

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: LÊ XUÂN SƠN
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 20/10/1986
4. Nơi sinh: Nghệ An
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh: Quyết định số 3484/QĐ-ĐHKHTN ngày 15/12/2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo (nếu có):
7. Tên đề tài luận án: Nghiên cứu đa dạng thành phần loài và mối quan hệ di truyền của các loài trong bộ Rết lớn (Myriapoda: Chilopoda: Scolopendromorpha) ở Việt Nam.
8. Chuyên ngành: Động vật học
9. Mã số: 9420101.03
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: 1. PGS. TS Nguyễn Đức Anh
2. PGS. TS Nguyễn Thành Nam
11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:

* Mục đích và đối tượng nghiên cứu của luận án

- **Mục tiêu:** Đánh giá được sự đa dạng, đặc điểm phân bố và mối quan hệ di truyền của các loài rết thuộc bộ rết lớn (Scolopendromorpha) ở Việt Nam.

- **Đối tượng:** Các loài rết thuộc bộ rết lớn Scolopendromorpha ở Việt Nam

* Các phương pháp nghiên cứu đã sử dụng

- Các phương pháp nghiên cứu ngoại nghiệp

Khảo sát thực địa: Các phương pháp trong khảo sát thực địa bao gồm xác định điểm khảo sát, tuyến khảo sát nghiên cứu, phân chia sinh cảnh và đai độ cao.

Phương pháp thu mẫu vật: Các phương pháp thu mẫu vật ngoài thực địa được sử dụng là các phương pháp thường quy trong nghiên cứu động vật đất.

Xử lý mẫu vật: Mẫu thu được để trong các lọ để riêng biệt và bảo quản trong dung dịch cồn 70 - 75%. Thông tin mẫu được ghi chép chi tiết, đầy đủ. Mẫu sử dụng cho phân tích phân tử được lấy từ các đôi chân bên và bảo quản riêng trong dung dịch cồn 90 - 95%.

- Các phương pháp nghiên cứu nội nghiệp

Phân tích đặc điểm hình thái: Các mẫu vật được quan sát dưới kính hiển vi Olympus SZ61 có gắn camera. Định loại, mô tả và sắp xếp tên khoa học theo các tài liệu chuyên ngành. Xây dựng khóa định loại theo nguyên tắc lưỡng phân.

Phân tích sinh học phân tử: Hai đoạn gen ty thể được sử dụng trong nghiên cứu này là COI và 16S rRNA. Phương pháp phân tích sinh học phân tử gồm các bước: tách DNA tổng số, khuếch đại DNA và giải trình tự DNA.

Xử lý số liệu: Các số liệu thống kê được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 365. Chỉ số tương đồng Sorensen sử dụng để so sánh sự tương đồng về thành phần loài.

Các trình tự DNA được ghép, tinh chỉnh bằng phần mềm Chromas Pro V.2.1.10.1 và được kiểm tra bằng công cụ BLAST. Sử dụng phần mềm Mega V.11 để tính toán khoảng cách di truyền. Xây dựng cây quan hệ di truyền bằng phần mềm IQTREE.

Sơ đồ và hình ảnh: Sơ đồ được xây dựng bằng phần mềm MapInfo 15. Hình ảnh hiện trường chụp bằng máy ảnh Olympus TG6 và máy ảnh kỹ thuật số Canon EOS 7D. Hình ảnh mẫu phòng thí nghiệm được chụp bằng Camera SC 180, chồng xếp bằng phần mềm Helicon 7. Các hình ảnh được xử lý bằng phần mềm Adobe Photoshop CC 2018.

*** Ý nghĩa khoa học**

Kết quả của luận án đã cung cấp các thông tin về đa dạng thành phần các loài rết thuộc bộ Scolopendromorpha, các loài mới cho khoa học, các loài ghi nhận vùng phân bố mới ở Việt Nam. Đồng thời, bổ sung các dẫn liệu về phân bố, dẫn liệu về di truyền của các loài, đây là cơ sở khoa học cho các nghiên cứu sâu về quan hệ phát sinh và tiến hóa giữa các loài rết, các nghiên cứu về địa động vật ở Việt Nam.

*** Ý nghĩa thực tiễn**

- Kết quả nghiên cứu cung cấp những kiến thức cơ bản về phân loại học của bộ Rết lớn ở Việt Nam, góp phần vào công tác nghiên cứu, giảng dạy.

- Đề tài cung cấp thông tin cập nhật làm cơ sở khoa học cho công tác quản lý và quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học ở Việt Nam.

*** Những đóng góp mới của đề tài**

- Lần đầu đã hệ thống được 40 loài và phân loài Rết lớn thuộc 9 giống, 3 họ. Trong đó, phát hiện 2 loài mới cho khoa học, sắp xếp lại vị trí phân loại của 01 phân loài, ghi nhận mới 03 loài cho Việt Nam. Xây dựng được khóa định loại đến loài và phân loài.

- Đã cập nhật thêm các thông tin mới về đặc điểm hình thái, đặc điểm phân bố và lần đầu tiên xây dựng sơ đồ phân bố của các loài Rết lớn ở Việt Nam.

- Bổ sung các dẫn liệu mới về khoảng cách di truyền và xây dựng sơ đồ quan hệ phát sinh giữa các loài dựa trên trình tự gen ty thể COI và 16S rRNA.

12. Các hướng nghiên cứu tiếp theo: Tiếp tục nghiên cứu những loài mới xác định được đến giống (sp.) và xác định lại vị trí phân loại của một số loài chưa rõ ràng. Thực hiện các nghiên cứu về ứng dụng của nọc độc rết, đề xuất các giải pháp khai thác, bảo tồn các loài có giá trị ứng dụng.

13. Các công trình công bố liên quan đến luận án:

1) Ha T. Vu, Katsuyuki E., **Son X. Le**, Anh T.T. Nguyen & Anh D. Nguyen (2022). A new species and a new record of the genus *Otostigmus* Porat, 1876 (Chilopoda: Scolopendromorpha: Scolopendridae) in Vietnam. *Zootaxa* 5129 (1): 060–076.

2) **Le, S.X.**, T.H. Nguyen, T.T. Do & B.T.T. Tran (2022). Species diversity and distribution of large centipedes (Chilopoda: Scolopendromorpha) from the biosphere reserve of the western Nghe An Province. *Journal of Threatened Taxa* 14(8): 21710-21714.

3) **Le Xuan Son**, Le Xuan Dac, Ngo Trung Dung, Dinh The Dung, Nguyen Duc Hung, Nguyen Duc Anh (2022). The myriapod fauna (Chilopoda, Diplopoda) of the Truong Sa (Spratly) archipelago, Vietnam. *Academia Journal of Biology*, 44(4): 77–100.

4) **Le Xuan Son**, Tran Thi Thanh Binh, Nguyen Duc Hung (2022). Species diversity of the large centipedes (Chilopoda: Scolopendromorpha) in the Muong Nhe Nature Reserve, Dien Bien province. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nhiệt đới*, 30: 36-45.

5) **Son X. Le**, Arkady A. Schileyko & Anh D. Nguyen (2023). A review of Vietnamese *Scolopocryptops* Newport, 1844 (Chilopoda: Scolopendromorpha), with a description of *S. hoanglieni* n. sp. and the updated generic list of species. *Zootaxa* 5228 (4): 411–447.

6) **L.X. Son**, N.A. Poyarkov, N.T. Nam, D.T. Thinh, T.T.T. Binh, V.V. Lien (2023). First record *Scolopendra pinguis* Pocock, 1891 (Chilopoda, Scolopendromorpha, Scolopendridae) from Vietnam, *Far Eastern Entomologist*, 481: 7-13.

7) **Lê Xuân Sơn**, Nguyễn Đức Hùng, Nguyễn Đức Anh, Trần Thị Thanh Bình (2024). Những dẫn liệu đầu tiên về đa dạng thành phần loài và phân bố của rết (Chilopoda) trong hang Sơn Đoòng, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 60(4A): 1-10.

8) **Son X. Le**, Thuc H. Nguyen, Thinh T. Do, Binh T.T. Tran (2024). Diversity and distribution of large centipedes (Chilopoda: Scolopendromorpha) in Nui Chua National Park, Vietnam. *Journal of Threatened Taxa* 14(8): 25742-25747.

Hà Nội, ngày 10 tháng 4 năm 2025

TM. Tập thể hướng dẫn

Nghiên cứu sinh

PGS. TS. Nguyễn Đức Anh

Lê Xuân Sơn

INFORMATION ON DOCTORAL THESIS

1. Full name: LE XUAN SON
2. Sex: Male
3. Date of birth: 20/10/1986
4. Place of birth: Nghe An
5. Admission decision No 3484/QĐ-ĐHKHTN dated 15/12/2021, issued by Rector of Hanoi University of Science/Vietnam National University.
6. Changes in academic process: None
7. Official thesis title: Study on species diversity and genetic relationships of species in the large centipedes order (Myriapoda: Chilopoda: Scolopendromorpha) in Vietnam
8. Major: Zoology
9. Code: 9420101.03
10. Supervisors: 1. Assoc. Prof. Dr. Nguyen Duc Anh
2. Assoc. Prof. Dr. Nguyen Thanh Nam

11. Summary of the new findings of the thesis:

* **Research Objectives and Subjects**

- **Objective:** To assess the diversity of distribution characteristics and genetic relationships of centipede species in the large centipede order (Scolopendromorpha) in Vietnam.

- **Subjects:** Centipede species belonging to the large centipede order Scolopendromorpha in Vietnam.

* **Research Methods**

- **Field Research Methods**

Field Survey: Methods in field survey include determining survey points and research routes; geographical division; habitat division and altitude belt division.

Specimen Collection Methods: Field sampling methods used were routine methods in soil fauna research, including plot digging, soil sifting method, Barber pitfall trap method and hand collection method.

Specimen Processing: Collected samples were placed in separate jars and preserved in 70-75% alcohol. Sample information, including the date, location, habitat, coordinates, and altitude, was recorded in detail. Samples intended for molecular analysis were taken from the lateral legs and separately preserved in 90-95% alcohol.

- *Laboratory Research Methods*

Morphological Analysis: Specimens were observed under an Olympus SZ61 stereomicroscope with a magnification. Classify, describe and arrange scientific names according to specialized documents. To build classification keys according to the dichotomous principle.

Molecular Biology Methods: In this study, two mitochondrial gene markers, cytochrome c oxidase subunit I (COI) and 16S ribosomal RNA (16S rRNA), were utilized. The molecular analysis consisted of three main steps: extraction of total genomic DNA, amplification of target gene fragments via PCR, and sequencing of the amplified products.

Data Processing: Data in this study were processed using Microsoft Excel 365. The Sorensen similarity index was used to compare species composition similarity.

The obtained sequences were assembled and edited using Chromas Pro v2.1.10.1, and their identities were verified through the BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) algorithm. Genetic distances were calculated using MEGA v11 based on the appropriate nucleotide substitution model. Phylogenetic relationships were reconstructed using the IQ-TREE software, employing the maximum likelihood (ML) method with bootstrap analysis to assess nodal support.

Mapping and Image Processing: Mapping was done using MapInfo 15. Field survey images and habitat photos were taken with an Olympus TG6 camera, and Canon EOS 7D digital camera. Laboratory sample images were taken by SC 180 Camera. The images were taken in multiple layers and stacked using Helicon 7 software. Images were processed using Adobe Photoshop CC 2018.

*** Scientific Significance**

The results of this dissertation provide valuable information on the species diversity of centipedes belonging to the order Scolopendromorpha, including species newly described to science and species new recorded from Vietnam. Additionally, the study contributes new data on species distribution and genetic information, serving as a scientific basis for further research on phylogenetic relationships and evolutionary history of centipedes, as well as for future biogeographical studies in Vietnam.

*** Practical Significance**

- The research results provide fundamental taxonomic knowledge of the order *Scolopendromorpha* in Vietnam, contributing to scientific research and educational activities in zoology and biodiversity.

- The study offers up-to-date information that serves as a scientific basis for biodiversity management and conservation planning in Vietnam.

* **Novel Contributions of the Study**

- For the first time, a systematic account of 40 species and subspecies of scolopendrid centipedes belonging to 9 genera and 3 families has been established. Among these, 2 species new to science were discovered, the taxonomic status of one subspecies was revised, and 3 species were newly recorded for the fauna of Vietnam. A dichotomous key to species and subspecies was also developed.

- New and updated information on morphological characteristics and geographic distribution was provided. Notably, a distribution map of scolopendrid centipedes in Vietnam was constructed for the first time.

- The study also contributes novel genetic data, including estimates of genetic distances and a phylogenetic tree based on mitochondrial gene sequences (COI and 16S rRNA), providing insights into the evolutionary relationships among the recorded species.

12. Further research directions:

Future studies should focus on further investigation of the newly identified species at the genus level (sp.), as well as a detailed reassessment of the taxonomic position of certain species that remain uncertain. Additionally, research on the venomous properties of centipedes should be conducted to explore their potential applications. Efforts should also be made to propose strategies for the sustainable exploitation and conservation of species with significant applied value.

13. Thesis-related publications:

1) Ha T. Vu, Katsuyuki Eguchi, **Son X. Le**, Thu-Anh T. Nguyen & Anh D. Nguyen (2022). A new species and a new record of the genus *Otostigmus* Porat, 1876 (Chilopoda: Scolopendromorpha: Scolopendridae) in Vietnam. *Zootaxa* 5129 (1): 060–076. (ISI/Scopus Q2).

2) **Le, S.X.**, T.H. Nguyen, T.T. Do & B.T.T. Tran (2022). Species diversity and distribution of large centipedes (Chilopoda: Scolopendromorpha) from the biosphere reserve of the western Nghe An Province, Vietnam. *Journal of Threatened Taxa* 14(8): 21710–21714. (Scopus Q3).

3) **Le Xuan Son**, Le Xuan Dac, Ngo Trung Dung, Dinh The Dung, Nguyen Duc Hung, Nguyen Duc Anh (2022). The myriapod fauna (Chilopoda, Diplopoda) of the Truong Sa (Spratly) archipelago, Vietnam. *Academia Journal of Biology*, 44(4): 77–100.

4) **Le Xuan Son**, Tran Thi Thanh Binh, Nguyen Duc Hung (2022). Species diversity of the large centipedes (Chilopoda: Scolopendromorpha) in the Muong Nhe Nature Reserve, Dien Bien province. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nhiệt đới*, 30: 36-45.

5) **Son X. Le**, Arkady A. Schileyko & Anh D. Nguyen (2023). A review of Vietnamese *Scolopocryptops* Newport, 1844 (Chilopoda: Scolopendromorpha), with a description of *S. hoanglieni* n. sp. and the updated generic list of species. *Zootaxa* 5228 (4): 411–447.

6) **L.X.Son**, N.A. Poyarkov, N.T. Nam, D.T. Thinh, T.T.T. Binh, V.V. Lien (2023). First record of *Scolopendra pinguis* Pocock, 1891 (Chilopoda, Scolopendromorpha, Scolopendridae) from Vietnam, *Far Eastern Entomologist*, 481: 7-13.

7) **Lê Xuân Sơn**, Nguyễn Đức Hùng, Nguyễn Đức Anh, Trần Thị Thanh Bình (2024). Những dẫn liệu đầu tiên về đa dạng thành phần loài và phân bố của rết (Chilopoda) trong hang Sơn Đoòng, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 60(4A): 1-10.

8) **Son X. Le**, Thuc H. Nguyen, Thinh T. Do, Binh T.T. Tran (2024). Diversity and distribution of large centipedes (Chilopoda: Scolopendromorpha) in Nui Chua National Park, Vietnam. *Journal of Threatened Taxa* 14(8): 25742-25747.

Hanoi, April 10, 2025

On behalf of academic supervisors

PhD. Student

Assoc. Prof. Dr. Nguyen Duc Anh

Le Xuan Son