

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CÁ DÌA RÃNH (*Siganus canaliculatus* Park, 1797) Ở VÙNG BIỂN VEN BỜ PHÍA BẮC TỈNH QUẢNG TRỊ, VIỆT NAM

Nguyễn Văn Giang^{1*}, Võ Trọng Thắng²

¹*Viện Kinh tế và Quy hoạch Thủy sản*

²*Viện Nghiên cứu Hải sản*

*Tác giả liên hệ: giangnv1982@gmail.com

Ngày nhận bài: 23.06.2025

Ngày chấp nhận đăng: 16.09.2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định đặc điểm sinh học của cá dĩa rãnh ở vùng biển phía Bắc tỉnh Quảng Trị, Việt Nam. Số liệu được sử dụng phân tích, đánh giá theo chuỗi 12 tháng, năm 2024 với tổng số mẫu đã thu thập 1.544 cá thể, tại các cảng/bến cá. Kết quả phân tích cho thấy kích thước chiều dài cá dao động từ 61-192mm, trung bình đạt $138,8 \pm 0,66\text{mm}$. Mối tương quan giữa chiều dài - khối lượng được biểu diễn bằng phương trình $W = (2,06 \times 10^{-5}) \times FL^{(2,91925)}$, hệ số tương quan $R = 0,97$. Phương trình tăng trưởng von Bertalanffy của quần thể được xác định là $FL_t = 210 \times (1 - e^{-0,7 \times (t - 0,8705)})$. Hệ số chết tổng (Z) đạt 3,17, trong đó chết do khai thác (F) là 2,35 và chết tự nhiên (M) là 0,82. Chỉ số khai thác (E) được tính là 0,74, phản ánh áp lực khai thác ở mức cao. Trong tự nhiên, cá dĩa rãnh có giới tính đực chiếm ưu thế hơn so với giới tính cái (tỷ lệ 1,5:1). Cá dĩa rãnh có mùa sinh sản tập trung chính vào tháng 3-6, cao nhất tháng 3. Kích thước thành thục lần đầu L_{m50} là 151,4mm. Nguồn lợi cá dĩa rãnh đang bị khai thác vượt mức cho phép, vì vậy cần có thêm các nghiên cứu chuyên sâu để chuyển đổi loài này thành đối tượng nuôi biển trong tương lai, nhằm phát triển bền vững nguồn lợi ngoài tự nhiên.

Từ khóa: Cá dĩa rãnh, sinh học, tăng trưởng, Quảng Trị, Việt Nam

Biological Characteristics of the White-Spotted Rabbitfish (*Siganus canaliculatus* Park, 1797) in the Northern Coastal Waters of Quang Tri, Vietnam

ABSTRACT

This study investigated biological characteristics of white-spotted rabbitfish in the northern coastal waters of Quang Tri province, Vietnam. The analysis was based on fishery biological data collected from January to December 2024 with 1,544 individuals. The results showed that the distribution of length ranges from 61 to 192mm FL (fork length) with an average of $138.8 \pm 0.66\text{mm}$ FL. The fork length-body weight relationship was expressed with the equation $W = (0,206e - 4) \times FL^{(2,91925)}$ with correlation coefficient $r = 0.97$. The von Bertalanffy growth function of white-spotted rabbitfish was expressed as $FL_t = 210 \times (1 - e^{-0,7 \times (t - 0,8705)})$. The total mortality (Z), fishing mortality (F), and natural mortality (M) were estimated as $3.17 \text{ yr}^{(-1)}$, $2.35 \text{ yr}^{(-1)}$, $0.82 \text{ yr}^{(-1)}$, respectively and the level of exploitation (E) was 0.74. Males were dominant throughout the period of study, male-to-female ratio was 1.55:1. The breeding season of white-spotted rabbitfish concentrated during March-June, with the peak in March. The first maturity length L_{m50} was 151.4mm. The rabbitfish resource is being overexploited in the coastal waters of Quang Tri ($E = 0.74$) and this value exceeds the commonly recommended threshold ($E \approx 0.5$). Further research is needed to convert this species into a marine aquaculture target to reduce the pressure on the exploitation of this species in the wild.

Keywords: White-spotted rabbitfish, biological, growth rate, Quang Tri, Viet Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá dĩa rãnh (*Siganus canaliculatus*) thuộc họ cá dĩa (Siganidae). Phân bố rộng khắp các

vùng biển, từ vịnh Ả Rập đến vùng Ấn Độ dương - Mã Lai, Tây Úc, phía bắc đến Hồng Kông và Đài Loan (Randall, 1995), *Siganus canaliculatus* sinh sống trong các hệ sinh thái

diển hình ven biển như rừng ngập mặn, rạn san hô và thảm cỏ biển (Latuconsina & cs., 2015; Wiryawan & cs., 2016) và có tốc độ tăng trưởng nhanh (Al-Qishawe & cs., 2014; Annand & Reddy, 2014). Ở giai đoạn con non, cá sống thành từng đàn trên các bãi cỏ biển và ăn chủ yếu các loài tảo sợi. Khi trưởng thành, chúng tụ tập thành đàn và di chuyển vào vùng nước nông để ăn thực vật đáy (Randall & cs., 1997). Một số loài thuộc giống *Siganus* có giá trị kinh tế cao (cá địa chấm - *S. guttatus*, cá địa trơn - *S. fuscescens*, cá địa sọc - *S. javus*,...) sinh trưởng nhanh, kháng bệnh tốt, ngưỡng môi trường thích nghi rộng, do đó đã được đưa vào nuôi phổ biến (Lam, 1974).

Ở Việt Nam, các nghiên cứu về cá địa rãnh (*S. canaliculatus*) mới chỉ dừng ở mức độ sơ khai và còn nhiều thiếu hụt. Hiện chưa có bộ dữ liệu đầy đủ về các tham số sinh trưởng, tỷ lệ tử vong, hệ số khai thác hay kích thước thành thực sinh dục của loài, ngoại trừ một số khảo sát rời rạc về cá giống và chu kỳ di cư theo pha Mặt Trăng ở đầm phá Tam Giang. Các nghiên cứu về sinh sản, chế độ dinh dưỡng của loài trong các sinh cảnh cỏ biển và rạn san hô cũng chưa được tiến hành một cách hệ thống. Hơn nữa, cho đến nay chưa có bất kỳ đánh giá nào về trữ lượng, khả năng khai thác bền vững hay chọn lọc ngư cụ dành riêng cho loài này ở các vùng ven bờ và đầm phá của Việt Nam.

Quảng Trị là tỉnh thuộc vùng duyên hải Bắc Trung bộ Việt Nam, có bờ biển dài trên 190km, trải dài từ Đèo Ngang đến xã Mỹ Thủy với vùng đặc quyền kinh tế khoảng 30.000km², với nguồn lợi thủy sản đa dạng, phong phú. Đây là một trong những nguồn tài nguyên quan trọng, đóng vai trò thiết yếu trong đời sống kinh tế - xã hội của tỉnh. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, nguồn lợi thủy sản nước ta nói chung và Quảng Trị nói riêng đang đối mặt với tình trạng suy giảm nghiêm trọng, ảnh hưởng lớn đến môi trường sinh thái và sinh kế của ngư dân. Nguyên nhân chính do hoạt động khai thác thủy sản quá mức và thiếu kiểm soát, sử dụng các biện pháp mang tính hủy diệt như lưới kéo, sử dụng xung điện và chất nổ làm cạn kiệt nguồn lợi thủy sản, phá hủy môi trường sống

của các loài sinh vật biển. Bên cạnh đó, trong công tác quản lý và bảo vệ nguồn lợi thủy sản ở địa phương còn nhiều hạn chế bất cập, cơ sở khoa học chưa đầy đủ để giải quyết triệt để các vấn đề còn tồn tại.

Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng, sinh sản các loài thủy sản có giá trị kinh tế là tiền đề cho công tác cung cấp thông tin đầu vào phát triển các đối tượng mới trong nuôi biển, đồng thời giảm áp lực đánh bắt lên các quần thể ngoài thiên nhiên. Dựa vào nguồn số liệu thu thập nghề cá, năm 2024 thuộc nhiệm vụ “Điều tra, đánh giá nguồn lợi thủy sản vùng biển ven bờ, vùng lòng Quảng Trị” chúng tôi sử dụng để viết bài báo này nhằm cung cấp, chia sẻ một số thông tin nghiên cứu, nhận định đánh giá cơ bản về một số đặc điểm sinh trưởng, sinh sản của loài cá địa rãnh ở khu vực nghiên cứu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Số liệu, dữ liệu sử dụng phân tích, nhận định, đánh giá trong bài viết, được thu thập từ sản lượng khai thác của nghề lưới kéo, lưới rê, lưới chụp tại các cảng cá/bến cá thuộc khu vực biển phía Bắc tỉnh Quảng Trị (Ròn, sông Gianh, Nhật Lệ,...). Tổng số có 1.544 cá thể được thu thập và phân tích.

Số lượng mẫu được thu thập và phân tích là 150 cá thể/tháng đại diện cho các nhóm kích thước khác nhau của loài và có sự sai khác giữa các nhóm ở các tháng trong năm. Phân tích mẫu trực tiếp ngoài hiện trường cho từng cá thể. Phân tích các chỉ tiêu như: Kích thước chiều dài (FL = mm) tính từ mút mõm đến chẻ vây đuôi (Hình 2), bằng thước palme với độ chính xác đến 1mm; cân khối lượng toàn thân (W = g), tuyến sinh dục (W_{sd} = g) bằng cân điện tử có độ chính xác 0,01g; xác định giới đực/giới cái; độ chín tuyến sinh dục được xác định theo phương pháp của Nikolski (1963).

2.2. Các chỉ số phân tích đánh giá

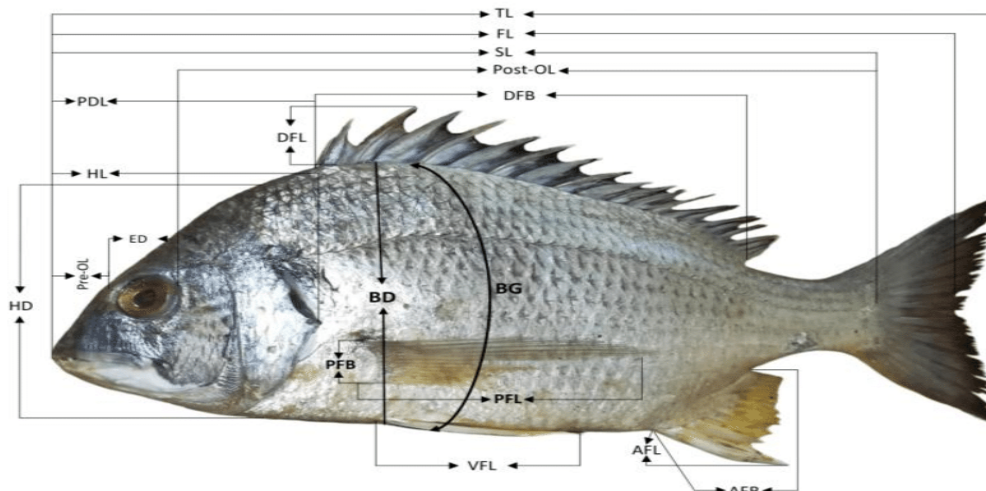
Kích thước của cá địa rãnh trong sản lượng khai thác: Phân bố kích thước của cá địa rãnh

được phân tích bằng phương pháp thông kê mô tả và được trình bày trên đồ thị biến động kích thước khai thác hàng tháng, theo công thức của Fowler & cs. (1998). Ở đây: FL là kích thước

trung bình; FL_j là kích thước tính từ mút mõm đến chẻ vây đuôi của nhóm thứ j ; F_j là số lượng cá thể của nhóm kích thước thứ j ; n là tổng số cá thể, m là số nhóm kích thước.



Hình 1. Vị trí các cảng/bến cá thực hiện thu thập, phân tích mẫu vật khu vực biển ven bờ phía Bắc tỉnh Quảng Trị



Hình 2. Sơ đồ hướng dẫn đo các chỉ tiêu hình thái ngoài của cá xương ở biển

$$FL = \frac{1}{n} \times \sum_{j=1}^m F_j \times FL_j$$

Quan hệ giữa kích thước và khối lượng cơ thể: Mỗi quan hệ giữa kích thước chiều dài (FL) và khối lượng cơ thể (W) xác định bằng phương pháp hồi quy phi tuyến tính, theo công thức $W_i = a \times FL_i^b$ (Jennings & cs., 2001). Ở đây: W_i là khối lượng của cá thể thứ i (g); FL_i là kích thước đến chẻ vây đuôi của cá thể thứ i (mm); a , b là các hệ số.

Các tham số động học quần thể: Tham số tăng trưởng von Bertalanffy được xác định theo phương pháp của Gayanilo & cs. (1996). Phương trình tăng trưởng kích thước chiều dài được trình bày ở công thức: $FL_t = FL_{\infty} \times (1 - e^{-k(t - t_0)})$.

Bao gồm: FL_t là kích thước cá tại thời điểm t ; FL_{∞} là kích thước cực đại quần thể có thể đạt tới; k là hệ số tăng trưởng và t_0 là tuổi lý thuyết mà tại đó cá có kích thước bằng 0.

Các hệ số tử vong (M , F , Z): được xác định từ đường cong sản lượng chuyển đổi tần suất chiều dài được thực hiện trong ELEFAN II. Với Z là hệ số chết tổng số, được ước tính theo phương pháp Length-based trên phần mềm FiSAT II Gayanilo & cs. (1996).

$$\ln(N_i/\Delta t_i) = a + b \times t_i$$

Cụ thể: N là số lượng cá thể nhóm thứ i , Δt_i là thời gian đủ để cá thể phát triển đến nhóm kích thước thứ i , t_i là tuổi cá thể của nhóm kích thước i , a và b là tham số của phương trình. M là hệ số chết tự nhiên, được xác định theo công thức của Daniel Pauly (1980):

$$\log(M) = -0,0066 - 0,279 \times \log(FL_{\infty}) + 0,6543 \times \log(K) + 0,4634 \times \log(T)$$

Ở đây: FL_{∞} là kích thước cực đại của cá trong quần đàn có thể đạt tới, K là hệ số tăng trưởng, dữ liệu đầu vào mô hình tính hệ số chết tự nhiên (M) gồm: T là nhiệt độ trung bình ở vùng biển tỉnh Quảng Trị là 28°C, số liệu tần suất chiều dài theo chuỗi 12 tháng.

F là hệ số chết của quần đàn do hoạt động khai thác gây ra, được xác định theo công thức: $F = Z - M$; E là hệ số khai thác, được xác định theo công thức: $E = F/Z$ của Quinn & Denriso, (1999). Tuổi cực đại của cá ($t_{\max}$) được ước tính

bởi công thức: $t_{\max} = 3/k + t_0$ của Pauly (1983) với t_0 được xác định: $\log(-t_0) = -0,3922 - 0,2752\log(FL_{\infty}) - 1,038\log(K)$

Cấu trúc giới tính: Tỷ lệ giới tính được, cái và tỷ lệ thành thực sinh dục của loài *S. canaliculatus* được tính chung cho quần thể và tính riêng cho từng giới, theo từng tháng thu mẫu. Ngoài ra, còn phân tích biến động tỷ lệ giới tính, tỷ lệ thành thực sinh dục theo nhóm kích thước cho quần đàn cá địa rãnh.

Chỉ số GSI: Chỉ số thành thực tuyến sinh dục của cá được xác định theo công thức: $GSI (\%) = (W_{sd}/W_{cơ\ thể}) \times 100$ của West (1990). Trong đó: GSI là chỉ số thành thực sinh dục (%); W_{sd} là khối lượng của tuyến sinh dục (g); $W_{cơ\ thể}$ là khối lượng toàn cơ thể cá (g). Chỉ số GSI trung bình được xác định chung cho loài theo tháng. Xác định mùa sinh sản của cá địa rãnh dựa trên sự biến động của chỉ số GSI trung bình và tỷ lệ cá thể trưởng thành theo tháng.

Kích thước thành thực lần đầu: Kích thước tham gia sinh sản lần đầu (L_{m50}) của quần thể được xác định bằng phương pháp hồi quy phi tuyến tính, dựa trên tỷ lệ thành thực sinh dục theo nhóm kích thước của King (1995); Sparre & Venema (1998). Trong đó: P là tỷ lệ thành thực sinh dục, L là chiều dài của cá, L_{m50} là chiều dài của cá mà ở đó có 50% số cá thể tham gia vào sinh sản lần đầu, r là hằng số.

$$P = \frac{1}{1 + e^{(-r(L - L_{m50}))}}$$

Phân tích dữ liệu, thống kê mô tả các chỉ số và vẽ biểu đồ trong bài sử dụng phần mềm Excel 365; Statistica 7.0. Số liệu được phân tích bằng phương pháp ANOVA một nhân tố để kiểm tra sự khác biệt giữa các nhóm. Các giá trị trung bình được so sánh cặp đôi bằng phép Tukey HSD ở mức tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm sinh trưởng

3.1.1. Kích thước bắt gặp trong sản lượng khai thác

Kết quả phân tích cho thấy, kích thước bắt gặp của loài *S. canaliculatus* ở vùng biển ven bờ

phía Bắc tỉnh Quảng Trị dao động trong khoảng 61-192mm. Nhóm kích thước khai thác chiếm ưu thế từ 140-160mm, chiếm 60% tổng số cá thể loài bắt gặp. Kích thước trung bình có sự khác nhau rõ rệt giữa các tháng trong năm, kích thước khai thác trung bình lớn nhất bắt gặp vào tháng 8 đạt 163mm và trung bình nhỏ nhất vào tháng 5 đạt 114mm. Kích thước khai thác trung bình cá địa rãnh đạt 138,8mm. Bắt gặp đàn cá con chưa trưởng thành từ tháng 4-7/2024 trong quần đàn (Hình 3), đây là thời điểm sau mùa sinh sản, nguồn giống trứng cá - cá con phát triển lên thành các đàn con non. So sánh kết quả nghiên cứu kích thước quần thể cá địa rãnh bắt gặp tại vùng biển ven bờ phía Bắc tỉnh Quảng Trị với các khu vực biển khác trên thế giới và thấy rằng: kích thước khai thác bắt gặp ở các khu vực là có sự khác nhau. Điều này có thể giải thích là kích thước của loài chịu tác động của các yếu tố môi trường như: nhiệt độ, độ mặn, chlorophylla, oxy,..., hoạt động khai thác quá mức và điều kiện dinh dưỡng ở mỗi khu vực có sự khác nhau. Munira & cs. (2010) báo cáo ở Eo biển Lonthoir, Quần đảo Banda-Maluku, với kích thước dao động từ 44-300mm (31,9% là cá con) và Suardi & cs. (2016) xác định được với kích thước cá địa rãnh ở Luwu, Nam Sulawesi dao động từ 22-141mm (86,46% là cá con), thấp hơn so với vùng biển ven bờ phía Bắc tỉnh Quảng Trị.

3.1.2. Mối tương quan giữa kích thước và khối lượng cơ thể

Mối tương quan giữa kích thước - khối lượng được biểu diễn bằng 3 mô hình, gồm: mô hình chung cho quần thể và riêng cho mỗi giới (Hình 4). Ở cá cái, hệ số $a = 1,25E-5$; $b = 3,02$; ở cá đực $a = 1,52E-5$; $b = 2,98$. Qua hình 3 cho thấy, ở giai đoạn con non, chưa trưởng thành, sự phát triển của cá đực và cá cái là tương đồng nhau, nhưng càng về giai đoạn cá trưởng thành, lại có sự khác biệt, cá đực phát triển khối lượng chậm hơn so với cá cái. Sự khác biệt này có thể hiểu rằng, trong quá trình phát triển tuyến sinh dục, khối lượng buồng trứng (noãn sào) của cá cái luôn lớn hơn trọng lượng tinh sào của cá đực, do đó con đực trưởng thành thường có cơ thể

thuôn dài hơn. So sánh tính tương đồng giữa kích thước và khối lượng bằng phân tích ANOVA cho thấy, sự khác biệt về mối liên hệ kích thước và trọng lượng giữa cá đực và cá cái có ý nghĩa về mặt thống kê, với $P < 0,05$.

Kết quả phân tích cho thấy có sự tương đồng với nghiên cứu của Anand & Reddy (2012) ở vịnh Mannar (Ấn Độ) với tham số $b = 3,03$ ở giới đực và $b = 3,39$ ở giới cái và sai khác với kết quả nghiên cứu ở hồ Pulicest của (Lazarus & cs., 1987). Theo Froese & cs. (2011) hệ số b trong mối liên hệ kích thước - khối lượng sẽ quyết định mô hình sinh trưởng. Tham số $b = 3$ được gọi là đồng sinh trưởng khi tăng trưởng cả trọng lượng và kích thước chiều dài, tham số $b < 3$ tăng trưởng kích thước nhanh hơn tăng trưởng về trọng lượng và $b > 3$ thì tăng trưởng về trọng lượng nhanh hơn tăng trưởng về kích thước, được gọi là dị tăng trưởng. Mối quan hệ giữa kích thước - khối lượng của cá địa rãnh cũng được nghiên cứu, chứng minh ở một số khu vực phân bố khác như: vùng biển Ả Rập Saudi (Wassef & Hady, 2001); Al-Marzouqi & cs. (2009) ở vùng biển Oman - Ả Rập Saudi và Quần đảo Selayar, Nam Sulawesi - Indonesia (Andy & cs., 2015). Tham số b có thể thay đổi theo mùa, theo ngày và theo môi trường sống vì nó phụ thuộc nhiều vào các yếu tố môi trường (Andreu-Soler & cs., 2006). Bên cạnh đó, tham số b chịu sự tác động bởi yếu tố giới tính, thời gian khai thác, môi trường sống và nguồn thức ăn (Taufik & Chodriah, 2021).

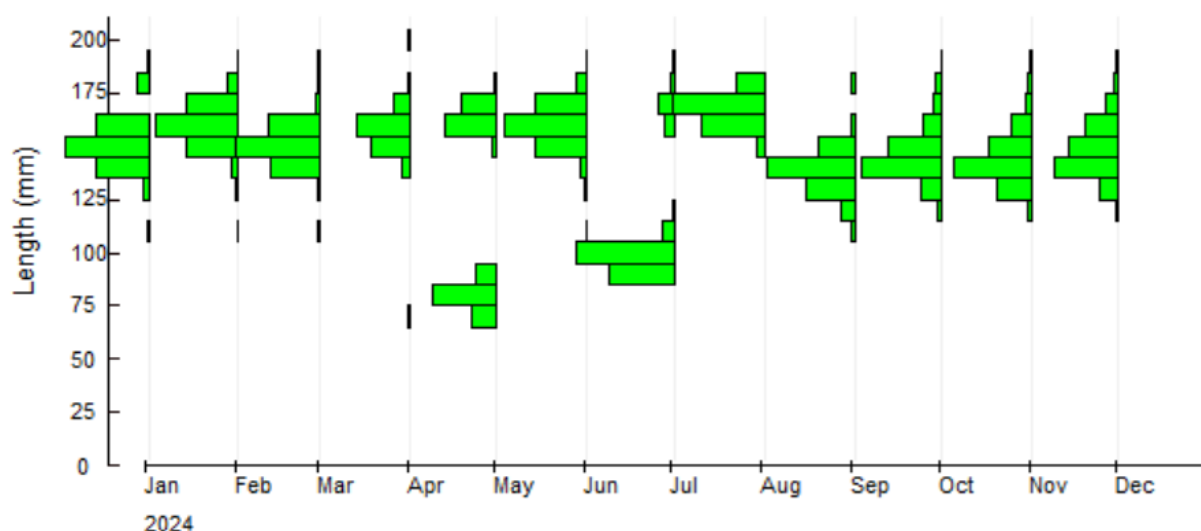
3.1.3. Tham số động học quần thể

Các tham số tăng trưởng của quần thể cá địa rãnh được xác định, bao gồm: kích thước tối đa $FL_{\infty} = 210\text{mm}$, $K = 0,76/\text{năm}$, $t_0 = -0,8705$. Tuổi cực đại ($t_{\max}$) đạt 3,41 năm và tham số tăng trưởng toàn phần (Φ) = 4,49. Phương trình tăng trưởng von-Bertalanffy có dạng: $FL_t = 210 \times (1 - e^{-0,76 \times (t - 0,8705)})$. Đường cong tăng trưởng von-Bertalanffy được trình bày ở hình 5.

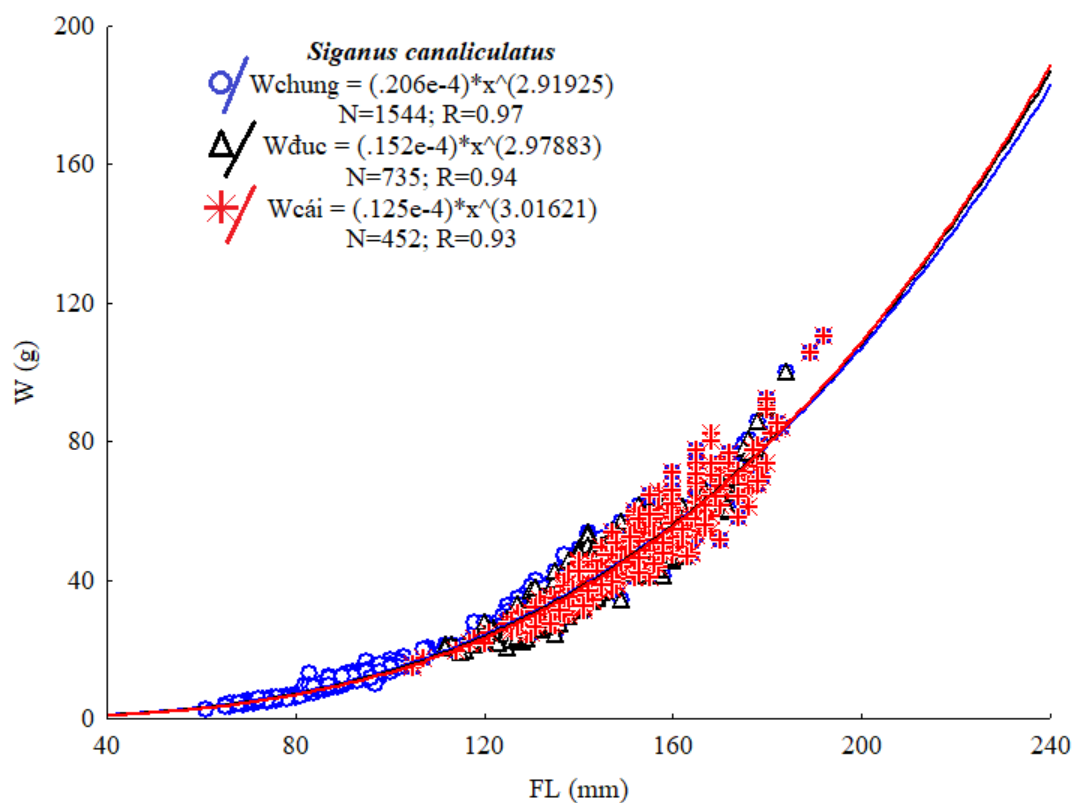
Kích thước cực đại (FL_{∞}) của quần thể cá địa rãnh (Bảng 1) ở vùng biển ven bờ phía Bắc tỉnh Quảng Trị có sự tương đồng với quần thể cá địa rãnh ở eo biển Makassar, Indonesia

(Tresnati & cs., 2020) và sai khác với Vịnh Panguil, Philippines (Gonzaga Jr, 2020), Vịnh Ambon, Indonesia (Latuconsina & cs., 2020), khu bảo tồn biển Jubail, Ả Rập Saudi (Al-Qishawe & cs., 2014). Một số yếu tố hệ sinh thái, ở các khu vực khác nhau như mật độ cá thể, mật độ con mồi, nhiệt độ, độ mặn,... có thể

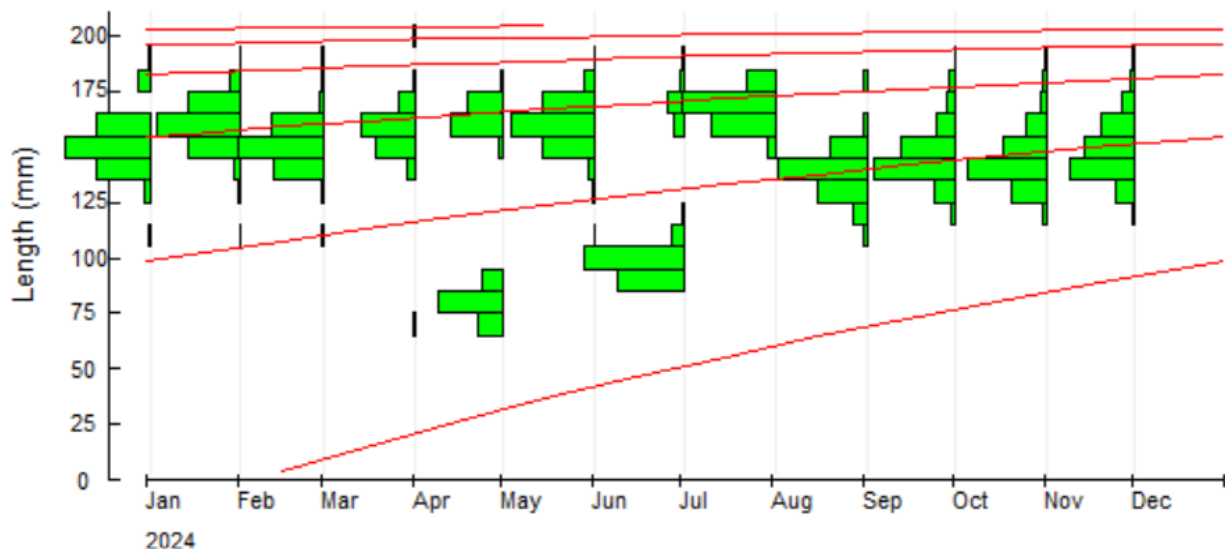
tác động làm thay đổi giá trị đến các thông số tăng trưởng (Ju & cs., 2016). Sự khác nhau của tham số tăng trưởng (K) và toàn phần (Φ) giữa các vùng biển là do khác về môi trường sống của các quần thể, hoặc do cách thức phân tích và trong quá trình xử lý số liệu (Mehanna & cs., 2013).



Hình 3. Kích thước chiều dài bắt gặp của quần thể cá địa rãnh ở các tháng trong năm



Hình 4. Mô hình biểu diễn mối liên hệ giữa kích thước - khối lượng của cá địa rãnh



Hình 5. Đường cong tăng trưởng von-Bertalanffy của cá địa rãnh

Bảng 1. So sánh các tham số tăng trưởng của cá địa rãnh với một số vùng biển châu Á

Khu vực nghiên cứu	FL_{∞}	K	t_0	Φ'	Tài liệu tham khảo
Quảng Trị, Việt Nam	210	0,76	-0.8705	4,49	Nghiên cứu này
Phía nam Vịnh Ả Rập	248	1	-0,1	3,23	Grandcourt & cs. (2007)
Khu bảo tồn biển Jubail, Ả Rập Saudi	354	0,58	-	-	Al-Qishawe & cs. (2014)
Eo biển Makassar, Indonesia	212/215	0,42/0,43	-0.250/-0.386	-	Tresnati & cs. (2020)
Vịnh Panguil, Philippines	332	0,54	-	-	Gonzaga Jr & cs. (2020)
Vịnh Ambon, Indonesia	305	1,51	-0,243	-	Latuconsina & cs. (2020)

3.1.4. Hệ số tử vong và hệ số khai thác

Hình 6 cho thấy, hệ số tử vong của quần thể cá địa rãnh được xác định dựa vào đường cong sản lượng chuyển đổi từ tần suất chiều dài, bao gồm: hệ số chết tổng $Z = 3,17$; hệ số chết tự nhiên $M = 0,82$; hệ số chết do khai thác $F = 2,35$; hệ số khai thác là $E = 0,74$. Theo tiêu chí đánh giá của FAO hệ số khai thác $E = 0,74$ đã vượt quá ngưỡng tự cân bằng của quần thể ($E = 0,6$). Từ kết quả trên có thể nhận định rằng: quần thể cá địa rãnh ở vùng biển ven bờ phía Bắc tỉnh Quảng Trị đang chịu áp lực lớn, hoạt động khai thác ở mức cao. Nếu tình trạng này duy trì liên tục trong nhiều năm sẽ dẫn tới tình trạng suy giảm và cạn kiệt nguồn lợi. Vì vậy, cần có các biện pháp bảo vệ để duy trì và phát triển bền vững nguồn lợi cá địa rãnh là rất cần thiết, trong giai đoạn hiện nay.

3.2. Đặc điểm sinh sản của quần thể cá địa rãnh

3.2.1. Tỷ lệ giới tính

Tỷ lệ giới tính trong quần thể *S. canaliculatus* ở khu vực nghiên cứu được xác định dựa trên 1.544 cá thể, thu thập theo chuỗi thời gian 12 tháng (Hình 7). Ở mỗi tháng có sự khác nhau về tỷ lệ giữa giới tính đực và cái, trong đó giới tính đực chiếm ưu thế ở hầu hết các tháng trong năm so với giới tính cái. Chỉ duy nhất trong tháng 5, giới tính cái chiếm ưu thế so với giới tính đực. Tỷ lệ trung bình chung cho toàn quần thể đực:cái là 1,5:1.

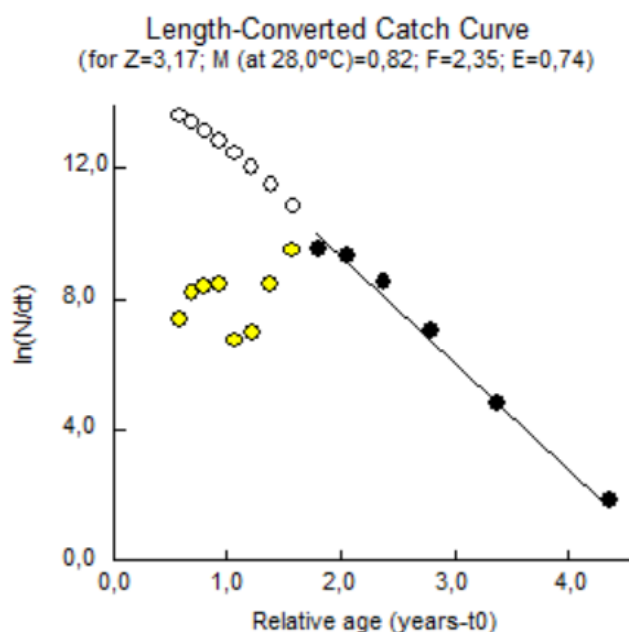
Sự sai khác tỷ lệ giới tính giữa cá thể đực và cái của cá địa rãnh cũng được một số tác giả trong khu vực công bố: theo Wassef & Hady (1997) thì tỷ lệ giới đực/cái ở Vịnh Ả Rập là 1,4:1,0-2,3:1,0; Suwarni & cs. (2019) ở vùng biển

Jeneponto, Nam Sulawesi-Indonesia là 1,7:1,0-8,2:1,0. Sự sai khác này được Annand & Reddy (2017) chỉ ra bởi một số lý do sau: thứ nhất, tỷ lệ chết của cá đực và cá cái là khác nhau theo mùa; thứ hai, các kiểu hành vi khác nhau giữa con đực và con cái. Theo Soewardi & Imron (2007), sự sai khác có thể xảy ra do ngẫu nhiên, tử vong có chọn lọc và ảnh hưởng của hoạt động khai thác. Sự cân bằng của tỷ lệ giới tính sẽ quyết định quy mô quần thể và ảnh hưởng đến hoàn cảnh của mỗi loài, để di truyền các biến

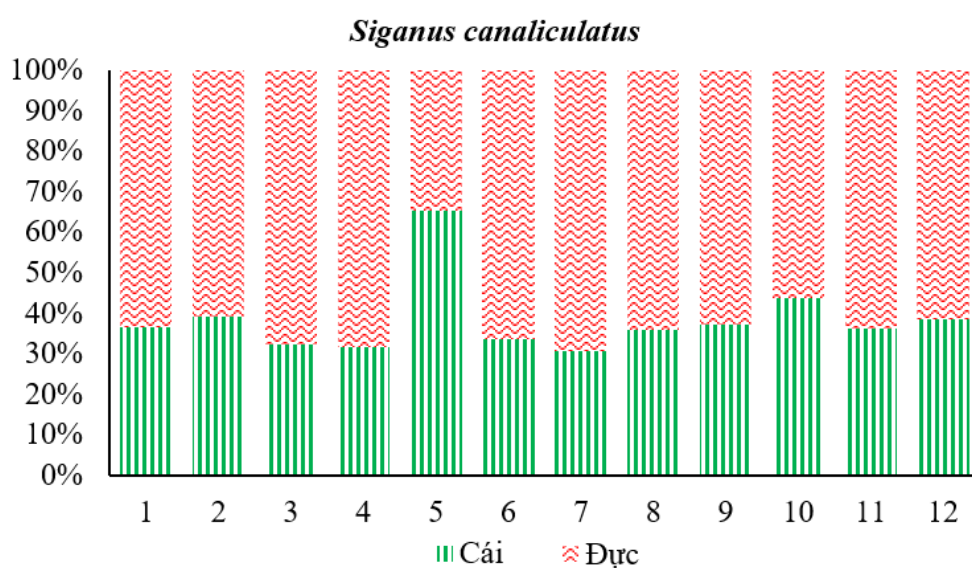
thể cho thế hệ tiếp theo thông qua các hoạt động sinh sản, điều này sẽ quyết định đến tính bền vững quần thể của chúng trong tự nhiên.

3.2.2. Tỷ lệ thành thực sinh dục và chỉ số GSI

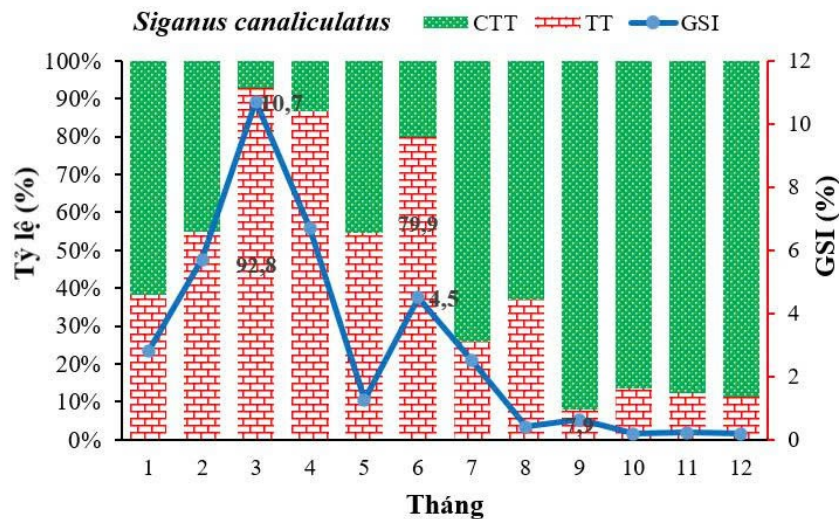
Kết quả phân tích cho thấy: Tỷ lệ thành thực (TT) sinh dục của cá địa rãnh cao nhất vào tháng 3, đạt 92,8% (đực và cái); thấp nhất vào tháng 9, đạt 7,9% (đực và cái). Ngược lại, tỷ lệ chưa thành thực (CTT) cao nhất vào tháng 9, đạt 92,1% và thấp nhất vào tháng 3, đạt 7,2% (Hình 8).



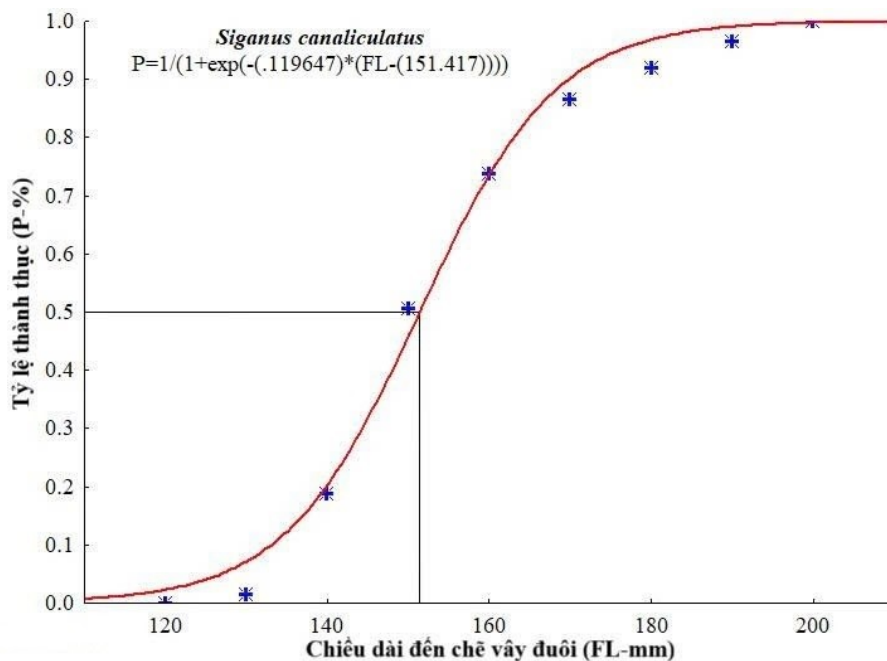
Hình 6. Đường cong sản lượng chuyển đổi từ tần suất chiều dài của cá địa rãnh



Hình 7. Tỷ lệ phân bố giới tính theo tháng của cá địa rãnh ở khu vực nghiên cứu



Hình 8. Tỷ lệ thành thực sinh dục và chỉ số GSI của cá địa rãnh ở khu vực nghiên cứu



Hình 9. Kích thước thành thực lần đầu của loài cá địa rãnh ở khu vực nghiên cứu

Chỉ số GSI của quần thể cá địa rãnh thay đổi theo tháng, cao nhất vào tháng 3, đạt 10,7% (đực và cái) và giảm dần vào tháng 5, tăng lên ở tháng 6, sau đó giảm dần từ tháng 8 đến tháng 12. Tỷ lệ GSI thấp nhất trong 3 tháng, từ tháng 10 đến tháng 12, chỉ số GSI dưới < 1% (đực và cái). Do đó, có thể nhận định rằng, cá địa rãnh sinh sản vào hai mùa trong năm, tháng 3 là mùa sinh sản chính, tháng 6 là mùa sinh sản phụ. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Tseng & Chan (1982) ở vùng biển Hồng Kông diễn ra từ

tháng 3 tới tháng 6. Nhưng khác với vùng biển Singapore và Philippines là từ tháng 1 đến tháng 4 (Lam, 1974; Manacop, 1937). Theo nghiên cứu của Al-Marzouqi & cs. (2011) ở vùng biển Ả Rập, cá địa rãnh tham gia sinh sản rộ nhất vào giữa tháng 11 và tháng 2 với một đỉnh thứ hai, nhỏ hơn vào tháng 6 và tháng 7.

3.2.3. Kích thước thành thực lần đầu

Kích thước thành thực lần đầu của cá địa rãnh được xác định dựa vào 629 cá thể đã

trưởng thành là L_{m50} là 151,4mm (Hình 9). So sánh với các nghiên cứu khác ở các khu vực biển lân cận: Kích thước thành thực lần đầu của cá địa rãnh ở khu vực nghiên cứu thấp hơn so với vùng biển Inner Ambon, Indonesia (Husain & cs., 2020), và cao hơn so với vùng biển Mannar, Ấn Độ (Anand & cs., 2017). Kích thước thành thực lần đầu (L_{m50}) có sự khác nhau giữa các khu vực địa lý trên thế giới, ví dụ ở Singapore là 180mm SL (Soh, 1976); vùng biển Ấn Độ Dương là 177mm TL (Jayasankar, 1990); ở Qatar là 172mm FL (El-Sayed & Barry, 1994) và 257mm FL ở UAE (Grandcourt & cs., 2007).

Tharwat (2004) đã xác định kích thước trưởng thành lần đầu của cá đực là 180mm, cá cái là 190mm và khuyến nghị rằng nên đánh bắt khi kích thước đạt > 200mm để đảm bảo quần thể sinh sản lâu dài. Husain & cs. (2020) báo cáo rằng kích thước trưởng thành lần đầu của cá cái từ 145-155mm, là nhỏ hơn so với cá đực từ 188-191mm ở vùng biển của Đảo Buntal - Vịnh Kotania, Maluku-Indonesia và khuyến nghị đánh bắt khi chiều dài cơ thể > 190mm. Do vậy, nhóm tác giả khuyến nghị rằng nên quy định kích thước đánh bắt tối thiểu ở khu vực biển ven bờ phía Bắc tỉnh Quảng Trị > 155mm. Kích thước thành thực lần đầu chịu tác động bởi các yếu tố môi trường, khí hậu, sinh thái, dinh dưỡng và các hoạt động đánh bắt của con người.

4. KẾT LUẬN

Kích thước khai thác bắt gặp của cá địa rãnh ở khu vực biển ven bờ phía Bắc tỉnh Quảng Trị dao động từ 61-192 mm, trung bình là 138,8 mm. Tăng trưởng quần thể thuộc dạng dị tăng trưởng. Các tham số tăng trưởng, gồm: Kích thước tối đa lý thuyết L_{∞} = 210 mm, K = 0,7/năm, t_{max} = 3,41 năm, Φ' = 4,49. Hệ số tử vong, gồm: chết tổng Z = 3,17; chết tự nhiên M = 0,82; chết do khai thác F = 2,35; hệ số khai thác E = 0,74. Tỷ lệ giới tính đực/cái là 1,5/1. Mùa sinh sản chính là tháng 3-6, tập trung nhất là tháng 3. Kích thước tham gia sinh sản lần đầu L_{m50} = 151,4mm. Quần thể cá địa rãnh trong tự nhiên đang chịu áp lực khai thác lớn, ở mức cao, đã tác động đến đàn bố mẹ đang tham gia vào hoạt động sinh sản của loài.

LỜI CẢM ƠN

Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn Ban Chủ nhiệm Dự án cấp tỉnh “Điều tra, khảo sát, đánh giá nguồn lợi thủy sản vùng biển ven bờ, vùng lòng tỉnh Quảng Trị”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Al-Marzouqi A., Al-Nahdi A., Jayabalan N. & Al-Habsi S. (2009). Stomach contents and length-weight relationship of the white-spotted rabbitfish *Siganus canaliculatus* (Park 1797) from the Arabian Sea coast of Oman. J Mar Biol Assoc India. 51(2): 211-216.
- Al-Marzouqi A., Jayabalan N., Al-Nahdi A. & Al-Anbory I. (2011). Reproductive biology of the white-spotted rabbitfish, *Siganus canaliculatus* (Park, 1797) in the Arabian Sea coast of Oman. Western Indian Ocean journal of marine science. 10(1): 73-82.
- Al-Qishawe M.M., Ali T.S. & Abahussain A.A. (2014). Stock assessment of white spotted rabbitfish (*Siganus canaliculatus* Park, 1797) in Jubail marine wildlife sanctuary, Saudi Arabia. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. 1(6): 48-54.
- Anand M. & Reddy P.S.R. (2012). Length-weight relationship of the whitespotted rabbitfish *Siganus canaliculatus* (Park, 1797) from Gulf of Mannar, South India. Journal of the Marine Biological Association of India. 54(1): 91-94.
- Andreu-Soler A., Oliva-Patern F.J. & Torralva M. (2006). A review of lengthweight relationships of fish from the Segura River basin (SE Iberian Peninsula). J Appl Ichthyol. (22): 295-296. doi: 10.1111/j.1439-0426.2006.00719.x
- Andy O., Fitrawati R., Sitepu F.G., Umar M.T., & Nur M. (2015). Growth pattern of white-Spotted Spinefoot, *Siganus Canalicullatus* (Park,1797) populations in the waters of the Northern Coast of Selayar Islands District, South Sulawesi. Torani Journal of Fisheries and Marine Science. 25(2): 169-177. doi:10.35911/torani.v25i3.2609.
- Annand M. & Reddy P. (2014). Age and growth white-spotted rabbitfish *Siganus canaliculatus* from the Gulf of Mannar-South India. Indian J Geo-Mar Sci. 43(3): 427-433.
- El-Sayed A.M. & Barry K.A. (1994). Life cycle and fecundity of rabbitfish *Siganus canaliculatus* (Teleostei: Siganidae) in the Arabian Gulf. Obelia. (20): 79-88.
- Fowler J., Cohen L. & Jarvis P. (1998). Practical Statistics for Field Biology, 2nd Edition. John Wiley & Sons.
- Froese R., Tsikliras A.C. & Stergiou K.I. (2011). Editorial note on weightlength relations of fishes. J

- Acta Ichthyologica et Piscatoria. (4): 261-263. doi:10.3750/AIP2011.41.4.01
- Gayanilo F.C., Sparre P. & Pauly D. (1996). The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT) Users Guide. FAO Computerized Information Series. Fisheries, No. 8, FAO, Rome.
- Gonzaga Jr A.M. (2020). Population Dynamics of the White Spotted Rabbitfish (*Siganus canaliculatus* Park, 1797) in Panguil Bay, Philippines. International Journal of Innovative Science and Research Technology. 9(9): 295-301.
- Grandcourt T., Al Abdessalaam T., Francis F. & Al Shamsi A. (2007). Population biology and assessment of the white-spotted spinefoot, *Siganus canaliculatus* (Park, 1797) in the southern Arabian Gulf. Journal of Applied Ichthyology. (23): 53-59.
- Jayasankar P. (1990). Some aspects of biology of the white-spotted spine-foot, *Siganus canaliculatus* (Park, 1797) from the Gulf of Mannar. Indian Journal of Fisheries. (37): 9-14.
- Jennings S., Kaiser M.J. & Reynolds J.D. (2001). Marine Fisheries Ecology. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Ju P.L., Yang L., Lu Z.B., Yang S.Y., Du J.G., Zhong H.Q., Chen J., Xiao J.M., Chen M.R. & Zhang C.Y. (2016). Age, growth, mortality and population structure of silver croaker *Pennahia argentata* (Houttuyn, 1782) and red bigeye *Priacanthus macracanthus* Cuvier, 1829 in the north-central Taiwan Strait. Journal of Applied Ichthyology. 32(4): 652-660.
- King M. (1995). Fisheries biology, assessment and management. Fishing New Books.
- Lam T.J. (1974). Siganids: Their biology and mariculture potential. Aquaculture. 3(4): 325-354. doi:DOI: 10.1016/0044-8486(74)90001-5.
- Latuconsina H., Affandi R., Kamal M.M. & Butet N.A. (2020). On the assessment of white-spotted rabbitfish (*Siganus canaliculatus* Park, 1797) stock in the Inner Ambon Bay, Indonesia.
- Latuconsina H., Sangadji M.H. & Naudin. (2015). The daily variability of seagrass fish related to the presence of mangroves and coral reefs in the waters of Buntal Island-Kotania Bay, West Seram Regency. Proceedings of the Annual Scientific Meeting XI, Indonesian Association of Oceanologists. Balikpapan 17-18 November 2014.
- Lazarus R., Reddy P.S.R. & Thangavelu R. (1987). Epizoic fauna on the flathead locust lobster, *Thenus orientalis* (Lund). Indian Journal of Fisheries. 34(4): 464-466.
- Mehanna S.F., Hegazi M.M. & Mohamed S.S. (2013). Age and growth based on the otolith readings of the common sole *Solea solea* from Bardawil lagoon, Mediterranean Sea.
- Nikolski G.V. (1963). The Ecology of Fishes. Academic Press, N.Y. p. 624.
- Pauly D. (1980). A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries Circular.
- Pauly, D. (1983). Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries Technical Paper No. 234, 52p.
- Randall J.E. (1995). Coastal fishes of Oman. University of Hawaii Press.
- Randall J.E., Hitoshi I., Kenji K., Pyle R.L. & Earle J.L. (1997). Annotated checklist of the inshore fishes of the Ogasawara Islands. Nat. Sci. Mus. Monograph. 11: 1-74.
- Soewardi K. & Imron I. (2007). Patterns of Morphometric Variability in Three Stocks of Farmed Tiger Shrimp, *Penaeus Monodon*, in Indonesia and Its Application for Selective Breeding. Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia. 14(1): 37-43.
- Soh C.L. (1976). Some aspects of the biology of *Siganus canaliculatus* (Park) 1797. Ph.D. Dissertation, National University of Singapore. 293p.
- Sparre P. & Venema S.C. (1998). Introduction to tropical fish stock assessment Part 1: Manual. Rom, Italy. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306/1, Rev.2.407p.
- Taufik M. & Chodriah U. (2021). Some biological stock indicators of red bigeye (*Priacanthus macracanthus* Cuvier, 1829) in Palabuhanratu waters, Indonesia. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Tharwat A. (2004). Reproductive cycle and mariculture potential of the rabbitfish *Siganus canaliculatus* in Saudi Arabia. Egypt J Aquat Biol Fish. 8(4): 123-143. doi: 10.21608/ejabf.2004.1812.
- Tresnati J., Yasir I., Yanti A., Rahmani P., Aprianto R. & Tuwo A. (2020). Multi years catch composition and abundance of Parrotfish landed at Makassar Fisheries Port. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Tseng W. & Chan K. (1982). The reproductive biology of the rabbitfish in Hong Kong. Journal of the World Mariculture Society. 13(1-4): 313-321.
- Wassef E.A. & Hady H.A. (2001). Some Biological Studies and Gonadal Development of *Rabbitfish Siganus canaliculatus* (Park) and *Siganus spinus* L. (F: Siganidae) from the Gulf Waters off Saudi Arabia. J. KAU. Mar. Sci. 12: 189-208.
- West G. (1990). Methods of Assessing Ovarian development in Fishes: a Review. Marine and Freshwater Research. 41(2): 199-222. doi:http://dx.doi.org/10.1071/MF9900199.
- Wiryanan B., Taurusman A.A., Santoso J. & Riyanto M. (2016). Variations in size and catch distribution of white-spotted rabbitfish *Siganus canaliculatus* on bio-FADs from spatially and temporary, at Luwu-South Sulawesi, Indonesia. AACL Bioflux. 9(6): 1220-1232.