 홍남두. 1977. 오공의 약물학적 연구. 경희약대논문집. 5:20-27.
3. Campbell NA, Reece JB, Mitchell LG. 1999. Biology. 5th ed. New York: Wesley Longmas. 618-619.
4. Chang TH. 1996. The Classification of Korean Centipedes (Class Chilopoda). M.D. disertation, Kangreung University. Kangreung, Korea.
5. Choi H, Hwang JS, Lee DG. 2014. Identification of a novel antimicrobial peptide, scolopendin 1, derived from centipede *Scolopendra subspinipes mutilans* and its antifungal mechanism. Insect Mol Biol. 23:788-799.
6. Hakim, MA, Yang S, Lai R. 2015. Centipede venoms and their components: resources for potential therapeutic applications. Toxins. 7:4832-4851.
7. Han T, Lee YB, Kim SH, Yoon HJ, Park IG, Park H. 2018. Genetic variation of COI gene of the Korean medicinal centipede *Scolopendra mutilans* Koch, 1878 (Scolopendromorpha: Scolopendridae). Entomo Res. 48(6):559-566.
8. Lu GD. 2006. Ecological habits and clinical practice of medical centipede. Sichuan J Zool. 25(1):123-124.
9. Yang S, Xiao Y, Kang, D, Liu J, Li Y, Undheim EA, Klint JK, Rong M, Lai R, King GF. 2013. Discovery of a selective Nav1.7 inhibitor from centipede venom with analgesic efficacy exceeding morphine in rodent pain models. Proc Natl Acad Sci USA. 110:17534-17539.