**TRANG THÔNG TIN LUẬN ÁN**

(khoảng 1 – 1.5 trang A4)

Tên đề tài luận án: Ấu trùng cá ven biển Vườn Quốc Gia Côn Đảo: đa dạng và sự phân bố giữa các sinh cảnh sống khác nhau.

Ngành: Sinh thái học

Mã số ngành: 62420120

Họ tên nghiên cứu sinh: Phạm Mạnh Hùng

Khóa đào tạo: 2016

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Hoàng Đức Huy, TS. Jean-Dominique Durand

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG.HCM

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN**:

Hợp phần bảo tồn biển Côn Đảo chứa đựng nguồn cá đa dạng nhưng vẫn chưa được quan tâm trong công tác quản lý tại đây. Dữ liệu về sự đa dạng về không gian và thời gian của các loài cá trong giai đoạn ấu trùng (cá bột) là rất quan trọng để xác định các chức năng sinh thái của môi trường sống cần được bảo vệ như bãi ương dưỡng. Mục tiêu của luận án là sử dụng phương pháp bẫy đèn và mã vạch DNA để khảo sát sự đa dạng và phong phú của cá bột trong các sinh cảnh ven biển khác nhau ở Vịnh Côn Sơn thuộc Hợp phần bảo tồn biển Côn Đảo và tìm hiểu vòng đời sớm của loài cá đại diện Trích lầm Spratelloides delicatulus với số lượng cá thể thu được nhiều nhất. Cá bột được thu thập hàng tháng từ tháng 6 năm 2016 đến tháng 5 năm 2017 bằng bẫy đèn ở ba sinh cảnh: thảm cỏ biển, rạn san hô và bến cảng. Mã vạch DNA kết hợp hình thái được sử dụng để xác định các loài cá bột. Sự đa dạng về không gian và thời gian của ấu trùng cá được phân tích bằng cách tính toán độ phong phú, độ giàu loài, chỉ số đa dạng Shannon - Wiener và đồng đều Pielou. Vòng đời sớm và sự tăng trưởng theo ngày tuổi của loài S. delicatulus trong các sinh cảnh ở Vịnh Côn Sơn sẽ được nghiên cứu dựa trên phân tích đá tai.

Tổng số 11.293 cá thể cá bột đã được thu thập, trong đó 1.012 mẫu được giải trình tự COI thành công và được lưu trữ ở hệ thống BOLD. Trong số 163 BIN ghi nhận được, có 120 BIN được ghi nhận lần đầu tiên tại Việt Nam, 40 (25%) BIN mới cho hệ thống BOLD. 59 BIN (36%) không thể xác định đến cấp độ loài do thiếu dữ liệu mã vạch ở ngân hàng gene hoặc mã vạch DNA ở ngân hàng gene bị định danh nhầm lẫn. Các loài cá bột ghi nhận thuộc 18 bộ và 34 họ, có 85 và 59 loài là ghi nhận mới cho Côn Đảo và Việt Nam. Tỷ lệ cao các loài ghi nhận mới cho thấy sự thích hợp của bẫy đèn để thu cá bột của các loài sống đáy bí ẩn thuộc các họ Gobiidae, Tripterygiidae và Blenniidae.

Sự phong phú của loài và chỉ số đa dạng Shannon - Wiener không khác biệt đáng kể giữa các địa điểm lấy mẫu, nhưng cả thành phần loài và chỉ số đa dạng đều khác nhau có ý nghĩa thống kê giữa mùa mưa và mùa khô. Sự phong phú của cá có liên quan đến nhiệt độ nước biển thay đổi đáng kể tùy theo tháng. Trong mùa khô, sự đa dạng của loài cá đạt đỉnh điểm vào tháng 4, khi nhiệt độ nước ấm hơn các tháng còn lại.

Tổng cộng thu được 3.581 cá thể *S. delicatulus*. Loài này không được tìm thấy trong tháng 1 đến tháng 2 có liên quan trực tiếp đến việc giảm nhiệt độ nước biển và thu được nhiều nhất từ tháng 4 đến tháng 6. Trong số 248 cá thể được phân tích đá tai có chiều dài tiêu chuẩn từ 7 đến 38 mm, độ tuổi dao động từ 7 đến 108 ngày. *S. delicatulus* sinh sản trong thời kỳ nhiệt độ nước biển ấm hơn từ tháng 3 đến tháng 10. Loài này phát tán cả ba sinh cảnh trong giai đoạn đầu từ 0−26 ngày tuổi, với mức tăng trưởng thấp nhất trên các thảm cỏ biển, sau đó chỉ tìm thấy ở các thảm cỏ biển trong giai đoạn sau 26 ngày tuổi.

Nghiên cứu này cho thấy rằng độ chính xác của việc xác định loài dựa trên mã vạch DNA có thể được cải thiện đáng kể bằng cách phân tích cẩn thận BIN, mối quan hệ phát sinh gene với các BIN gần gũi và kiểm tra phân loại của các trình tự từ các nghiên cứu đã công bố. Việc gìn giữ thảm cỏ biển ở quần đảo Côn Đảo là cần thiết để bảo vệ giai đoạn sớm của *S. delicatulus*. Cần thiết lập một phân khu bảo vệ liên kết các sinh cảnh thay vì phân mảnh, để có thể bảo tồn toàn bộ vòng đời của loài *S. delicatulus* ở Côn Đảo. Đảm bảo sự kết nối giữa các rạn san hô và thảm cỏ biển ở Côn Đảo sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc gìn giữ nguồn cá, và đồng thời kiểm soát hoạt động đánh bắt cá theo thời gian để quản lý bền vững nguồn tài nguyên tại đây.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN**:

Nghiên cứu đã thu thập được 11.293 cá thể cá bột và giải trình tự thành công cho 1.012 mẫu vật. Phương pháp điều tra cá bột kết hợp định danh bằng mã vạch DNA đã bổ sung dữ liệu đa dạng cá biển ở Côn Đảo cũng như Việt Nam. Tổng cộng ghi nhận được 163 taxa thuộc 18 bộ và 34 họ cá được ghi nhận tại Côn Sơn. Trong đó, 59 loài thu được là ghi nhận mới cho Việt Nam và 86 loài ghi nhận mới cho Côn Đảo, các ghi nhận mới đa số thuộc các họ Gobiidae, Blenniidae và Tripterygiidae.

Cung cấp thông tin vòng đời của *S. delicatulus* ở Vịnh Côn Sơn: đầu tiên giai đoạn cá bột sống trôi nổi trong cả ba sinh cảnh thảm cỏ biển, rạn san hô và bến cảng; sau đó giai đoạn thứ hai kể từ 26 ngày tuổi, *S. delicatulus* chỉ sống ở thảm cỏ biển.

**3.** **CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU**

Luận án đề xuất thiết lập khu vực bảo tồn liên kết các sinh cảnh san hô và thảm cỏ biển tại khu vực Vịnh Côn Sơn và chương trình quản lý đánh bắt theo mùa để gìn giữ tài nguyên đa dạng cá tại Vườn Quốc Gia Côn Đảo.

Nghiên cứu này đã cho thấy có nhiều loài cá biển gặp vấn đề trong phân loại và dữ liệu ở hệ thống BOLD, hầu hết các loài này thuộc các họ Gobiidae, Tripterygiidae, Pomacentridae, Apogonidae, Blenniidae, Synodontidae, Clupeidae, Bythitidae, Siganidae, Nemipteridae và Gerreidae. Do đó, các nghiên cứu trong tương lai nên tập trung vào việc xây dựng và chỉnh sửa thư viện mã vạch DNA, làm rõ mối liên hệ giữa tên loài và mã BIN trong các họ cá có vấn đề về phân loại cần được chỉnh lý thông tin phân loại ở hệ thống BOLD.

|  |  |
| --- | --- |
| **TẬP THỂ CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**  (Ký tên, họ tên) | **NGHIÊN CỨU SINH**  (Ký tên, họ tên) |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**HIỆU TRƯỞNG**

**THESIS INFORMATION**

(1 – 1.5 A4 pages)

Thesis title: Larval fishes in coastal waters of the Con Dao National Park: diversity and distribution in different marine habitats

Speciality: Ecology

Code: 62420120

Name of PhD Student: Pham Manh Hung

Academic year: 2016

Supervisor: Assoc. Dr. Hoang Duc Huy, Dr. Jean-Dominique Durand

At: VNUHCM - University of Science

**1. SUMMARY**:

The Con Dao MPA hosts a high diversity of fishes, but the taxa are not taken into account in its management. Knowledge of the spatial and temporal diversity of fish larvae is critical to identify ecological functions of protected habitats as nurseries. The objectives of the thesis are to use light traps and DNA barcoding to survey the diversity and abundance of fish larvae in different coastal habitats in Con Son Bay under the Con Dao MPA and understand about the early life cycle of the representative spceices Spratelloides delicatulus with highest number of individuals collected. Fish larvae were collected monthly from June 2016 to May 2017 using light traps in three main habitats: seagrass beds, coral reefs and harbour. Morphometry and DNA barcoding were used to identify species caught in traps. Spatial and temporal diversity of fish larvae was analyzed by calculating the abundance, richness, Shannon - Wiener and Pielou indexes. The early life cycle and growth with age of the most abundant fish species Spratelloides delicatulus will be studied based on otolith analysis.

A total of 11293 fish were collected, 1012 were successfully sequenced and their COI sequences uploaded to the BOLD database. Among the 163 corresponding BINs, 120 were recorded for the first time in Vietnam while 40 (25%) were new to BOLD. It was impossible to assign a complete species name to 59 BINs (36%), because of gaps in the taxonomical coverage or mislabelled DNA barcodes (probably due to species misidentification). Among species observed in this study and belonging to 18 orders and 34 families, 85 and 59 were new records for Con Dao and Vietnam, respectively. The high proportion of new species records are probably related to the sampling gear used that is particularly appropriate for sampling crypto-benthic species of the families Gobiidae, Tripterygiidae and Blenniidae.

Species richness and Shannon - Wiener diversity indices did not differ significantly among sampling sites, but both species composition and diversity indices differed in the wet and dry seasons. The abundance of fish was related to sea water temperatures which varied significantly depending on the month. During dry season, fish diversity peaked in April, when water temperatures were warmer.

A total of 3581 individuals of *S. delicatulu*s were caught. The species was not found in captures between January and February, directly linked with the decrease of seawater temperature and was most abundant from April to June. For a subsample of 248 fish (7 to 38 mm standard length), ages ranged from 7 to 108 days. *S. delicatulus* spawns during the period of high seawater temperature, from March to October. The species colonizes all three habitats during early stages (0−26 days old), with growth lowest on the seagrass beds. Nevertheless, the species occupies seagrass beds exclusively during the older stages.

This study demonstrates that accuracy of the DNA barcode-based species identification can be greatly improved by careful revision of BINs, phylogenetic relationships with sibling BINs, and by using the taxonomical literature which can provide sequences of reference species. The conservation of seagrass beds in the Con Dao archipelago is essential for protection of juvenile stages of *S. delicatulus* but this habitat is presently not included in the MPA patches. Establishing a continuum of protected areas linking habitats, rather than the existing patches, is needed to conserve the complete life cycle of *S. delicatulus* in the Con Dao MPA. Ensuring connectivity between coral reefs and seagrass beds in Con Dao MPA would facilitate fish conservation , and time-based controls on fishing for sustainable management of MPAs.

**2. NOVELTY OF THESIS**:

The study collected 11,293 fry and successfully DNA sequenced 1,012 specimens. The fish larvae survey combined with identification using DNA barcodes improved data on marine fish diversity in Con Dao as well as Vietnam. A total of 163 taxa belonging to 18 orders and 34 fish families were recorded in Con Son. Of these, 59 species were newly recorded for Vietnam and 86 species were newly recorded for Con Dao. The majority of new records belonged to the families Gobiidae, Blenniidae and Tripterygiidae.

Providing information on the life cycle of *S. delicatulus* in Con Son Bay: the first stage of plankton larvae in all three habitats of seagrass beds, coral reefs and harbors; and then, in the adult stage, from 26 days old, *S. delicatulus* only present in seagrass beds.

**3**. **APPLICATIONS/ APPLICABILITY/ PERSPECTIVE**

The thesis proposes to establish a conservation area linking coral habitats and seagrass beds in the Con Son Bay area and a seasonal fishing management program to preserve fish diversity resources in Con Dao National Park.

This study shown that there are many marine fish species that have problems in taxonomy in the BOLD system, most of these species belong to the families Gobiidae, Tripterygiidae, Pomacentridae, Apogonidae, Blenniidae, Synodontidae, Clupeidae, Bythitidae, Siganidae, Nemipteridae and Gerreidae. Therefore, future studies should focus on building and improving DNA barcode libraries, clarifying the relationship between species names and BIN for fish families with taxonomic problems that need to be corrected classification in the BOLD system.

|  |  |
| --- | --- |
| **SUPERVISOR** | **PhD STUDENT** |

**CERTIFICATION**

**UNIVERSITY OF SCIENCE**

**PRESIDENT**