

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

**Phạm Văn Long**

**NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN LOÀI BỘ CÁ BÔNG  
(GOBIIFORMES) VÀ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CƠ BẢN  
CỦA MỘT SỐ LOÀI KINH TẾ Ở VƯỜN QUỐC GIA  
XUÂN THỦY, TỈNH NAM ĐỊNH**

Chuyên ngành: Động vật học

Mã số: 942010103

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC**

**Hà Nội - 2025**

Công trình được hoàn thành tại: Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Người hướng dẫn khoa học:

1. Người hướng dẫn khoa học 1: PGS.TS. Trần Đức Hậu
2. Người hướng dẫn khoa học 2: PGS.TS Nguyễn Xuân Huân

Phản biện: PGS.TS Phan Kế Long  
Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Viện HLKH&CNVN.

Phản biện: PGS.TS Hoàng Văn Ngọc  
Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên.

Phản biện: PGS.TS Nguyễn Trường Sơn  
Viện Sinh học, Viện HLKH&CNVN.

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng cấp Đại học Quốc gia chấm luận án tiến sĩ họp tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐH Quốc gia HN vào hồi      giờ      ngày      tháng      năm 2025

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam
- Trung tâm Thư viện và Tri thức số, Đại học Quốc gia Hà Nội

## MỞ ĐẦU

### 1. Lý do chọn đề tài

Theo Nelson et al., phân bộ cá Bống (Gobioidei) được tách ra khỏi bộ cá Vược và trở thành bộ cá Bống (Gobiiformes) gồm 8 họ, 321 giống và hơn 2000 loài. Ở Việt Nam, theo Nguyễn Văn Hảo, bộ này có 102 loài thuộc 51 giống phân bố rộng từ vùng nước mặn đến nước ngọt, với nhiều loài có giá trị kinh tế. Chúng là nhóm cá chiếm ưu thế và đặc trưng ở hệ sinh thái ven biển như rừng ngập mặn (RNM), cửa sông và là loài chỉ thị cho sức khỏe hệ sinh thái.

Vườn quốc gia (VQG) Xuân Thủy là vùng đất ngập nước đầu tiên được công nhận là khu Ramsar của Đông Nam Á. Năm 1989, VQG Xuân Thủy là vùng lõi của Khu dự trữ sinh quyển châu thổ sông Hồng, đồng thời cũng là điểm nóng trong bảo tồn đa dạng sinh học. Rừng ngập mặn đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp chất dinh dưỡng, nơi cư trú, sinh sản và phát triển cho động thực vật. Nguồn lợi thủy sản ở RNM mang lại nhiều giá trị thương phẩm, như cá Bống bớp, cá Bống cát tối và cá Bống chấm gáy.

Đến nay thành phần loài cá bống tại VQG Xuân Thủy mới chỉ được trình bày trong những nghiên cứu chung về đa dạng thành phần loài mà chưa có công trình riêng. Số lượng các loài cá bống trong các công trình trên được ghi nhận với số lượng loài không nhiều.

Hiện nay, với những tác động của biến đổi khí hậu và hoạt động của con người, RNM chịu nhiều tác động tiêu cực từ đó ảnh hưởng đến đa dạng sinh học và nguồn lợi thủy sản trong hệ sinh thái này. Tuy vậy, thông tin về đặc điểm sinh học của các loài cá bống trong khu vực, đặc biệt là những loài có giá trị kinh tế nhằm góp phần khai thác và quản lý hợp lý nguồn lợi chưa nhận được sự quan tâm. Thông tin về tình hình khai thác, hiện trạng sử dụng và bảo tồn

nguồn lợi cá bống mới chỉ được trình bày trong những nghiên cứu chung về nguồn lợi thủy sản mà chưa có nghiên cứu riêng.

Từ những lý do trên, đề tài “*Nghiên cứu thành phần loài bộ cá Bống (Gobiiformes) và đặc điểm sinh học cơ bản của một số loài kinh tế ở Vườn Quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định*” được thực hiện.

## **2. Mục đích, đối tượng và nội dung nghiên cứu**

### *2.1. Mục đích nghiên cứu*

Xác định được sự đa dạng và thông tin xuất hiện của các loài cá bống cũng như đặc điểm sinh sản, dinh dưỡng của một số loài cá bống có giá trị kinh tế; đánh giá hiện trạng, tình hình khai thác, bảo vệ nguồn lợi cá bống ở VQG Xuân Thủy nhằm cung cấp dẫn liệu cho bảo tồn, khai thác bền vững nguồn lợi tại khu vực nghiên cứu.

### *2.2. Đối tượng và nội dung nghiên cứu*

#### *Đối tượng nghiên cứu*

Các loài thuộc bộ cá Bống (Gobiiformes) và thông tin sử dụng, khai thác, bảo tồn chúng ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định.

#### *Nội dung nghiên cứu*

- Nghiên cứu đa dạng thành phần loài các loài thuộc bộ cá Bống ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định.

- Nghiên cứu đặc điểm sinh học cơ bản của một số loài cá bống có giá trị kinh tế tại VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định.

- Nghiên cứu hiện trạng, tình hình khai thác, bảo vệ và đề xuất biện pháp bảo tồn và phát triển bền vững nguồn lợi cá bống tại VQG Xuân Thủy, Nam Định.

## **3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài**

### *Ý nghĩa khoa học*

Cung cấp dẫn liệu về thành phần loài cá bống tại VQG Xuân Thủy với 43 loài/dạng loài thuộc 25 giống, 2 họ. Đây là danh mục đầy đủ đầu tiên về cá bống tại VQG Xuân Thủy.

Bổ sung 3 loài là ghi nhận mới cho khu hệ cá Việt Nam và 8 loài chưa từng được ghi nhận tại KVNC, góp phần hoàn thiện dữ liệu phân loại và đa dạng sinh học cá vùng RNM và cửa sông. Cung cấp thông tin về sự phân bố của cá bống theo kiểu khí hậu và tháng trong năm tại VQG Xuân Thủy.

Làm rõ một số đặc điểm sinh sản và dinh dưỡng của một số loài cá bống có giá trị, hỗ trợ cho nghiên cứu về sinh thái học của các loài cá bống trong KVNC.

#### *Ý nghĩa thực tiễn*

Cung cấp cơ sở khoa học phục vụ công tác quản lý, bảo tồn và khai thác bền vững nguồn lợi cá bống tại khu vực VQG Xuân Thủy.

Hỗ trợ xác định thời vụ và phương thức khai thác hợp lý đối với một số loài cá bống có giá trị kinh tế, góp phần nâng cao hiệu quả sinh kế cho cộng đồng ven biển.

Là nguồn tài liệu tham khảo hữu ích cho công tác nghiên cứu, đào tạo và quản lý tài nguyên thủy sinh tại các vùng cửa sông, ven biển Bắc Việt Nam.

#### **4. Những đóng góp mới của luận án**

- Công trình đầu tiên nghiên cứu riêng và cung cấp đầy đủ, cập nhật thành phần loài bộ cá Bống ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định với các ghi nhận mới cho khu hệ cá Việt Nam và KVNC. Luận án đầu tiên cung cấp hiện trạng đa dạng sinh học dựa trên các chỉ số sinh học và so sánh với các khu hệ lân cận ở Bắc Việt Nam.

- Luận án cung cấp thông tin mới về đặc điểm sinh học sinh sản, dinh dưỡng của loài cá Bống chấm gáy (*Glossogobius olivaceus*)

trên thế giới, cá Bống cát tối (*Glossogobius giuris*) cho khu vực Bắc Việt Nam và cá Bống bớp (*Bostrychus sinensis*) cho quần thể ngoài tự nhiên ở Việt Nam.

- Cập nhật tình hình khai thác, sử dụng và đề xuất một số biện pháp bảo tồn nguồn lợi cá bống tại địa phương.

## **Chương 1. TỔNG QUAN**

### **1.1. Tình hình nghiên cứu thành phần loài bộ cá Bống**

#### ***1.1.1. Tình hình nghiên cứu thành phần loài bộ cá Bống trên thế giới***

Các nghiên cứu về thành phần loài bộ cá Bống đã được các nhà nghiên cứu trên thế giới quan tâm và tiến hành từ rất sớm. Các kết quả nghiên cứu cho thấy cá bống chiếm tỷ lệ đáng kể trong thành phần cá ở nhiều hệ sinh thái khác nhau, đặc biệt tại các vùng RNM và cửa sông ven biển nhiệt đới. Cá bống có phân bố rộng, thích nghi tốt với nhiều môi trường như biển, cửa sông, thủy vực nội địa và RNM. Đặc biệt, ở vùng nhiệt đới ẩm, tính đa dạng loài cao hơn so với các vùng ôn đới hay cận nhiệt, trong đó Đông Nam Á là “điểm nóng” về đa dạng loài, song lại thiếu dữ liệu phục vụ bảo tồn.

Cá bống có vai trò sinh thái quan trọng trong các hệ sinh thái ven biển, góp phần làm giàu chuỗi thức ăn và giữ cân bằng sinh học. Tuy nhiên, những nghiên cứu về nhóm cá này còn nhiều hạn chế về phạm vi và mức độ chuyên sâu. Một số nghiên cứu chỉ dừng lại ở mức thống kê thành phần loài mà chưa làm rõ mối liên hệ giữa cá bống và yếu tố môi trường, hay chưa phân tích sâu đặc điểm sinh học và vai trò sinh thái của từng loài. Do vậy, hệ thống hóa các nghiên cứu cá bống hiện có là cơ sở quan trọng cho các nghiên cứu chuyên sâu tiếp theo về bảo tồn, sinh thái học và phân loại tiến hóa của nhóm cá này.

### ***1.1.2. Tình hình nghiên cứu thành phần loài bộ cá Bống ở Việt Nam***

Thông kê từ các công trình đã công bố, nghiên cứu đã tập hợp được tổng số 207 loài thuộc 85 giống, 3 họ cá bống. Đây là danh sách loài cá bống đầy đủ, cập nhật nhất về tên khoa học và vị trí phân loại mà luận án tổng hợp được từ các công trình nghiên cứu trước đây ở Việt Nam. Trong đó, họ Gobiidae đa dạng nhất với 185 loài, tiếp theo là Eleotridae với 16 loài và Odontobutidae có 6 loài. So sánh với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Hào với 102 loài cá bống được ghi nhận ở Việt Nam, các nghiên cứu thực hiện từ năm 2004 đến 2023 đã phát hiện thêm 105 loài. Trong danh sách những loài đã thống kê được còn có nhiều loài cá bống có giá trị kinh tế như: cá Bống bớp, cá Bống cát tối và cá Bống chấm gáy.

Trong 207 loài ghi nhận được ở Việt Nam, *Butis butis* là loài ghi nhận tại nhiều khu vực nhất (25/33 khu vực). Thứ hai là loài *Glossogobius giuris* (21/33 khu vực); tiếp theo là *Butis koilomatodon* xuất hiện tại 18 khu vực. Các loài còn lại ghi nhận được ít hơn, trong đó có một số loài chỉ xuất hiện ít hơn 5 khu vực. Các loài cá bống ở ven biển Bắc Việt Nam chủ yếu là cá nhiệt đới với 150 loài (chiếm khoảng 72,43%). Tiếp theo, vùng cận nhiệt đới có 24 loài. Cuối cùng là 13 loài cá ôn đới. Như vậy, có thể thấy các loài cá nhiệt đới chiếm ưu thế với tỷ lệ cao nhất trong số các loài cá bống ven biển.

### ***1.1.3. Tình hình nghiên cứu thành phần loài bộ cá Bống tại VQG Xuân Thủy***

Tương tự với các công trình trước đây về thành phần loài cá bống ở các khu vực khác, những nghiên cứu về thành phần loài cá bống trong khu vực VQG Xuân Thủy được thực hiện cùng với những điều tra cá nói chung, với danh sách 31 loài cá bống thuộc 2 họ. Chưa có

ngiên cứu nào tìm hiểu đầy đủ về đặc điểm phân bố của tất cả các loài thuộc bộ cá Bống ở VQG Xuân Thủy.

## **1.2. Tình hình nghiên cứu đặc điểm sinh học cơ bản của một số loài cá bống có giá trị kinh tế**

### **1.2.1. Tình hình nghiên cứu mối tương quan chiều dài - khối lượng**

Các nghiên cứu về mối tương quan chiều dài - khối lượng (LWR) cá bống được thực hiện từ rất sớm, tập trung chủ yếu tại châu Á.

Nghiên cứu LRW loài *G. giuris* tại Bangladseh của Ferdaushy & Alam (với  $b=3,011$ ), tại sông Hongshui, Trung Quốc ( $b=2,93$ ). Nghiên cứu về LWR của *G. olivaceus* cũng được ghi nhận ( $b=3,266$ ) ở khu vực vịnh Dongzhaigang, Hải Nam, Trung Quốc.

Tại VQG Xuân Thủy, đã có nghiên cứu về LWR của một số loài cá bống. Cụ thể, nghiên cứu của Tạ Thị Thủy và cs. (2019) đã phân tích LWR *G. olivaceus* ở RNM vùng cửa Ba Lạt, sông Hồng, cho thấy loài tăng trưởng nhanh về khối lượng tại khu vực. LWR của loài *B. sinensis* tại khu vực cũng được Nguyễn Thành Nam và cs. (2019) phân tích. Trần Đức Hậu và cs. đã chỉ ra sự tăng trưởng của loài *G. giuris* tại KVNC ( $b=2,909$ ).

### **1.2.2. Tình hình nghiên cứu đặc điểm sinh sản**

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về đặc điểm sinh sản của các loài cá bống cũng đã được quan tâm trong những năm gần đây. Các nghiên cứu phân tích các thông tin về giai đoạn phát triển của tuyến sinh dục, thời gian thành thực, GSI, HSI, sức sinh sản và kích thước trứng. Tuy nhiên, các nghiên cứu về đặc điểm sinh sản của các loài cá bống được tập chung chủ yếu tại khu vực phía Nam.

Đã có khá nhiều nghiên cứu về đặc điểm sinh sản về *B. sinensis* và *G. giuris*, nhưng chưa có ở loài *G. olivaceus* cả trên thế giới và

Việt Nam. Đặc điểm sinh sản của *B. sinensis* ở ngoài tự nhiên cũng chưa có bất kỳ công trình nào được thực hiện ở Việt Nam.

### **1.2.3. Tình hình nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng**

Phần lớn các công trình phân tích thành phần thức ăn trong hệ tiêu hóa làm cơ sở cho xác định tính ăn của loài. Đã có các nghiên cứu phân tích các chỉ số như: tần suất xuất hiện con mồi, % từng nhóm thức ăn theo số lượng và trọng lượng, % thể tích thức ăn và chỉ số tương quan ở một số loài cá. Nhiều nghiên cứu chủ yếu phân tích mối quan hệ giữa thành phần thức ăn với kích thước cá, ít nghiên cứu so sánh sự khác biệt thành phần thức ăn giữa cá thể đực và cái.

Tại Việt Nam, hầu hết các nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng đối với các loài cá bống hiện nay mới chủ yếu tập trung ở miền Nam. Đối với khu vực phía Bắc, các nghiên cứu về đặc điểm sinh học còn khá hạn chế, hầu như chưa có nghiên cứu nào được tiến hành về đặc điểm dinh dưỡng. *G. giuris* đã được một số tác giả tiến hành nghiên cứu ở một số khu vực phía Nam, như nghiên cứu của Đinh Minh Quang và cs. tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long hay tại khu vực đầm Thị Nại, Bình Định. Đối với *B. sinensis*, *G. olivaceus* và *G. giuris*, chưa có công trình nào thực hiện ở Bắc Việt Nam, trong đó có VQG Xuân Thủy, Nam Định. Do đó, cần thiết tiến hành nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng đối với các loài cá này ở KVNC nhằm cung cấp dẫn liệu quan trọng, làm cơ sở cho công tác bảo tồn, nuôi trồng sau này.

## **1.3. Tình hình nghiên cứu về thực trạng khai thác, bảo tồn và phát triển bền vững nguồn lợi cá bống ở Việt Nam và VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định**

### **1.3.1. Tình hình nghiên cứu về thực trạng khai thác, bảo tồn và phát triển bền vững các loài cá bống ở Việt Nam**

Tại các khu vực vùng núi phía Bắc Việt Nam, nghiên cứu của Tran & Ta đã khảo sát và đánh giá tình hình khai thác, sử dụng nguồn lợi cá ở khu vực sông Tiên Yên và Ba Chẽ. Kết quả cho thấy, cá là nguồn thực phẩm quan trọng được tiêu thụ hàng ngày. Tuy nhiên, nguồn lợi mà các ngư dân thu được từ thủy sản đã giảm trong 5-10 năm qua. Điều này cũng được ghi nhận trong nghiên cứu của Đặng Thị Thanh Hương và cs. tại 4 khu vực: Khu bảo tồn thiên nhiên Bắc Mê, Nam Xuân Lạc, Chạm Chu và VQG Phia Oắc - Phia Đén dựa trên kết quả phỏng vấn các bên liên quan.

### ***1.3.2. Tình hình nghiên cứu về thực trạng khai thác, bảo tồn và phát triển bền vững ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định***

VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định là một trong những điểm nóng trong bảo tồn đa dạng sinh học. Các nghiên cứu về cá đã được thực hiện tại đây chủ yếu tìm hiểu về sự đa dạng của nguồn lợi, đặc điểm phân bố và phân loại của loài. Cũng đã có một số nghiên cứu tìm hiểu thông tin, cập nhật hiện trạng đa dạng sinh học, các áp lực tới đa dạng sinh học, tình hình quản lý và đề xuất biện pháp bảo tồn nguồn lợi cá như nghiên cứu của Hồ Thanh Hải và Hoàng Thị Thanh Nhân.

## **Chương 2. ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Địa điểm và thời gian nghiên cứu**

- Địa điểm nghiên cứu: các điểm dọc theo sông Trà, RNM và sông Vọp thuộc VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định.

- Thời gian nghiên cứu, từ 2018 đến 2024, cụ thể:

+ Luận án đã tiến hành điều tra, thu thập mẫu vật tại các điểm ở vùng cửa sông và RNM thuộc KVNC vào 12/2021, 8/2022, 2/2023 và 9/2024. Đồng thời, kế thừa mẫu vật và thông tin thực địa qua nhật ký của nhóm nghiên cứu được tiến hành từ 3/2018 - 2/2019.

+ Luận án đã tiến hành phỏng vấn, điều tra tình hình khai thác và sử dụng nguồn lợi cá bống tại khu vực các xã thuộc vùng đệm trong 3 đợt, từ 12/2021 - 02/2023.

## **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

### **2.2.1. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa**

Nghiên cứu đã tiến hành điều tra, thu thập mẫu vật tại các điểm ở vùng cửa sông và RNM thuộc VQG Xuân Thủy vào các tháng 12/2021, 8/2022, 2/2023 và 9/2024. Luận án kế thừa mẫu vật và thông tin thực địa qua nhật ký của nhóm nghiên cứu được tiến hành từ 3/2018 đến 2/2019.

Nghiên cứu đã tiến hành phỏng vấn 37 phiếu để điều tra tình hình khai thác và sử dụng nguồn lợi cá bống tại khu vực các xã thuộc vùng đệm trong 3 đợt, từ tháng 12 năm 2021 đến tháng 02 năm 2023.

### **2.2.2. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm**

#### **2.2.2.1. Nguyên tắc phân loại**

Mẫu vật được định loại dựa trên các đặc điểm hình thái theo các tài liệu của Nguyễn Văn Hảo, Kottelat, Nakabo, Trần Đức Định và cs., và các tài liệu liên quan khác. Thứ tự sắp xếp bộ, họ theo Fricke et al. Vùng khí hậu của các loài cá bống theo Froese & Pauly.

#### **2.2.2.2. Phân tích dữ liệu**

##### **a. Phân tích độ đa dạng và mối tương quan thành phần loài cá bống**

Dữ liệu được phân tích cụm tương đồng bằng phương pháp UPGMA dựa trên ma trận tương tự với thông tin định tính, bằng phần mềm NTSYSpc phiên bản 2.2.

Để tính toán độ phong phú của các loài cá bống ở VQG Xuân Thủy có bị đánh giá thấp hay không, nghiên cứu đã xây dựng các đường cong tích lũy loài dựa trên các mẫu định lượng bằng phương pháp tính toán chính xác. Một số chỉ số đa dạng sinh học phổ biến

cũng đã được sử dụng, bao gồm: chỉ số đa dạng Shannon-Wiener ( $H'$ ), chỉ số đồng đều của Pielou ( $J'$ ), chỉ số Inverse-Simpson ( $1/\lambda$ ) của Simpson. Các chỉ số đa dạng được thực hiện bằng phần mềm Vegan trong R. Phân tích thống kê được thực hiện bằng R 4.1.3.

b. Phương pháp định loại, đo, đếm hình thái mẫu vật

Phương pháp đo đếm hình thái theo hướng dẫn của Pravdin và Nguyễn Văn Hào. Các chỉ số đo, đếm theo Nakabo. Các chỉ số được đo bằng thước kẹp với sai số 0,1 mm.

c. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh học của cá bống

- *Phương pháp xác định mối tương quan giữa chiều dài-khối lượng của cá (LWR)*

Công thức được tính như sau:  $W = aTL^b$  (W: khối lượng cơ thể của cá (g), TL: tổng chiều dài của cá (mm), a: hằng số (giá trị chặn), b: số mũ (độ dốc của đường hồi quy)). Hình thức sinh trưởng và trạng thái đánh bắt của cá được diễn giải bằng hệ số b.

- *Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh sản*

Xác định giới tính: giới tính của cá được phân biệt thông qua hình dạng gai sinh dục, hình tròn ở cá cái và nhọn ở cá đực.

Tỷ lệ giới tính: được xác định hàng tháng và theo công thức: Tỷ lệ giới tính =  $a/b$  (a: số cá thể đực, b: số cá thể cái).

Hệ số thành thực sinh dục (GSI) và các chỉ số gan-cơ thể (HSI) được tính bằng công thức do Wingfield và Grimm (1977) đề xuất.

Sức sinh sản: Sức sinh sản tuyệt đối được xác định dựa trên số lượng trứng trong buồng trứng và theo công thức của Banegal (1967). Sức sinh sản tương đối được biểu thị bằng số lượng trứng trên một đơn vị khối lượng hay chiều dài của cá, tính bằng công thức của Pravdin (1973).

- *Phương pháp nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng*

Xác định tính ăn: Ống tiêu hóa của mẫu vật được tách ra khỏi cơ thể và cân chính xác đến 0,01 mm. Tính ăn của cá được xác định bởi chiều dài ruột tương đối (RGL) theo Nikolsky.

Xác định thành phần thức ăn trong ống tiêu hóa: Dạ dày và ruột được mở dưới kính lúp hai mắt. Tất cả các loại thức ăn có mặt được ghi lại và phân loại đến cấp độ phân loại thấp nhất dựa trên các tài liệu, liệt kê ra thành một danh sách.

Hệ số béo: theo công thức:  $Clark = (W_o \times 100) / TL^3$ . Trong đó:  $W_o$ : khối lượng cá không nội quan,  $TL$ : Chiều dài tổng của cá.

### **Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

#### **3.1. Cấu trúc thành phần loài bộ cá Bống ở vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định**

##### ***3.1.1. Thành phần loài bộ cá Bống ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định***

Nghiên cứu đã xác định được 43 loài và dạng loài cá bống thuộc 25 giống và 2 họ (Bảng 3.3). Gobiidae là họ đa dạng nhất với 37 loài thuộc 22 giống. Đây là danh sách thành phần loài cá bống đầy đủ đầu tiên tại VQG Xuân Thủy.

Nghiên cứu đã ghi nhận mới được 3 loài cho khu hệ cá ở Việt Nam là *Acentrogobius suluensis*, *Apocryptodon punctatus* và *Oxyurichthys cornutus*. Tại VQG Xuân Thủy, so sánh với các công trình nghiên cứu trước đây, có 8 loài được ghi nhận mới cho KVNC. Luận án có mô tả đặc điểm hình thái của 8 loài này. Nghiên cứu tiến hành đo, đếm các chỉ số hình thái quan trọng của 43 loài và dạng loài ở KVNC. So với mô tả trong các tài liệu trước, nghiên cứu này xác định có sự sai khác về số đếm, số đo của 17 loài.

##### ***3.1.2. Thành phần loài theo kiểu khí hậu và theo tháng thu mẫu ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định***

*Thành phần loài theo khí hậu:* Nghiên cứu này ghi nhận được 27

loài thuộc kiểu khí hậu nhiệt đới (67,5%); 6 loài có đới khí hậu ôn đới (15,0%) và 7 loài thuộc vùng khí hậu cận nhiệt đới (17,5%) (theo Froese & Pauly) xuất hiện tại VQG Xuân Thủy (**Bảng 3.3**).

*Thành phần loài biến đổi theo tháng:* Số lượng loài được thu thập hàng tháng dao động từ 8 (tháng 8) đến 22 loài (tháng 3) (**Bảng 3.3**).

### **3.1.3. Độ đa dạng thành phần loài cá bống ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định**

Các chỉ số đa dạng sinh học của quần thể cá bống gồm  $H'$ ,  $1/\lambda$  và  $J'$  trung bình lần lượt là 1,23; 0,76 và 0,58. Tổng số loài trong KVNC dao động từ 32 đến 36 loài (trung bình 34 loài). Dựa trên phân tích định lượng, nghiên cứu phát hiện được 28/34 (82,4%) loài. Các chỉ số đa dạng của  $H'$  và  $1/\lambda$  cao nhất vào tháng 4 và thấp nhất vào tháng 8, trung bình 7 loài mỗi tháng với nhiều loài chiếm ưu thế hơn vào tháng 4. Độ đồng đều dao động lớn giữa các tháng, giá trị cao nhất và thấp nhất lần lượt vào tháng 12 và tháng 8 (**Bảng 3.6**).

**Bảng 3.3.** Danh sách thành phần loài cá bống ở RNM VQG Xuân Thủy  
(Sắp xếp theo Eschmeyer, phiên bản 2024)

STT	Tên khoa học	Tháng												Số tháng xuất hiện	Khí hậu	
		3/2018	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1/2019	2			
	<b>Eleotridae</b>															
1	<i>Bostrychus sinensis</i> Lacepède, 1801	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11	Tr	
2	<i>Butis butis</i> (Hamilton, 1822)						x			x	x	x	4	Tr		
3	<i>Butis koilomatodon</i> (Bleeker, 1849)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	10	Tr		
4	<i>Eleotris fusca</i> (Forster, 1801)								x	x			2	Tr		
5	<i>Eleotris melanosoma</i> Bleeker, 1853							x		x			2	Tr		
6	<i>Eleotris oxycephala</i> Temminck & Schlegel, 1845						x	x	x				3	S		
	<b>Gobiidae</b>															
7	<i>Acanthogobius flavimanus</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	x				x	x		x			x	5	T		
8	<i>Acanthogobius hasta</i> (Temminck & Schlegel, 1845)							x	x	x			4	T		
9	<i>Acanthogobius</i> sp.			x						x	x		3			
10	<i>Acentrogobius moloanus</i> (Herre, 1927)	x	x	x	x			x	x	x	x		9	Tr		
11	<i>Acentrogobius suluensis</i> (Herre, 1927) <sup>1,2</sup>		x										1	Tr		
12	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i> (Valenciennes, 1837)	x		x	x	x			x	x	x		8	Tr		
13	<i>Apocryptodon madurensis</i> (Bleeker, 1849)		x	x	x				x			x	5	Tr		
14	<i>Apocryptodon punctatus</i> Tomiyama, 1934 <sup>1,2</sup>		x	x									2	S		
15	<i>Aulopareia unicolor</i> (Valenciennes, 1837)	x	x	x	x	x	x	x	x			x	10	Tr		
16	<i>Boleophthalmus boddarti</i> (Pallas, 1770) <sup>2</sup>		x	x									2	Tr		
17	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i> (Linnaeus, 1758)		x						x				2	Tr		
18	<i>Caragobius urolepis</i> (Bleeker, 1852)									x			1	Tr		
19	<i>Eugnathogobius illoilus</i> (Larson, 1999)	x			x								2	Tr		
20	<i>Glossogobius aureus</i> Akihito & Meguro, 1975			x		x					x		3	Tr		
21	<i>Glossogobius giuris</i> (Hamilton, 1822)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	Tr		
22	<i>Glossogobius olivaceus</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12	T		
23	<i>Gobiopsis macrostoma</i> Steindachner, 1861	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	10	Tr		
24	<i>Gobiopterus chuno</i> (Hamilton, 1822)				x								2	Tr		
25	<i>Mugilogobius abei</i> (Jordan & Snyder, 1901)	x			x								2	S		
26	<i>Mugilogobius chulae</i> (Smith, 1932) <sup>2</sup>	x											1	Tr		
27	<i>Odontamblyopus rubicundus</i> Keith, Hadiaty, Busson & Hubert, 2014		x	x						x			3	S		

STT	Tên khoa học	Tháng												Số tháng	Khí
28	<i>Oxuderces denctatus</i> Eydoux & Souleyet, 1850		x					x						2	Tr
29	<i>Oxyurichthys cornutus</i> McCulloch & Waite, 1918 <sup>1,2</sup>	x												1	Tr
30	<i>Oxyurichthys</i> sp.			x										1	
31	<i>Oxyurichthys tentacularis</i> (Valenciennes, 1837) <sup>3</sup>			x			x							2	Tr
32	<i>Parapocryptes serperaster</i> (Richardson, 1846)		x											1	Tr
33	<i>Periophthalmus modestus</i> (Regan, 1908)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11	S
34	<i>Psammogobius biocellatus</i> (Valenciennes, 1837)		x		x		x	x		x		x		6	Tr
35	<i>Pseudogobius poicilosoma</i> (Bleeker, 1849)	x			x									2	Tr
36	<i>Pseudogobius</i> sp.	x												1	
37	<i>Pseudogobius taijiangensis</i> Chen, Huang & Huang, 2014 <sup>2</sup>	x												1	S
38	<i>Scartelaos histophorus</i> (Valenciennes, 1837)		x											1	Tr
39	<i>Taenioides eruptionis</i> (Bleeker, 1849)							x						1	Tr
40	<i>Tridentiger barbatus</i> (Günther, 1861)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	10	T
41	<i>Tridentiger bifasciatus</i> Steindachner, 1881 <sup>2</sup>		x	x	x				x	x	x	x		7	T
42	<i>Tridentiger trigonocephalus</i> (Gill, 1859)	x						x	x			x		4	T
43	<i>Wuhanlingobius polylepis</i> (Wu & Ni, 1985)	x												1	S
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>13</b>		

\***Ghi chú.** Tên: 1,2 loài ghi nhận mới ở Việt Nam và KVNC; Khí hậu: Tr: Nhiệt đới, S: Cận nhiệt đới, T: Ôn đới

Bảng 3.1. Các chỉ số đa dạng sinh học của quần xã cá bống tại VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định, ước tính theo tháng và dữ liệu tổng hợp

Thời gian	Độ giàu loài	H'	1/λ	J'
3/2018	7	1,09	0,58	0,56
4	15	2,15	0,84	0,79
5	10	1,66	0,73	0,72
6	5	1,34	0,69	0,84
7	3	0,42	0,23	0,38
8	3	0,22	0,09	0,20
9	10	1,59	0,72	0,69
10	10	1,45	0,69	0,63
11	7	0,85	0,39	0,43
12	4	1,23	0,69	0,88
1/2019	11	1,56	0,72	0,65
2	5	1,17	0,66	0,73
<b>Trung bình</b>	<b>7,5 ± 3,73</b>	<b>1,23 ± 0,54</b>	<b>0,76 ± 0,16</b>	<b>0,58 ± 0,23</b>
<b>Tập hợp</b>	<b>28</b>	<b>1,94</b>	<b>0,76</b>	<b>0,85</b>
Sự phong phú của loài ngoại suy:				
Jack	36,25 ± 5,6			
Chao	34,19 ± 5,44			
Boottrap	32,01 ± 3,43			

### 3.2. Đặc điểm sinh học của 03 loài bống có giá trị kinh tế ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định

#### 3.2.1. Mô tả hình thái của 03 loài bống có giá trị kinh tế ở VQG Xuân Thủy

##### 3.2.1.1. Mô tả hình thái loài *Glossogobius olivaceus*

*G. olivaceus* có thân hình thoi dài, phía sau dẹt; đầu dài và phẳng. Trên lưng có những đốm sẫm màu, một đốm đen nhỏ ở cuống đuôi; hai vây lưng riêng biệt, gai thứ hai của vây lưng trước cứng, đôi khi dài ra thành sợi. Có 4-5 đốm đen rộng xen kẽ với 3-4 đốm khác dọc theo đường bên. Vây lưng có một số chấm đen đối xứng tập trung lại. Phần trước của vây lưng có 2-3 hàng chấm đen nhỏ, đôi khi không đều. Vây hậu môn, vây bụng màu xám nhạt có viền sáng, vây ngực và vây đuôi có sọc nhỏ màu nâu và nhạt dần về phía trước.

### 3.2.1.2. Mô tả hình thái của loài *Glossogobius giuris*

*G. giuris* có thân thuôn dài, đuôi dẹp bên, đầu dẹp bằng. Miệng rộng, rạch miệng hơi xiên, kéo dài về phía sau vượt quá cạnh trước ổ mắt. Trên má có 5 đường cảm giác chạy song song, đường 3 và đường 4 gồm 3 đường nhỏ xếp sát nhau. Mỗi bên hai lỗ mũi nằm tương đối gần nhau. Mắt nằm phía trên đầu. Lỗ hậu môn nằm gần gốc vây hậu môn. Hai vây lưng rời nhau. Khởi điểm vây lưng hai và kết thúc của nó đều trước khởi điểm và kết thúc của vây hậu môn. Phần lưng màu xám đen, bụng trắng nhạt. Dọc bên hông có 5 đốm đen tròn, to, đốm trên gốc vây đuôi rất nhỏ. Vây bụng trắng, gốc vây ngực có một chấm đen. Vây hậu môn đen nhạt. Vây lưng và vây đuôi có các chấm đen nhỏ xếp thành hàng.

### 3.2.1.3. Mô tả hình thái của loài *Bostrychus sinensis*

*B. sinensis* có thân dạng hình trụ thuôn dài với chiều rộng thân giảm dần từ đầu đến đuôi. Đuôi cá dài và khỏe. Chiều cao thân từ 15,5 đến 22,6 % chiều dài chuẩn. Đầu cá hơi dẹt, chiều dài đầu từ 26,2-33,9 % chiều dài chuẩn. Mắt nhỏ, đường kính mắt khoảng 27,7-42,7 % chiều dài đầu. Giữa hai mắt không có răng cưa và khoảng cách hai mắt bằng khoảng 53,9-71,5 % chiều dài đầu. Miệng rộng xiên và hai hàm đều nhau. Hai hàm có nhiều hàng răng nhỏ nhọn, tập trung ở cửa miệng. Mỗi bên đầu có hai lỗ mũi. Lỗ mũi trước có hình ống dài, nằm ngay phía trên và chạm tới môi trên. Lỗ mũi sau có hình dạng ống ngắn và nằm ở phía trước mắt.

## 3.2.2. Đặc điểm sinh sản của ba loài cá bống có giá trị kinh tế ở VQG Xuân Thủy

### 3.2.2.1. Đặc điểm sinh sản của loài *Glossogobius olivaceus*

#### a. Tỷ lệ giới tính

Dựa trên phân tích 679 mẫu loài *G. olivaceus* được thu thập hàng

tháng từ 3/2018 – 2/2019, nghiên cứu của Tạ Thị Thủy và cộng sự (cs.) cho thấy tỷ lệ giới tính xấp xỉ 1:1 tại VQG Xuân Thủy.

b. Hệ số thành thực sinh dục (GSI) và chỉ số gan (HSI)

Giá trị GSI của *G. olivaceus* tăng từ tháng 4 - 9 trước khi giảm vào mùa khô. GSI trong mùa mưa cao hơn so với mùa khô ( $p < 0,01$ ). Cho thấy, mùa sinh sản của loài này diễn ra từ tháng 4 - 9 trùng với mùa mưa chính ở KVNC, với ba đợt sinh sản cao nhất vào tháng 4, 7 và 9 bởi giá trị GSI cao trước thời kỳ sinh sản do khối lượng buồng trứng tăng tương đối so với khối lượng cơ thể.

3.2.2.2. Đặc điểm sinh sản của loài *Glossogobius giuris*

a. Tỷ lệ giới tính

Với tổng số 74 mẫu *G. giuris* thu ở VQG Xuân Thủy từ tháng 11/2021 đến tháng 8/2022 gồm có 38 cá thể đực và 36 cá thể cái, tỷ lệ đực:cái là 0,947 xấp xỉ 1:1.

b. Hệ số thành thực sinh dục (GSI) và chỉ số gan (HSI)

Chỉ số GSI của cá cái cao nhất tháng 7 và 8, thấp nhất vào tháng 4, 10 và 11, sau đó lại tăng dần từ tháng 11 và giảm xuống ở tháng 1. Ngược lại với chỉ số GSI, chỉ số HSI của *G. giuris* cái đạt giá trị cao nhất vào tháng 4 và 8, và đạt giá trị thấp trong thời gian từ tháng 9 đến tháng 3 năm sau. Có thể thấy loài *G. giuris* ở KVNC sinh sản tập trung trong thời gian tháng 7 đến tháng 8.

3.2.2.3. Đặc điểm sinh sản của loài *Bostrychus sinensis*

a. Tỷ lệ giới tính

Dựa trên phân tích 442 mẫu loài *B. siensis* được thu thập hàng tháng từ 3/2018 đến 02/2019, nghiên cứu của Nguyễn Thành Nam và cs. cho thấy tỷ lệ giới tính xấp xỉ 1:1 tại VQG Xuân Thủy.

b. Hệ số thành thực sinh dục (GSI) và chỉ số gan (HSI)

GSI thấp nhất vào tháng 12 (0,51%) sau đó bắt đầu tăng vào

tháng 01 và đạt giai đoạn trưởng thành hoàn toàn về mặt sinh dục vào tháng 5 (11,23%). Mùa sinh sản của *B. sinensis* ở KVNC diễn ra tháng 5-9, tập trung chủ yếu vào tháng 5 và tháng 9.

#### 3.2.2.4. Thông tin bước đầu về sức sinh sản và đường kính trứng của 3 loài ở KVNC

**Sức sinh sản:** *G. giuris* có sức sinh sản cao nhất trong ba loài với sức sinh sản tuyệt đối đạt 42.438–313.581 trứng/cá cái (trung bình 137.967 trứng/cá cái) và sức sinh sản tương đối là 5608–10.635 trứng/cá cái (trung bình 8082 trứng/cá cái).

**Đường kính trứng:** đường kính trứng trung bình lớn nhất là ở loài *B. sinensis*, với 0,93 mm đối với các mẫu thu vào tháng 5.

#### 3.2.3. Đặc điểm dinh dưỡng của 03 cá bống có giá trị kinh tế ở VQG Xuân Thủy

##### 3.2.3.1. Đặc điểm dinh dưỡng của loài *Glossogobius olivaceus*

###### a. Hình thái ống tiêu hóa

**Miệng:** miệng dài, hàm dưới dài hơn hàm trên, xương hàm dưới kéo dài đến giữa mắt. Răng nhọn, hàng ngoài cùng của hàm dưới lớn và thô. Lưỡi ngắn, đầu lưỡi xẻ thành 2 thùy.

**Thực quản, dạ dày, ruột:** Thực quản cá nằm tiếp sau xoang miệng với hình ống, ngắn và có cấu tạo vách dày, mặt trong có nhiều nếp gấp. Dạ dày có kích thước trung bình, hình bầu dục, thành dạ dày và mặt trong dạ dày có nhiều nếp gấp, khả năng đàn hồi lớn. Ruột ngắn, gấp khúc, thành không quá dày, khả năng đàn hồi cao.

###### b. Tỷ lệ chiều dài ruột

*G. olivaceus* thuộc nhóm động vật vì RGL là  $0,53 \pm 0,30$  (trung bình  $\pm$  SD, n = 346). Loài cá này có xu hướng ăn nhiều động vật hơn trong quá trình sinh trưởng.

###### c. Thành phần thức ăn

Loài cá này sử dụng thức ăn là các loài động vật và có sự khác biệt nhất định về thành phần thức ăn giữa hai giới.

d. Hệ số béo

Hệ số béo Clark của *G. olivaceus* có giá trị trung bình là  $0,7209 \pm 0,094 \text{ g/cm}^3$ , dao động từ 0,45 đến 1,02. Hệ số béo Clark không bị ảnh hưởng bởi yếu tố giới tính (t-test,  $t=0,41$ ;  $p>0,67$ ).

3.2.3.2. Đặc điểm dinh dưỡng của loài *Glossogobius giuris*

a. Hình thái ống tiêu hóa

*Miệng*: Miệng rộng, rạch miệng hơi xiên, kéo dài về phía sau vượt quá cạnh trước ổ mắt. Hai hàm nhiều răng nhỏ. Răng nhọn mọc thành nhiều hàng, hàng trong và hàng ngoài cùng lớn khỏe, cong vào trong. Lưỡi xẻ thành hai thùy.

*Thực quản, dạ dày, ruột*: Thực quản nằm tiếp sau xoang miệng hầu với hình ống, ngắn và có cấu tạo vách dày, mặt trong có nhiều nếp gấp. Dạ dày cá có kích thước trung bình, hình bầu dục, thành dạ dày và mặt trong dạ dày có nhiều nếp gấp, khả năng đàn hồi lớn. Ruột ngắn, gấp gấp khúc, thành không quá dày, có khả năng đàn hồi cao.

b. Tỷ lệ chiều dài ruột

*G. giuris* được xếp vào nhóm động vật vì RGL là  $0,46 \pm 0,05$  (trung bình  $\pm$  SD,  $n = 346$ ). Loài cá này có xu hướng ăn nhiều động vật hơn trong quá trình sinh trưởng.

c. Thành phần thức ăn

Loài cá này chủ yếu ăn động vật. Có sự khác biệt nhất định về thành phần thức ăn giữa hai giới. Cá đực có thêm thức ăn mùn bã.

d. Hệ số béo

Hệ số béo Clark ở cá cái có giá trị tương đương với cá đực ( $0,647 \pm 0,043 \text{ g/cm}^3$  vs.  $0,652 \pm 0,081 \text{ g/cm}^3$ , tương ứng) và trung bình là  $0,658 \pm 0,079 \text{ g/cm}^3$ . Kết quả này cho thấy nhu cầu dinh dưỡng của

loài không có sự khác biệt nhiều giữa cá thể đực và cái.

### 3.2.3.3. Đặc điểm dinh dưỡng của loài *Bostrychus sinensis*

#### a. Hình thái ống tiêu hóa

*Miệng*: miệng cá xéo rộng, hai hàm đều nhau và có răng nhỏ nhọn, mọc tập trung nhiều ở cửa miệng.

*Thực quản, dạ dày, ruột*: Thực quản cá ngắn, thành dày. Dạ dày cá có kích thước trung bình, hình bầu dục. Thành dạ dày và mặt trong dạ dày có nhiều nếp gấp nên khả năng đàn hồi cao, dễ chứa con mồi có kích thước lớn. Ruột ngắn, gấp khúc 2-3 lần, thành không quá dày.

#### b. Tỷ lệ chiều dài ruột

Tổng chiều dài trung bình tương đối của ruột (RLG) dao động từ 0,55 đến 0,56, điều này chứng tỏ cá chủ yếu ăn động vật. Thói quen ăn của cá không thay đổi theo tốc độ tăng trưởng.

#### c. Thành phần thức ăn

Loài này chủ yếu ăn các loài giáp xác và có sử dụng các loài cá khác làm thức ăn. Đặc biệt, còn gặp thực vật trong dạ dày của loài này. Có sự khác biệt nhất định về thành phần thức ăn giữa hai giới.

#### d. Hệ số béo

Giá trị trung bình của hệ số béo Clark của *B. sinensis* là  $0,900 \pm 0,131 \text{ g/cm}^3$ , dao động từ 0,47 đến 1,38. Tương tự như *G. olivaceus* và *G. giuris*, hệ số béo Clark của *B. sinensis* không bị ảnh hưởng bởi yếu tố giới tính (t-test,  $t=0,97$ ;  $p>0,33$ ).

## 3.3. Giá trị và hiện trạng khai thác bộ cá Bống ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định

### 3.3.1. Tình hình khai thác và giá trị cá bống ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định

*Thông tin ngư dân*: 26 ngư dân được phỏng vấn đều có thời gian cư trú tại địa phương lâu năm (trung bình với 45,29 năm cư trú) và

kinh nghiệm đánh bắt trung bình 24,25 năm. Tỷ lệ thu nhập trung bình của ngư dân tại KVNC đến từ việc đánh bắt cá bống là 47,7%.

*Khai thác cá bống:* Theo ngư dân, các khu vực đánh bắt cá bống tại VQG Xuân Thủy được chia theo địa phương. Hoạt động đánh bắt thường diễn ra ở khu vực gần bờ, chủ yếu tại các địa điểm: trong rừng ngập mặn, sông Trà, sông Vọp và cửa sông Ba Lạt; với tần suất đánh bắt cao. Thuyền là phương tiện chính được dùng để di chuyển đến địa điểm đánh bắt, chủ yếu là các thuyền chèo tay (23,08% ngư dân sử dụng) và các thuyền nhỏ có công suất dưới 20 CV (chiếm 11,54%). Ngoài trừ khu vực Cồn Xanh, nơi có vài nghìn chiếc tàu được sử dụng với công suất từ 45 đến 90 CV.

### ***3.3.2. Tình hình bảo vệ và phát triển bền vững nguồn lợi cá bống ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định***

Để quản lý hoạt động khai thác nguồn lợi bền vững và hiệu quả, Ban quản lý VQG Xuân Thủy đã áp dụng những văn bản pháp luật của Nhà nước, những quy định hiện hành đồng thời có sự phối hợp giữa các đơn vị có thẩm quyền gồm Chi cục Thủy sản tỉnh Nam Định, Kiểm lâm, Biên phòng và một số tổ chức thực hiện dự án.

Tuy nhiên, việc triển khai các hoạt động bảo tồn và phát triển bền vững còn gặp một số khó khăn như: chưa có sự thống nhất giữa các văn bản; lực lượng quản lý còn mỏng; các hình thức xử phạt chưa đủ mạnh; các chương trình hoạt động được triển khai chưa cụ thể và còn mang tính chất đơn lẻ, chưa có sự liên kết và tính kế thừa.

Hơn nữa, hoạt động khai thác của ngư dân phần lớn trùng với thời gian sinh sản của cá bống. Hoạt động này diễn ra trong thời gian dài sẽ ảnh hưởng tiêu cực tới nguồn lợi cá. Tuy nhiên, thông tin thu thập về thời gian sinh sản của chúng giữa những ngư dân có sự sai lệch và có sự sai khác so với những nghiên cứu đã được công bố ở một số loài.

### **3.3.3. Đề xuất các biện pháp bảo tồn các loài cá bóng ở VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định**

Kết quả nghiên cứu cho thấy hoạt động khai thác, bảo vệ nguồn lợi cá bóng ở KVNC đã được triển khai nhưng còn hạn chế.

Hiện nay, chưa có quy định nào kiểm soát kích thước của các loài mục tiêu mà ngư dân được phép đánh bắt trong KVNC, do đó việc sử dụng chiều dài tối ưu của các loài mục tiêu có thể là một giải pháp khả thi trong việc đề xuất nghề cá bền vững. Sử dụng BD tối ưu sẽ giúp tìm ra kích thước mắt lưới tối ưu để giảm đánh bắt cá nhỏ. BD tối ưu được ước tính từ chiều dài tối ưu cho 12 loài ưu thế cho thấy hầu hết các loài có BD tối ưu lớn hơn 10 mm. Do đó, kích thước mắt lưới cần phải được tăng lên để cho phép những con cá không mong muốn thoát ra ngoài. Chỉ có bốn loài có BD tối ưu bằng hoặc lớn hơn 15 mm. Vì vậy, nghiên cứu đề xuất sử dụng kích thước mắt lưới 15 mm, cho phép các loài không mong muốn và cá nhỏ của 4 loài mục tiêu trốn thoát, nhưng vẫn bắt được cá có giá trị cao. Điều này có thể giúp duy trì nghề cá, bảo vệ nguồn lợi và hệ sinh thái.

Ngoài việc điều chỉnh kích thước mắt lưới của ngư cụ, điều quan trọng là phải xem xét thời điểm hoặc mùa để đánh bắt các loài mục tiêu hợp lý nhằm đảm bảo các hoạt động đánh bắt bền vững. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng đề xuất các biện pháp phục hồi sinh cảnh và biện pháp bảo vệ và phát triển bền vững nguồn lợi cá bóng.

## **Chương 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **KẾT LUẬN**

#### ***Cấu trúc thành phần loài***

- Nghiên cứu đã ghi nhận được 43 loài và dạng loài cá bóng thuộc 25 giống và 2 họ tại VQG Xuân Thủy, trong đó nghiên cứu bổ sung và mô tả đặc điểm hình thái cho 3 loài ghi nhận mới cho khu hệ cá

của Việt Nam và 8 loài ghi nhận mới cho VQG Xuân Thủy. Thành phần loài cá bóng tại KVNC chiếm đa số bởi các loài có kiểu khí hậu nhiệt đới (27 loài); số loài thu thập được hàng tháng dao động từ 8 đến 22 loài. Khu hệ cá bóng của VQG Xuân Thủy tương đồng với KBTTN ĐNN Tiền Hải nhưng khác xa với Vịnh Hạ Long và RNM Phù Long.

- Nghiên cứu định lượng cho thấy các chỉ số đa dạng sinh học của quần thể cá bóng của KVNC nằm từ mức khá trở lên. *G. olivaceus* và *B. sinensis* là hai loài chiếm ưu thế nhất trong quần xã cá bóng ở KVNC. Đường cong tích lũy cho thấy hiệu suất lấy mẫu của nghiên cứu này là tương đối đầy đủ để ước tính số loài cá bóng ở KVNC.

- Dẫn liệu về thành phần loài, chỉ số đa dạng khẳng định vai trò quan trọng của hệ sinh thái RNM ở VQG Xuân Thủy đối với các loài cá.

#### ***Một số đặc điểm sinh học cơ bản***

- Tỷ lệ giới tính của *B. sinensis*, *G. olivaceus* và *G. giuris* tại VQG Xuân Thủy đều ở giá trị 1:1. Thời gian sinh sản của các loài tập trung trong mùa mưa, cụ thể *G. olivaceus* vào các tháng 4, 7 và 9; *B. sinensis* gồm tháng 5 và tháng 9; *G. giuris* vào tháng 7 và 8 với sức sinh sản cao nhất trong ba loài nghiên cứu.

- Cả 3 loài đều là loài ăn động vật, với thức ăn chủ yếu là các loài giáp xác (đặc biệt là tôm) và có sự khác biệt nhất định về thành phần thức ăn giữa cá thể đực và cái ở cả 3 loài. Kết quả phân tích hệ số béo Clark cũng cho thấy nhu cầu dinh dưỡng không có sự khác biệt giữa cá thể đực và cái nhưng hệ số béo trong mùa mưa lớn hơn so với mùa khô ở cả ba loài.

#### ***Giá trị, vai trò, hiện trạng khai thác và bảo tồn***

- Các loài cá bống có vai trò quan trọng với người dân khi chúng chiếm gần 50% tổng thu nhập đánh bắt. Một số loài cá có giá trị kinh tế và xuất khẩu. Cá được đánh bắt với tần suất cao tại khu vực RNM, sông Trà và sông Vọp (5,75 ngày/tuần) bằng lưới bát quái và tập trung vào tháng 3-6. Có 16 loài được đánh bắt không chủ đích. Chiều dài cá đánh bắt trung bình trong khoảng 49,80-85,13 mm và nhỏ hơn chiều dài tối ưu ở cả ba loài *B. sinensis*, *G. olivaceus* và *G. giuris*.

- Sản lượng khai thác tại thời điểm nghiên cứu so với 5 năm và 10 năm trước suy giảm tương ứng khoảng 40 và 60%. Nguyên nhân chủ yếu là do ô nhiễm nguồn nước, sử dụng các phương thức đánh bắt hủy diệt, đặc biệt hoạt động đánh bắt tiến hành trong cả thời gian sinh sản của các loài.

- Bên cạnh giải pháp áp dụng kích thước đánh bắt tối thiểu, nghiên cứu đề xuất các biện pháp phục hồi sinh cảnh và biện pháp bảo tồn và phát triển bền vững nguồn lợi cá bống tại địa phương theo định hướng phát triển kinh tế và bảo tồn đa dạng sinh học.

### **KIẾN NGHỊ**

- Tiến hành nghiên cứu thêm về đặc điểm sinh sản, dinh dưỡng của các loài cá bống có giá trị kinh tế khác trong khu vực để khuyến nghị thời gian khai thác hợp lý, làm cơ sở cho xây dựng quy trình nhân nuôi, giảm áp lực khai thác tự nhiên.

- Xây dựng bộ ảnh màu rõ nét, cụ thể hóa quy định thời gian đánh bắt, ngư cụ, kích thước đánh bắt cá tối thiểu và tăng cường các buổi tập huấn, tuyên truyền để nâng cao nhận thức của người dân nhằm duy trì khai thác, bảo vệ RNM và sử dụng nguồn lợi cá bền vững.

- Đề xuất quy định giảm áp lực đánh bắt cá bống ở RNM, sông Trà và sông Vọp vào mùa sinh sản của các loài (tháng 4-9).

## DANH MỤC CÁC BÀI BÁO LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Phạm Văn Long**, Đặng Thị Thanh Hương, Hà Lương Thái Dương, Nguyễn Quang Huy, Trần Đức Hậu (2022), “Tổng quan thành phần loài cá bống (Actinopteri: Gobiiformes) ở khu vực ven biển bắc Việt Nam”, *Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ năm về Nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam*, Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, tr. 414–426.
2. **Phạm Văn Long**, Đặng Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Thùy Dung, Nguyễn Xuân Huân, Trần Đức Hậu (2023), “Giá trị và bảo tồn các loài cá bống (Actinopteri: Gobiiformes) ở Vườn quốc gia Xuân Thủy”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên* Tập 228 (5), tr. 363–371.
3. **Long Van Pham**, Nam Hoang Chu, Huong Thanh Thi Dang, Nguyen Hong Hai, Hau Duc Tran (2023), “Additional data on species diversity of gobies (Actinopteri: Gobiiformes) in Xuan Thuy National Park, Nam Dinh Province”, *Hue University Journal of Science: Natural Science* Vol. 132 (1B), pp. 49–58.
4. Đặng Thị Thanh Hương, **Phạm Văn Long**, Nguyễn Trần Ngọc Mai, Đinh Gia Linh, Trần Đức Hậu (2023). “Có bao nhiêu loài cá ở hệ sinh thái cửa sông Việt Nam?”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên* Tập 228 (13), tr. 438–450.
5. **Long Van Pham**, Linh Manh Ha, Hai Hong Nguyen, Nguyen Xuan Huan, Anh Ngoc Thi Do, Hau Duc Tran (2024), “Fisheries bycatch in a tropical mangrove forest, with a focus on gobies: a case study in Xuan Thuy National Park, Vietnam”, *Acta Zoologica Bulgarica* Vol 76 (3), pp. 383–392.
6. Tran Duc Hau, Ta Thi Thuy, Le Anh The, Pham Van Long, Do Linh Chi (2025), “Annual reproductive cycles and fecundity of four-eyed sleeper *Bostrychus sinensis* (Butidae) in a mangrove forest national park from northern Vietnam”, *Journal of Ichthyology* Vol 65, pp. 399–404.