

Cấu trúc quần thể *Perisesarma eumolpe* sau 14 năm trong khu vực cây rừng gãy đổ do bão Durian thuộc rừng ngập mặn Cần Giờ

Nguyễn Thị Ngọc Ngân¹, Trần Lê Quang Hạ², Trần Ngọc Diễm My^{2,*}



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Perisesarma eumolpe là loài còng chiếm ưu thế trong khu vực gãy đổ do bão Durian thuộc rừng ngập mặn Cần Giờ, giữ vai trò làm thay đổi cấu trúc nền trầm tích giúp thực vật dễ tái sinh, góp phần trong sự sinh trưởng phát triển của các sinh vật nhỏ sống trong đất, đóng vai trò quan trọng trong diễn thế tự nhiên của rừng ngập mặn. Bài báo trình bày khảo sát cấu trúc sinh thái quần thể, sự thay đổi cấu trúc theo mùa, sự sinh trưởng, phát triển dựa trên phân bố kích thước, mật độ, sinh khối, tỷ lệ giới tính, tỷ lệ sinh sản của quần thể nhằm đánh giá sự phục hồi hệ sinh thái môi trường rừng. Kết quả ghi nhận được tổng số 6169 cá thể, bao gồm 3749 cá thể đực (chiếm 60,77%) và 2420 cá thể cái (chiếm 39,23%). Tỷ lệ cá thể đực: cái ghi nhận được là 1: 0,65. Tháng 8 là tháng ghi nhận được nhiều cá thể cái mang trứng nhất. Con cái mang trứng đầu tiên có kích thước mai 9 mm. Hiện tượng lột xác diễn ra hầu hết các tháng trong năm, trong đó từ tháng 10 đến tháng 3 có tỉ lệ lột xác cao nhất, thấp nhất vào tháng 4. Kích thước mai của các cá thể ở khu vực rừng nguyên trạng lớn hơn khu vực gãy đổ (D2F > D1F > D2Hcut > D1Hcut > D1Hnat). Mật độ còng dao động từ 268 cá thể/ tháng (tháng 9) – 639 cá thể (tháng 6). Sinh khối còng dao động từ 504,09 g/tháng đến 1161,03 g/tháng. Sinh khối còng cao nhất vào tháng 6 (1161,03 g/tháng), tiếp theo là tháng 8 (1139,56 g/tháng), tháng 5 có tổng sinh khối 1074,4 g/tháng. Quần thể sinh trưởng, phát triển theo khuynh hướng trưởng thành sớm ở kích thước nhỏ hơn và gia tăng mật độ cá thể ở các sinh cảnh gãy đổ. Đây có thể là cách *P. eumolpe* thích nghi với điều kiện môi trường tái sinh tự nhiên tại nơi đây.

Từ khóa: bão Durian, cấu trúc quần thể, *Perisesarma eumolpe*, phục hồi rừng, rừng ngập mặn

¹Trường THCS - THPT Diên Hồng, quận 10, Tp Hồ Chí Minh

²Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Liên hệ

Trần Ngọc Diễm My, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: tndmy@hcmus.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 12-4-2022
- Ngày chấp nhận: 20-9-2022
- Ngày đăng: 30-9-2022

DOI: 10.32508/stdjns.v6i3.1181



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



MỞ ĐẦU

Cua, còng là nhóm động vật chiếm ưu thế trong các khu vực rừng ngập mặn, chúng đóng góp khoảng 80% tổng sinh khối thành phần động vật không xương cứng lớn. Cua còng là loài then chốt ảnh hưởng đến tình trạng đất và năng suất rừng¹. Hoạt động đào hang, ẩn nấp, tìm kiếm thức ăn làm xáo trộn nền trầm tích, cấu trúc lí hoá của đất, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng, phát triển, độ che phủ của các loài thực vật trong rừng. Sự phân vùng và phân bố của các loài thực vật là đặc điểm nổi bật của hệ sinh thái rừng ngập mặn. Hoạt động này chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố phi sinh học bao gồm sự tích tụ trầm tích, độ dốc vật lý và tính chất hóa học dọc theo vùng triều và chế độ thủy triều cùng với các yếu tố sinh học bao gồm sự phát tán cây mầm, sự cạnh tranh giữa các loài đặc hiệu². Những tác động có lợi của cua, còng đều đóng vai trò quan trọng trong chu trình chuyển hóa dinh dưỡng nguồn vật rụng rừng ngập mặn nghiên cứu về sinh thái quần xã cua, còng của Bezerra và Matthews-Cascon (2007), giúp hiểu thêm về sự ổn định sinh thái của một loài trong một môi trường sống nhất định³. Sự thay đổi theo mùa trong cấu trúc quần thể, sự tiến

triển theo phương thức phân bố kích thước, mật độ, độ phong phú, tỷ lệ giới tính, tỷ lệ tử vong và kích thước khi trưởng thành là một số khía cạnh thường được nghiên cứu trong sinh thái học quần thể cua, còng³. Nghiên cứu quần thể *Uca pugnax* nhằm xác định yếu tố ô nhiễm môi trường khác nhau tác động như thế nào đến sinh thái học quần thể⁴. Kết quả ghi nhận số lượng cá thể ở khu vực ô nhiễm có kích thước lớn hơn đáng kể, nhưng mật độ cá thể thấp hơn, số lượng sinh sản thấp hơn, mùa sinh sản ít hơn, khả năng sống sót thấp hơn. Nghiên cứu này cũng cho thấy rằng ô nhiễm là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sinh thái quần thể của *U. pugnax*, mùa sinh sản của *U. pugnax* ở New Jersey dài hơn nhiều so với báo cáo trong tài liệu trước đó và có thể bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu toàn cầu⁴. Nghiên cứu của Gil Pessanha Penha – Lopes và cộng sự năm 2009⁵ so sánh giống *Uca* sống trong rừng ngập mặn ven đô thị - nơi chịu nước thải sinh hoạt với quần thể sống ở rừng ngập mặn nguyên sinh⁵. Khả năng sinh sản, chất lượng trứng (thành phần axit béo) và tiềm năng sinh sản được đánh giá và so sánh bằng cách lấy mẫu những con cái đã đẻ trứng trong mỗi sinh cảnh

Trích dẫn bài báo này: Ngân N T N, Hạ T L Q, My T N D. Cấu trúc quần thể *Perisesarma eumolpe* sau 14 năm trong khu vực cây rừng gãy đổ do bão Durian thuộc rừng ngập mặn Cần Giờ. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 6(3):2327-2339.

rừng ngập mặn vào hai mùa (tháng 2 đến tháng 3 năm 2006 - mùa mưa; và tháng 8 đến tháng 9 năm 2006 - mùa khô). Hầu hết các thông số sinh sản đo được ở rừng ngập mặn ven đô thị Maputo là khác biệt khi so sánh với các địa điểm khác. Kết quả nghiên cứu chưa chứng minh được việc xả nước thải ở rừng ngập mặn Costa do Sol là yếu tố chính ảnh hưởng đến động lực sinh sản của quần thể *Uca annulipe*. Tuy nhiên, *Uca annulipe* đã kéo dài mùa sinh sản, tăng khả năng sinh sản, cải thiện chất lượng phôi, chủ yếu liên quan đến nồng độ acid béo no (SFA) và acid béo không no (MUFA) so với quần thể của rừng ngập mặn nguyên sinh⁶. Khi nghiên cứu cấu trúc quần thể *Uca rapax* ở đầm phá Itaipu, Đông Nam Brazil, kết quả ghi nhận được các đặc điểm cấu trúc như sau: về tỉ lệ đực: cái khác biệt có ý nghĩa thống kê khác tỉ lệ chuẩn 1: 1 trong hầu hết các tháng, số lượng cá thể đực nhiều hơn. Chu kì sinh sản diễn ra liên tục, nhiều nhất vào tháng 10 và tháng 3⁷. Nghiên cứu cấu trúc quần thể và sinh sản của *Sesarma rectum* (Brachyura Sesarimidae) ở phía Bắc Brazil từ tháng 10/2009 đến tháng 9/2010 ghi nhận số lượng cá thể đực ln hơn nhiều so với cá thể cái, tỉ lệ cá thể đực: cá thể cái là 1: 0,87. Cá thể cái sinh sản quanh năm trừ tháng 3 và tháng 8. So sánh giữa các quần thể sẽ giúp đánh giá sự khác biệt giữa chúng, cũng như hiểu được những hạn chế về môi trường và sinh học đang hình thành chúng⁸. Động học quần thể của *Aratus pisonii* trong hệ thống ven biển Cananéia-Iguape so sánh sản lượng sinh sản và kích thước của các con cái giữa các tháng và các mùa trong năm. Kết quả thu được kích thước phổ biến của *A. pisonii* từ 14 - 18 mm và cá thể đực có kích thước trung bình lớn hơn đáng kể so với cá thể cái ($p < 0,05$). Cá thể cái không sinh sản vào mùa khô, độ thành thực sinh dục sớm hơn do năng suất môi trường, tăng lượng thức ăn, thành phần thức ăn nên cá thể trưởng thành sớm⁴. Một nghiên cứu sinh thái quần thể và mối quan hệ giữa các đặc điểm hình thái khác nhau của cua *Scopimera cuaricauda* từ vịnh Ba Tư (Iran) vào mùa xuân trong một năm ghi nhận được 534 cá thể, trong đó 70% là cá thể đực, 30% là cá thể cái. Số lượng cá thể có chiều rộng mai từ 5 mm đến 7 mm chiếm ưu thế. Chiều rộng mai và khối lượng trung bình ở cả cá thể đực và cái có sự khác biệt đáng kể. Số lượng cua được tìm thấy nhiều nhất ở vùng triều cao, kích thước cua giảm dần về phía biển. Cua nhỏ chủ yếu là con cái được tìm thấy nhiều ở biển. Con non được ghi nhận nhiều từ tháng 1 đến tháng 3, trong khi đó số lượng con trưởng thành được tìm thấy nhiều từ tháng 4 đến tháng 1. Mối quan hệ giữa chiều dài và chiều rộng mai khác nhau giữa con đực và con cái. Mối quan hệ giữa chiều rộng mai và trọng lượng ở cả hai giới cho thấy rằng quần thể loài phát triển tương

đối⁹. Conde nghiên cứu về quần thể *Aratus pisonii* ở Brazil trong 2 sinh cảnh rừng ngập mặn: Bertioiga (rừng phát triển tự nhiên, ổn định) và Cidade (rừng mới phục hồi, thực vật chủ yếu là cây bụi). Kết quả cho thấy, kích thước trung bình của quần thể *Aratus pisonii* ở Bertioiga lớn hơn ở Cidade. Tỉ lệ con cái mang trứng ở Bertioiga thấp hơn là 31%, ở Cidade là 32,1%, tuy nhiên số trứng mà con cái mang ở Bertioiga cao hơn Cidade là 14%. Mật độ cá thể ở Bertioiga cao hơn Cidade. Con non ở Bertioiga có mật độ cao hơn 31% so với Cidade. Nguyên nhân do ở Bertioiga rừng phát triển tốt hơn, cấu trúc rừng ổn định, nguồn thức ăn, độ mặn... các yếu tố môi trường sống tốt hơn ở Cidade. Điều này cho thấy rằng, điều kiện tự nhiên môi trường sống, cấu trúc rừng, ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của quần thể *Aratus pisonii*¹⁰.

Theo nghiên cứu của Bryan Joseph Matillano và cộng sự nhận thấy rằng sau biến cố môi trường lớn thì cua, càng phải thích nghi với điều kiện môi trường thay đổi. Cụ thể, 2 năm sau siêu bão Haiyan ở Philippines số loài cua thuộc họ Sesarimidae được xác định là 6 loài *Aratus pisonii*, *Episesarma singaporense*, *Episesarma versicolor*, *Perisesarma eumolpe*, *Perisesarma indiraum* và *Neosarmatium smithi* ở Vịnh Anibong. Quan sát về hành vi kiếm ăn nhận thấy rằng cua ăn cả vào ban đêm khác so với các nghiên cứu trước đó. Về hành vi leo cây đã ghi nhận được rằng cả 6 loài này đều leo lên phần trên của vùng ngập nước khi thủy triều lên¹¹. Quá trình sinh trưởng, phát triển và chu kì sinh sản của một quần thể là kết quả của sự tương tác giữa quần thể đó và môi trường. Các yếu tố như ánh sáng, nhiệt độ, nguồn thức ăn là những nguyên nhân chính dẫn đến sự thay đổi chu kì sinh sản của quần thể này. Do đó cua, càng được xem như là động vật chỉ thị môi trường, đánh giá môi trường để định hướng tái sinh tự nhiên nơi đây.

Tháng 12/2006 bão Durian đổ bộ vào miền Nam Việt Nam, làm gãy đổ hơn 15 ha diện tích rừng nơi đây. Khi biến cố môi trường xảy ra, điều kiện môi trường tự nhiên thay đổi, đặc điểm cấu trúc thảm thực vật thay đổi, quần xã sinh vật dưới tán cây rừng sẽ sinh trưởng, phát triển như thế nào? Do đó, sau bão, nhằm đánh giá sự phục hồi tự nhiên thảm thực vật rừng và quần xã sinh vật dưới tán rừng tại khu vực gãy đổ, Ủy ban Nhân dân thành phố Hồ Chí Minh quyết định giữ nguyên hiện trạng rừng lại để theo dõi, quan trắc dài hạn. Nghiên cứu của Trần Ngọc Diễm My (2012) về thành phần loài, vai trò sinh thái của nhóm cua, càng tại những điểm gãy đổ rừng ngập mặn Cần Giờ ghi nhận Còng đỏ *Perisesarma eumolpe* là loài còng ưu thế^{12,13} tại khu vực này. Kết quả nghiên cứu còn ghi nhận quần thể *Perisesarma eumolpe* thay đổi nhu cầu dinh dưỡng trong quá trình sinh trưởng để thích

nghi với điều kiện môi trường sau bão. Sau 14 năm bão xảy ra, cùng với sự phục hồi thảm thực vật, quần thể Còng đỏ *Perisesarma eumolpe* cũng đã từng bước phục hồi nhu cầu dinh dưỡng, do đó việc theo dõi sự sinh trưởng, phát triển, cấu trúc quần thể loài ưu thế này được thực hiện nhằm cung cấp dữ liệu làm cơ sở đánh giá mức độ phục hồi, sự đa dạng và phong phú, tốc độ phục hồi rừng nơi đây.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Khu vực nghiên cứu thuộc lô E10, tiểu khu 17, đây là khu vực rừng trồng lại năm 1978. Với thảm thực vật chủ yếu là Đước đôi (*Rhizophora apiculata*), ngoài ra còn có Mắm đen *Avicennia officinalis*, Xu *Xylocar* sp. Vào tháng 12/2006 sau bão Durian, diện tích rừng bị tàn phá, nơi đây là khu vực chịu thiệt hại nặng nhất với hơn 10 ha, gồm 2 khu vực nhỏ D1 và D2, 2 khu vực này được ngăn cách bởi dải rừng còn nguyên (F) với các sinh cảnh: Sinh cảnh rừng nguyên trạng (F), sinh cảnh rừng cây bị gãy đổ do bão sau đó có thu dọn sinh khối (Hcut) và sinh cảnh rừng cây bị gãy đổ không có thu dọn sinh khối sau bão (Hnat)¹³.

Mẫu còng được thu theo phương pháp đánh bắt theo khả năng trong một đơn vị thời gian (CPUE: catch per unit effort) để xác định cấu trúc quần thể³. Ở mỗi sinh cảnh, lập 5 ô mẫu ngẫu nhiên, mỗi ô mẫu có kích thước 5m x 5m, tổng cộng 25 ô mẫu trong 1 đợt thu mẫu. Một người bắt trong 30 phút toàn bộ những cá thể *Perisesarma eumolpe* có trong ô mẫu. Mẫu được bắt vào ban ngày khi triều cạn lộ bề mặt trầm tích để đảm bảo không chịu ảnh hưởng của yếu tố môi trường. Mẫu thu được cho vào túi nilon bảo quản trong thùng đá lạnh 4°C và đưa ngay về bảo quản trong tủ đông đến khi định danh. Mẫu được thu hàng tháng từ tháng 4/2020 đến tháng 03/2021, cố định 1 người bắt trong suốt năm để tránh sai số về khả năng bắt. Không lặp lại các ô mẫu trong mỗi sinh cảnh trong các tháng. Mẫu sau khi đưa về phòng thí nghiệm được định danh theo một số tài liệu như Dai Ai Yun và Yang Si Liang (1991)⁵ Peter KL Ng¹⁴. Tất cả các cá thể thu được trong mỗi sinh cảnh đều được cân trọng lượng tươi bằng cân điện tử Sartorius có độ chính xác 0,01g, đo kích thước chiều ngang của mai bằng thước Caliper, đếm số lượng cá thể trong từng sinh cảnh, xác định giới tính, tình trạng lột xác, có mang trứng hay không.

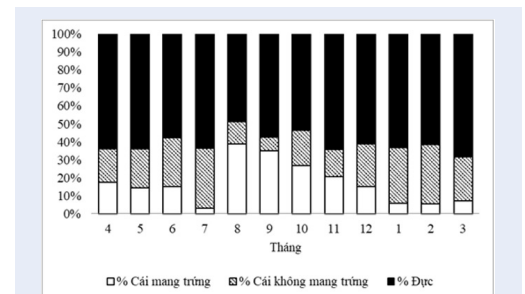
Sử dụng phần mềm Excel 2019 để lưu trữ và xử lý số liệu. Số liệu sau khi phân tích được xử lý thống kê bằng chương trình SPSS 22.0 for Window, Stagraphic centurion XV. Các giá trị trung bình được so sánh bằng phương pháp tham số Anova một biến và t-Test hoặc bằng phương pháp phi tham số khi các điều kiện sử dụng các phương pháp tham số không được thoả

mãn. Tất cả các giá trị đều được thống kê ở mức giá trị $\alpha < 0,05$. Sử dụng kiểm định Chi square.test để kiểm tra sai khác về tỉ lệ cá thể đực, cái. Các đồ thị được biểu diễn bằng chương trình Microsoft Excel 2019.

KẾT QUẢ THẢO LUẬN

Tổng số cá thể

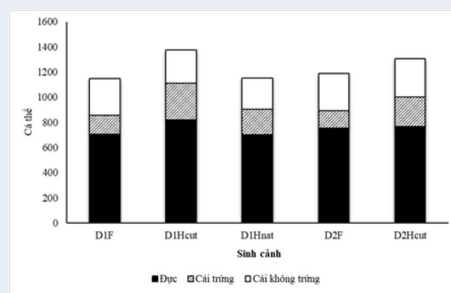
Kết quả nghiên cứu trong 1 năm ghi nhận được tổng số 6169 cá thể, bao gồm 3749 cá thể đực (chiếm 60,77%) và 2420 cá thể cái (chiếm 39,23%) (Hình 4). Trong tổng số cá thể cái thu được có 1013 cá thể cái mang trứng chiếm 16,42% và cá thể cái không mang trứng là 1407 con chiếm 22,81%. Nghiên cứu ghi nhận được tổng số lượng cá thể *P. eumolpe* theo tháng dao động từ 268 - 639 cá thể. Tháng 9 ghi nhận số lượng cá thể thấp nhất là 154 cá thể đực chiếm 57,5% và 114 cá thể cái chiếm 42,5% (Hình 2). Trong khi đó, tháng 6 có 369 cá thể đực chiếm 57,75%, có 270 cá thể cái chiếm 42,25% (Hình 2). Tháng 8 ghi nhận số lượng cá thể đực thấp nhất là 283 cá thể chiếm 48,8% và số lượng cá thể cái cao nhất là 297 cá thể cái chiếm 52,2% (Hình 2). Số lượng cá thể đực thu được nhiều nhất là tháng 3 với 386 cá thể/ 564 cá thể thu được chiếm 68,8%; tiếp theo là tháng 11 với 330 cá thể đực/514 cá thể thu được chiếm 64,2%. Số lượng cá thể cái nhiều nhất ghi nhận vào tháng 8 là 297 cá thể chiếm 51,2% tổng số cá thể thu được, tháng 3 là 178 cá thể cái chiếm 31,56%. Số lượng cá thể cái mang trứng ghi nhận ở tất cả các tháng trong năm, trong đó tháng 8 có số lượng cá thể cái mang trứng nhiều nhất là 226 cá thể/ 297 cá thể cái, chiếm 76,1% trong tổng số cá thể cái thu được, chiếm 39% tổng số cá thể thu được trong tháng. Tháng 7 ghi nhận 17 cá thể cái mang trứng, chiếm 3,1%, thấp nhất trong năm (Hình 2). Số lượng cá thể cái mang trứng cho thấy *P. eumolpe* sinh sản nhiều quanh năm nhưng tập trung nhiều từ tháng 8 đến tháng 12.



Hình 2: Tỉ lệ % số lượng cá thể còng *P. eumolpe* trong 1 năm



Hình 1: Các khu vực nghiên cứu. Khu vực D1 với 3 sinh cảnh: D1Hcut – sinh cảnh gây đổ đã dọn cây, D1Hnat – sinh cảnh gây đổ không dọn cây và D1F – sinh cảnh rừng nguyên trạng. Khu vực D2 với 2 sinh cảnh: D2Hcut – sinh cảnh gây đổ đã dọn cây và D2F – sinh cảnh rừng nguyên trạng.



Hình 3: Số lượng cá thể *P. eumolpe* ở các sinh cảnh trong 1 năm thu mẫu

Số lượng cá thể thu được trong 1 năm ở các sinh cảnh có sự chênh lệch được thể hiện trong Hình 3: Sinh cảnh D1Hcut có số lượng cá thể thu được lớn nhất là 1377 cá thể, trong đó có 820 cá thể đục, 557 cá thể cái gồm 290 cá thể cái mang trứng và 267 cá thể cái không mang trứng; Tiếp theo là sinh cảnh D2Hcut với 1307 cá thể thu được trong đó có 768 cá thể đục, 539 cá thể cái gồm 232 cá thể cái mang trứng và 307 cá thể cái không mang trứng; Ở sinh cảnh D2F ghi nhận được tổng 1188 cá thể gồm 755 cá thể đục, 433 cá thể cái trong đó có 137 cá thể cái mang trứng và 296 cá thể cái không mang trứng; Sinh cảnh D1Hnat ghi nhận có 1150 cá thể gồm 700 cá thể đục, 450 cá thể cái trong đó 204 cá thể cái mang trứng và 246 cá thể cái không mang trứng; Ở sinh cảnh D1F ghi nhận số lượng cá thể thấp nhất là 1147 cá thể, gồm 706 cá thể đục, 441 cá thể cái, trong đó có 150 cá thể cái mang trứng và 291 cá thể cái không mang trứng. Khi so sánh ANOVA về tổng số lượng cá thể thu được ở các sinh cảnh ghi nhận có sự khác biệt với $p < 0,001$ là D1Hcut > D2Hcut > D2F > D1Hnat > D1F.

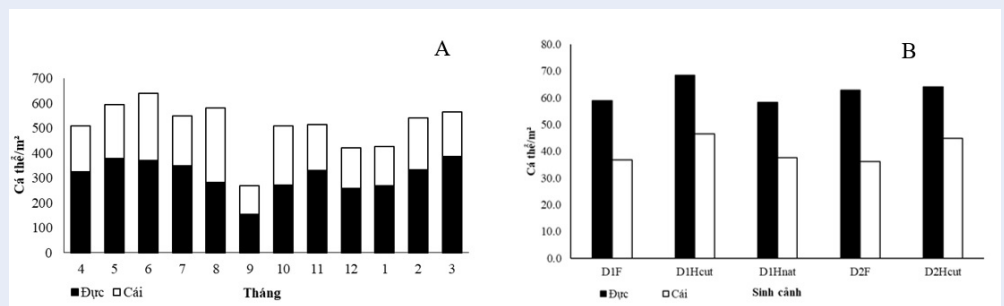
Mật độ của quần thể

Kết quả nghiên cứu ghi nhận được mật độ theo tháng (Hình 5A) của còng dao động từ 268 cá thể/m² (tháng 9) – 639 cá thể/m² (tháng 6). Số lượng cá thể thu nhận được không khác biệt nhiều giữa các tháng, trừ tháng 9, tháng 12, tháng 1, mật độ cá thể còng giảm đáng kể so với các tháng còn lại. Mật độ cá thể giảm ảnh hưởng đến sinh khối của quần thể. Mật độ còng có mối quan hệ với lượng mưa tổng số, lượng mưa cao cùng với việc nước lên xuống theo thủy triều mỗi ngày làm cho nền đất trong khu vực luôn bị ngập, khiến việc kiếm ăn, di chuyển hạn chế. Theo kết quả ghi nhận, tháng 9/2020 là tháng có lượng mưa rất cao, 27/30 ngày đều có mưa. Với lượng mưa cao như vậy đã tạo điều kiện cho còng trong việc tích lũy thức ăn, nguồn vật rụng hay sự gia tăng phân hủy các vỏ, gỗ mục trên sàn rừng, tạo ra nguồn thức ăn dồi dào, góp phần cho sự tăng mật độ ở các tháng sau¹³.

Mật độ trung bình các nhóm cá thể ở 5 sinh cảnh nghiên cứu (Hình 5B) ghi nhận, ở sinh cảnh D1Hcut có mật độ cá thể cao nhất với $115 \pm 39,07$ cá thể/m², trong đó mật độ trung bình cá thể đục là $68 \pm 23,54$ cá thể/m², mật độ trung bình cá thể cái mang trứng là $37 \pm 16,78$ cá thể/m² kế tiếp là sinh cảnh D2Hcut với mật độ trung bình $109 \pm 34,63$ cá thể/m², trong đó mật độ trung bình cá thể đục là $64 \pm 20,93$ cá thể/m²; cá thể cái có mật độ trung bình là $45 \pm 17,72$ cá thể/m² D2F có mật độ trung bình $99 \pm 23,96$ cá thể/m², trong đó cá thể đục có mật độ trung bình $63 \pm 16,93$ con/ tháng, cá thể cái có mật độ trung bình $36 \pm 9,35$ con/tháng. Mật độ cá thể trung bình sinh cảnh D1F và D1Hnat bằng nhau $96 \pm 30,57$ cá thể/m², và $96 \pm 28,4$ cá thể/m². Mật độ trung bình cá thể ở các sinh cảnh khác biệt có ý nghĩa khi phân tích ANOVA với $p < 0,001$ (D1Hcut > D2Hcut > D2F > D1F = D1Hnat). Ở khu vực D1 có sự chênh lệch mật độ cá thể ở các sinh cảnh, cụ thể khu D1F và D1Hnat (Hình 5B) có mật độ cá thể đục 59 cá thể/m², mật độ cá thể cái



Hình 4: Cá thể *P. eumolpe* cái (bên trái), cá thể đực (bên phải)



Hình 5: Mật độ cộng *P. eumolpe* ở khu vực nghiên cứu trong 1 năm thu mẫu (A) và mật độ trung bình các nhóm cá thể *P. eumolpe* trong 1 năm thu mẫu ở các sinh cảnh (B).

37 cá thể/m², thấp hơn các khu vực còn lại, trong khi đó mật độ cá thể đực, cái ở D1Hcut lại cao hơn nhiều, D1Hcut>D1F=D1Hnat. Trong khu vực D2 khi so sánh giữa các sinh cảnh, thì ở sinh cảnh gãy đổ có dọn cây mật độ cá thể đực, cái (mật độ cá thể đực 64 ± 20,93, mật độ cá thể cái 45 ± 17,72 cá thể/m²), cao hơn mật độ cá thể ở sinh cảnh rừng nguyên trạng (mật độ cá thể đực 63 ± 16,93 cá thể/m², mật độ cá thể cái 36 ± 9,35 cá thể/m²). Mật độ trung bình cá thể đực, cái ở khu vực D2 không có sự khác biệt nhiều, mật độ cá thể đực D2F là 63 cá thể/m², mật độ cá thể cái là 36 cá thể/m², sinh cảnh D2Hcut có mật độ trung bình cá thể đực là 64 cá thể/m², cá thể cái là 45 cá thể/m². Mật độ trung bình cá thể đực và cái ở khu vực gãy đổ có dọn cây D1Hcut và D2Hcut (Hình 5B) có mật độ cộng lớn hơn các khu vực rừng nguyên trạng (D2F và D1F) và mật độ trung bình khu vực gãy đổ không dọn cây (D1Hnat). Mật độ trung bình cá thể đực sinh cảnh D1Hcut cao nhất với 68 ± 23,54 cá thể/m², sinh cảnh D2Hcut có mật độ 64 ± 20,93 cá thể/m², sinh cảnh rừng nguyên trạng D2F với mật độ trung bình cá thể đực 63 ± 16,93 cá thể/m². So với mật độ trung bình cá thể đực, cái sinh cảnh gãy đổ có dọn cây thì mật độ trung bình cá thể ở sinh cảnh gãy đổ không dọn cây

thấp hơn là 59 ± 19,28 cá thể/m². Mật độ cộng phụ thuộc vào các yếu tố vi môi trường, trong khi đó các khu vực tái sinh từ vùng gãy đổ có thể cung cấp điều kiện sống cho các loài tốt hơn so với các vùng rừng nguyên trạng. Ở khu vực gãy đổ có dọn sinh khối, có sự xuất hiện các cây con, phân bố ngẫu nhiên và dày đặc, tạo điều kiện cho cộng đồng tăng số lượng cá thể. Về mật độ cá thể ở khu vực D2 cao hơn khu vực D1 vì khu vực D2 là khu chịu tác động do bão Durian (2006) ít hơn, diện tích vùng gãy đổ do bão cũng ít hơn¹². Do đó mức độ ổn định về điều kiện tự nhiên: lượng mưa, nhiệt độ, độ ẩm... ổn định hơn tạo điều kiện cho quần thể *P. eumolpe* tăng kích thước, mật độ cá thể. Về sự đa dạng thành phần loài ở các sinh cảnh khu vực D1 có độ đa dạng thành phần loài cao hơn¹² do đó phải tăng mức độ cạnh tranh nguồn thức ăn, điều kiện sống. Đây là một nguyên nhân làm mật độ *P. eumolpe* khu vực D1 thấp hơn D2. Khi so sánh mật độ giữa sinh cảnh rừng nguyên trạng và sinh cảnh gãy đổ thì mật độ cá thể rừng nguyên trạng thấp hơn (Hình 5B). Ở các sinh cảnh rừng nguyên trạng, điều kiện môi trường tự nhiên ổn định, ít bị biến động, số lượng cá thể luôn ổn định, kích thước cá thể ghi nhận to hơn khu vực gãy đổ

nhưng số lượng, mật độ cá thể thấp hơn. Kết quả này khác với nghiên cứu trước đó của Conde năm 2000⁶ nghiên cứu về quần thể *Aratus pisonni* ở Brazil trong 2 sinh cảnh rừng ngập mặn: Bertioğa (rừng phát triển tự nhiên, ổn định) và Cidade (rừng mới phục hồi, thực vật chủ yếu là cây bụi). Mật độ cá thể ở Bertioğa cao hơn Cidade. Điều này cho thấy rằng, điều kiện tự nhiên, cấu trúc rừng, thảm thực vật rừng ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của quần thể *Aratus pisonni*. Các khu vực tái sinh từ vùng gây đổ có thể cung cấp điều kiện sống cho các loài tốt hơn so với các vùng rừng nguyên trạng. Khu vực có thời gian lưu trữ lâu hơn, giúp nền trầm tích luôn được giữ ẩm tạo điều kiện cho các hoạt động đào hang và tìm kiếm thức ăn cho còng¹².

Tỷ lệ giới tính trong quần thể

Tỉ lệ cá thể đực và cái giữa các tháng trong năm có sự dao động. Số lượng cá thể đực ở tất cả các tháng trong năm (Hình 2) luôn cao hơn 50% tổng số lượng cá thể thu được (trừ tháng 8 là 48,8 %). Trong tự nhiên, các loài động vật thường có tỉ lệ giới tính trong quần thể ở mức 1:1 tuy nhiên quần thể *Persisarma eumolpe* trong khu vực gây đổ do bão Durian thuộc rừng ngập mặn Cần Giờ năm 2020 lại có tỉ lệ giới tính cả năm là 1: 0,65 ($p < 0,05$). Hầu hết số lượng cá thể đực ở các tháng trong năm đều nhiều hơn số lượng cá thể cái (Hình 2). Nghiên cứu trước đây cho thấy có sự đực hóa ở những quần thể các loài thuộc giống *Uca*, nhưng lại không phổ biến ở các loài thuộc họ Sesarmidae^{13,15}. Tỉ lệ đực cái không theo khuynh hướng 1:1 là do chịu ảnh hưởng của các yếu tố điều kiện môi trường như nguồn thức ăn, nơi sống, tuổi thọ, tốc độ phát triển của từng nhóm¹⁶.

Kết quả nghiên cứu cho thấy tỉ lệ đực - cái tại các sinh cảnh có sự chênh lệch giữa cá thể đực và cái. Ghi nhận ở tất cả các sinh cảnh, số lượng cá thể đực luôn nhiều hơn cá thể cái (Hình 2), nhiều nhất là ở các sinh cảnh rừng nguyên trạng (D2F, D1F tỉ lệ cá thể đực > 60%). Sử dụng kiểm định Chi square.test để thấy mức độ quan trọng của sự chênh lệch này ở các sinh cảnh với $p < 0,01$ (Bảng 1). Kiểm định cho kết quả là ở các sinh cảnh gây đổ D2Hcut, D1Hcut, D1Hnat tỉ lệ đực: cái chênh lệch thấp hơn ở các sinh cảnh rừng nguyên trạng D1F, D2F (Bảng 1). Sự khác nhau về tỉ lệ đực cái ở các sinh cảnh là do còng thích nghi với điều kiện môi trường sống. Theo Trần Ngọc Diễm My (2012)¹³ ở những sinh cảnh gây đổ, môi trường khắc nghiệt với nhiệt độ không khí lên tới 40,9°C (so với rừng nguyên trạng 29,9°C), không có độ che phủ thực vật, nguồn thức ăn chủ yếu là vỏ, gỗ mục, quá trình tìm kiếm và cạnh tranh thức ăn nhiều hơn nên

quần thể *P. eumolpe* có xu hướng phát triển cá thể đực nhiều hơn cá thể cái. Cá thể đực dễ thích nghi với điều kiện này, giúp cho chúng có khả năng sinh tồn cao hơn. Tuy nhiên, khoảng 15 sau bão Durian, theo nghiên cứu của Phạm Thị Hoài (2022)¹⁷ tại các sinh cảnh gây đổ và rừng nguyên trạng cho thấy, ở các sinh cảnh rừng gây đổ có sự phục hồi thảm thực vật rừng. Khảo sát ghi nhận được sự đa dạng thực vật nơi đây, có 13 loài phát triển từ 3 loài ban đầu. Mật độ cây trung bình 9.429 cây/ha, có độ tàn che cao nhất là 92,24% ở khu vực rừng gây đổ có thu dọn sinh khối; tiếp theo là khu vực rừng nguyên trạng với mật độ trung bình 3.587 cây/ha có độ tàn che là 88,94%; thấp nhất là sinh cảnh gây đổ không thu dọn sinh khối với mật độ 8.469 cây/ha với độ tàn che là 87,81%¹⁷. Khi điều kiện môi trường thuận lợi hơn, quần thể, *P. eumolpe* ở các sinh cảnh gây đổ có xu hướng tăng số lượng cá thể cái, để tăng khả năng sinh sản tạo ra thế hệ con, nhằm góp phần giúp phát triển kích thước quần thể. Mặc dù đã có sự phục hồi thảm thực vật khiến độ ẩm tăng, nhiệt độ giảm so với điều kiện môi trường trong thời gian đầu gây đổ nhưng ở những sinh cảnh gây đổ độ che phủ vẫn chỉ ở mức chiếm 50 – 80% so với độ che phủ ở sinh cảnh rừng từ 80 – 90%¹³. Vì thế, tỉ lệ đực cái ở các sinh cảnh gây đổ vẫn đang có khuynh hướng trở lại điều kiện tự nhiên. Ở các sinh cảnh rừng nguyên trạng, số lượng cá thể đực phát triển nhiều hơn cá thể cái có thể do sự khác biệt nội tại về tỷ lệ sinh hoặc tỷ lệ tử vong giữa hai giới, hoặc có thể liên quan đến các yếu tố phụ thuộc vào vòng đời của loài, chẳng hạn như sự thay đổi tỷ lệ tử vong do tính nhạy cảm khác nhau của các giới đối với động vật ăn thịt, hoặc tuổi thọ của mỗi giới, tốc độ tăng trưởng, thành thực sinh dục và sự chăm sóc của cha mẹ⁸.

Kích thước quần thể

Kết quả ghi nhận kích thước các nhóm cá thể trong 1 năm nghiên cứu ở 5 sinh cảnh như sau: kích thước cá thể đực dao động từ 4,0 - 24,1 mm, trung bình 13,39 ± 3,26 mm kích thước cá thể cái dao động từ 5,4 - 22,4 mm, trung bình là 13,67 ± 2,5mm. Kích thước cá thể cái không mang trứng dao động từ 5,4 - 22,4 mm, trung bình 13,27 ± 2,50 mm, kích thước cá thể cái mang trứng dao động từ 8,3 - 22,0 mm, trung bình 14,22 ± 2,4 mm (Bảng 2). Kích thước cá thể cái mang trứng, cá thể cái không mang trứng và cá thể đực có sự khác biệt với $p < 0,001$ (kích thước cá thể cái mang trứng > kích thước cá thể đực > kích thước cá thể cái không mang trứng). Có sự khác biệt về kích thước giữa cá thể đực và cá thể cái ($p = 0,0004 < 0,05$). Điều này chứng tỏ kích thước cá thể đực và cá thể cái có sự phát triển không đồng đều. Kết quả ghi nhận được

Bảng 1: Kết quả phân tích tỉ lệ đực cái của loài *Perisesarma eumolpe* trong các sinh cảnh

	% Đực	Tỉ lệ đực cái	Chi square.test	Chi square.test
D1F	61,55	1: 0,62	1.21974E-22	p<0,01
D1Hcut	59,55	1: 0,68	1.71613E-12	p<0,01
D1Hnat	60,87	1: 0,64	3.41718E-21	p<0,01
D2F	63,55	1: 0,57	6.79178E-25	p<0,01
D2Hcut	58,76	1: 0,70	3.95554E-11	p<0,01

khác với những nghiên cứu trước đây về cua còng: con đực có kích thước lớn hơn con cái – hiện tượng lưỡng hình giới tính. Cá thể đực cần phải có kích thước lớn là do phải đấu tranh giành thức ăn, nơi ở và khả năng kết đôi với con cái. Hiện tượng này xảy ra là do con cái có khuynh hướng ngưng tăng về sinh dưỡng khi đạt kích thước nhất định, tập trung năng lượng, chất dinh dưỡng cho sự phát triển buồng trứng và tích lũy năng lượng cho quá trình sinh sản⁴.

So với ghi nhận của Trần Ngọc Diễm My (2012)¹³, kích thước cá thể đực, cá thể cái không mang trứng và cá thể cái mang trứng nm ở nghiên cứu này đều thấp hơn. Cụ thể, kích thước cá thể đực thấp hơn 1,36 – 2,86 mm (kích thước cá thể đực ghi nhận năm 2012 dao động từ 5,36 – 26,96 mm); kích thước cá thể cái không mang trứng thấp hơn 0,73 – 3,64 mm (kích thước cá thể cái không mang trứng ghi nhận năm 2008 dao động từ 6,17 – 26,04 mm); kích thước cá thể cái mang trứng thấp hơn 3,5 – 3,94 mm (kích thước cá thể cái không mang trứng ghi nhận năm 2012 dao động từ 12,24 – 25,5) mm. Điều này cho thấy rằng kích thước các cá thể có sự thay đổi theo hướng trưởng thành ở kích thước nhỏ hơn. Theo Lardies và cộng sự⁴ ghi nhận việc đánh bắt quá mức là một nguyên nhân quan trọng ảnh hưởng đến kích thước trưởng thành của *Aratus pisonii* và ở một số loài có giá trị thương mại, ngoài ra còn có các yếu tố môi trường, khí hậu, vĩ độ, năng suất. Vì vậy, việc đánh bắt quá mức *P. eumolpe* có thể là một nguyên nhân làm ảnh hưởng đến sự trưởng thành sớm của quần thể này.

Ghi nhận trong 1 năm có sự khác biệt về kích thước của các cá thể trong từng sinh cảnh khác nhau. Kích thước các nhóm cá thể ở sinh cảnh rừng nguyên trạng D2F có kích thước trung bình lớn nhất là $15,1 \pm 3,4$ mm, tiếp theo là sinh cảnh D1F với kích thước trung bình là $14,16 \pm 3,18$ mm (Hình 6). Kích thước của các cá thể ở các sinh cảnh gây đổ thấp hơn sinh cảnh rừng nguyên trạng, cụ thể ở sinh cảnh D2Hcut, kích thước trung bình $13,4 \pm 2,57$ mm, sinh cảnh D1Hcut kích thước trung bình là $13,07 \pm 2,34$ mm, kích thước trung bình $10,00 \pm 2,23$ mm ở sinh cảnh D1Hnat (Hình 6). Khi phân tích Anova với $p < 0,001$ cho thấy

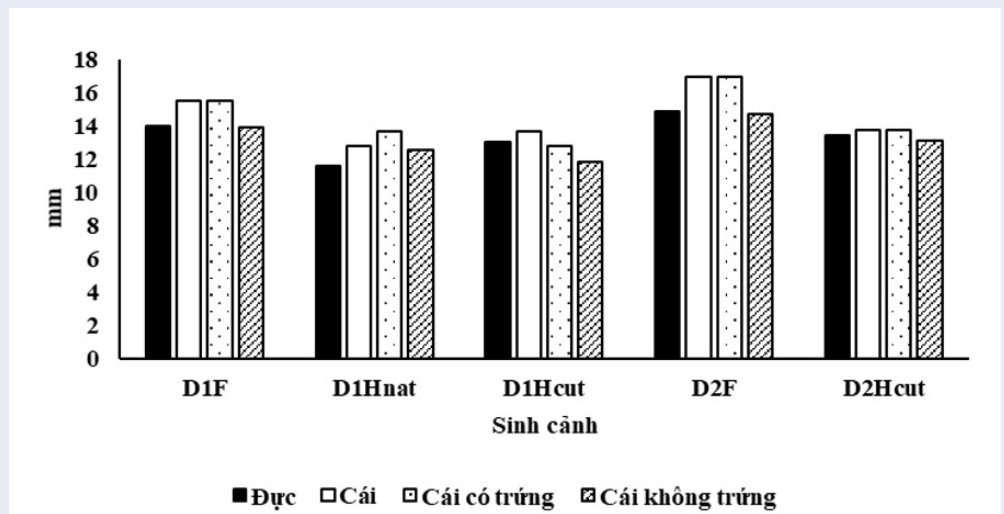
có sự khác biệt có ý nghĩa về kích thước của các cá thể giữa các sinh cảnh (D2F> D1F> D2Hcut> D1Hcut> D1Hnat). Sinh cảnh rừng nguyên trạng của khu D1 và D2, kích thước trung bình của các cá thể có sự khác biệt rõ với $p < 0,001$, trong các sinh cảnh gây đổ của 2 khu vực cũng có sự khác biệt $p < 0,001$.

Khi so sánh kích thước trong cùng một khu vực thì ở sinh cảnh rừng nguyên trạng cá thể có kích thước lớn hơn khu vực gây đổ (D1F> D1Hcut > D1Hnat và D2F> D2Hcut với $p = 0,0000$). So sánh kích thước trung bình của cá thể đực trong từng sinh cảnh ghi nhận được có sự khác nhau với $p = 0,0000$ thì D2F> D1F >D2Hcut> D1Hcut> D1Hnat. Tương tự khi so sánh kích thước trung bình của cá thể cái giữa các sinh cảnh cũng có sự khác biệt với $p = 0,0000$ thì D2F> D1F >D2Hcut> D1Hcut> D1Hnat. Điều này chứng tỏ rằng sự sinh trưởng và phát triển kích thước của quần thể *P. eumolpe* trong từng sinh cảnh phụ thuộc vào yếu tố vi môi trường tại từng sinh cảnh, có mối quan hệ qua lại giữa sinh vật và môi trường sống của chúng. Theo ghi nhận của Phạm Thị Hoài (năm 2022)¹⁷, cấu trúc thực vật sinh cảnh rừng nguyên trạng có 3 tầng, sinh cảnh rừng gây đổ có thu dọn cây và không thu dọn cây có 2 tầng gồm tầng tán rừng và tầng dưới tán. Điều kiện sinh cảnh rừng nguyên trạng có sự ổn định cao hơn, không có sự thay đổi điều kiện môi trường sống nhiều như khu vực rừng tái sinh nên kích thước cá thể còng lớn hơn⁴.

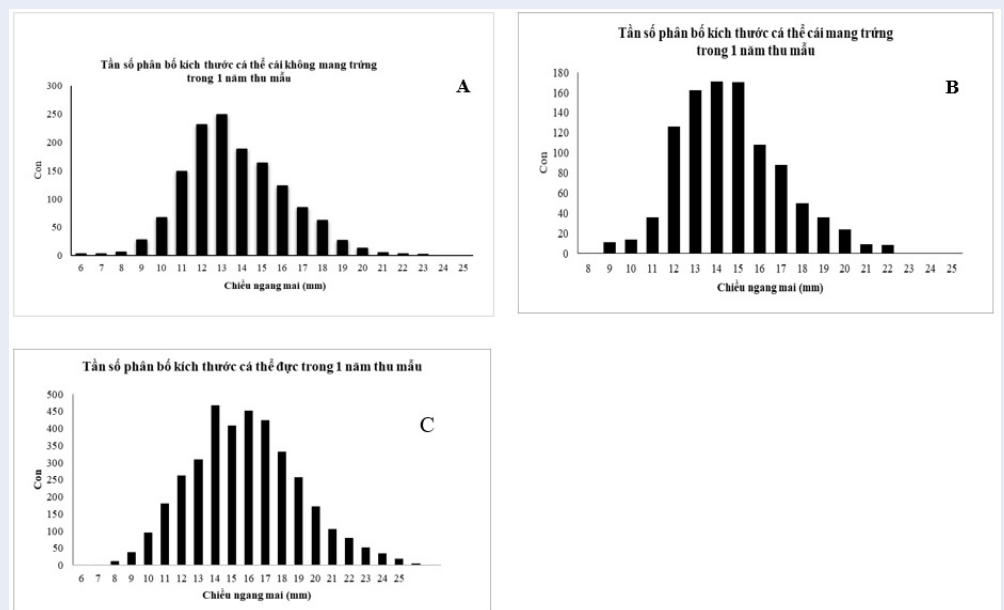
Đồ thị biểu diễn tần số phân bố kích thước của các nhóm cá thể phản ánh quá trình sinh trưởng và phát triển của từng nhóm cá thể trong năm. Tần số phân bố kích thước cá thể đực, cá thể cái mang trứng, cá thể cái không mang trứng (Hình 7A, B, C) không tuân theo phân phối chuẩn với tần số phân bố số lượng cá thể cao nhất ở kích thước từ 12 - 15 mm (Hình 7A, B), số lượng cá thể đực tập trung nhiều nhất ở kích thước 14 -17 mm. So với nghiên cứu của Trần Ngọc Diễm My (2012)¹³, số lượng cá thể đực và cá thể cái mang trứng tập trung nhiều ở kích thước là 16 - 19 mm lớn hơn 4 mm kết quả trong nghiên cứu này. Điều này cho thấy cả cá thể đực và cá thể cái của *P. eumolpe* có khuynh hướng trưởng thành ở kích thước nhỏ hơn.

Bảng 2: Kích thước trung bình (mm) các nhóm cá thể trong 1 năm thu mẫu ở 5 sinh cảnh

	Đực	Cái	Cái mang trứng	Cái không mang trứng
Số lượng (cá thể)	3749	2420	1013	1407
Trung bình	13,39	13,67	14,23	13,27
Độ lệch chuẩn	3,26	2,51	2,40	2,50
Nhỏ nhất	4,0	5,4	8,3	5,4
Lớn nhất	24,1	22,4	22,0	22,4



Hình 6: Kích thước trung bình các nhóm cá thể ở 5 sinh cảnh trong 1 năm thu mẫu



Hình 7: Tần số phân bố kích thước các nhóm cá thể *P. eumolpe* trong 1 năm thu mẫu

Tần số phân bố kích thước cá thể đực rộng hơn cá thể cái, cá thể đực có kích thước mai (CW) phân bố từ 5 - 25 mm, trong khi đó cá thể cái ghi nhận kích thước mai từ 8 - 22 mm. Điều này phù hợp với các nghiên cứu trước đây về hiện tượng lưỡng hình giới tính. Ở các loài giáp xác, con đực thường đạt kích thước lớn hơn con cái vì con cái tập trung sức lực vào sự phát triển tuyến sinh dục, trong khi con đực phát triển đến kích thước lớn, vì con đực to lớn có nhiều khả năng giao phối hơn và giành chiến thắng trong các cuộc giao tranh nội bộ. Do đó, sau những thay đổi ở tuổi thành thực sinh dục, con cái phát triển chậm hơn con đực¹.

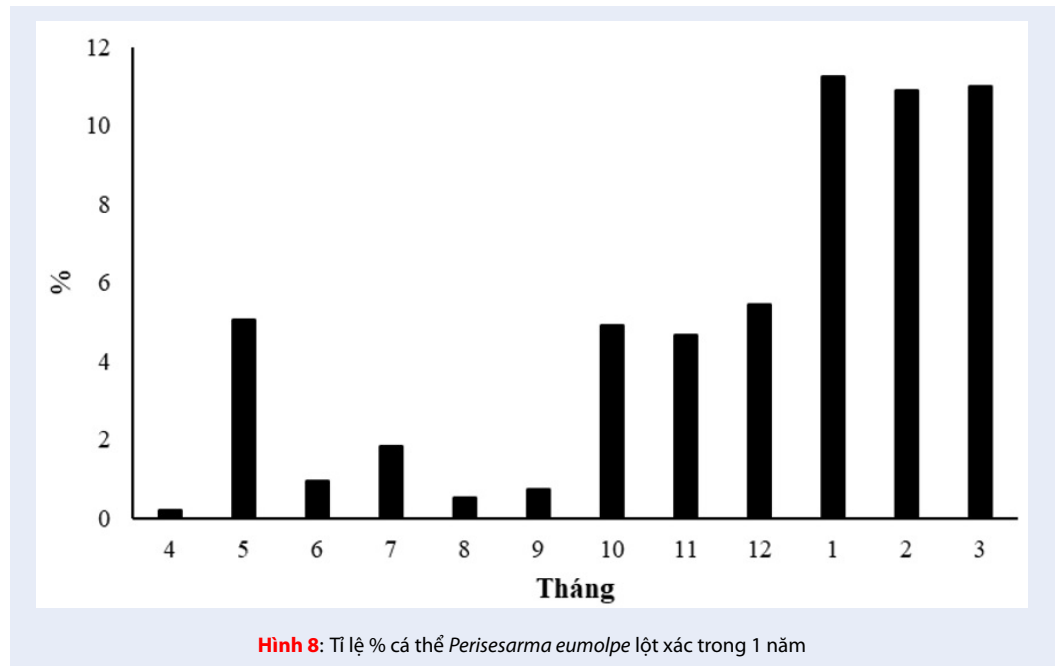
Con cái mang trứng đầu tiên ghi nhận có kích thước mai là 9 mm, với kích thước mai 14 mm ghi nhận được số lượng con cái mang trứng nhiều nhất (Hình 7B). Từ kích thước 9 mm cá thể cái có sự chuẩn bị, gia tăng kích thước, tích lũy năng lượng cho quá trình sinh sản đến độ thành thực sinh dục 14 mm. Kết quả nghiên cứu kích thước cá thể cái mang trứng đầu tiên ghi nhận năm 2012¹³ ở kích thước mai là 13 mm, độ thành thực sinh dục ở kích thước 19 mm, kết quả này cho thấy kích thước mai trong nghiên cứu thấp hơn từ 4 - 5 mm. Tháng 8 là tháng ghi nhận được số lượng con cái mang trứng nhiều nhất ở sinh cảnh gậy đổ, cụ thể sinh cảnh gậy đổ có dọn cây D1Hcut 66/91 tỉ lệ 73%; sinh cảnh gậy đổ không dọn cây D1Hnat là 55/64 tỉ lệ 86%. Số lượng con cái mang trứng xuất hiện nhiều nhất từ tháng 8 đến tháng 12 (Hình 2), đây là mùa mưa, trùng với mùa sinh sản của quần thể. Nghiên cứu quần thể *P. eumolpe* trong 1 năm cho thấy chúng sinh sản quanh năm nhưng tập trung nhiều nhất từ tháng 8 đến tháng 12. Tỉ lệ % con cái mang trứng nhiều nhất vào tháng 8 là 39%, thấp nhất là vào tháng 7 (3,1%). Vào mùa mưa lượng thức ăn dồi dào, tạo điều kiện thuận lợi cho việc tìm kiếm thức ăn của các con cái mang trứng cũng như dự trữ nguồn thức ăn cho các con non¹³. Nghiên cứu trước đây đã ghi nhận được giống *Uca* sinh sản quanh năm nhưng vẫn tập trung nhiều vào mùa hè¹⁴. Mùa sinh sản có liên quan đến các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ mặn, nguồn thức ăn, lượng mưa, độ chiếu sáng và vĩ độ. Nghiên cứu cua còng ở khu vực nhiệt đới thường sinh sản liên tục trong suốt năm, do nguồn thức ăn luôn sẵn có và điều kiện môi trường tốt không hạn chế sự phát triển của tuyến sinh dục hoặc sự phóng thích của ấu trùng. Mouton và Felder (năm 1996)¹⁸ ghi nhận ở những vùng ôn đới, cận nhiệt đới mùa sinh sản diễn ra theo chu kỳ. Ngoài yếu tố môi trường, địa lý, một số nghiên cứu khác đã chỉ ra rằng, mùa sinh sản còn phụ thuộc vào quá trình tiến hóa của loài và khuynh hướng sinh sản của quần thể đó trong sinh cảnh¹⁸.

Lột xác là hoạt động sinh trưởng của cua còng, giúp chúng gia tăng kích thước cơ thể, đáp ứng nhu cầu sinh trưởng và các hoạt động sống. Trong 1 năm thu mẫu ghi nhận thấy quần thể *P. eumolpe* ở khu vực nghiên cứu có tỉ lệ lột xác từ 0,2% đến 11,24% trong tổng số cá thể của một khu vực (Hình 8). Hiện tượng lột xác diễn ra hầu hết các tháng trong năm, trong đó từ tháng 10 đến tháng 3 có tỉ lệ lột xác cao nhất, khác với nghiên cứu trước đây từ tháng 7 đến tháng 12¹³. Tháng 1 ghi nhận tỉ lệ lột xác cao nhất trong năm là 11,24% tổng số cá thể (Hình 8), tiếp theo là tháng 3 với 10,99%, tháng 2 là 10,91%, tỉ lệ lột xác thấp nhất ghi nhận vào tháng 4 với 0,2% tổng số cá thể của khu vực (Hình 8). Cua, còng thường lột xác vào mùa mưa, vào mùa này nguồn thức ăn dồi dào, điều kiện tự nhiên thuận lợi cho quá trình sinh trưởng của chúng¹³. Theo ghi nhận của Hung-Chang Liu và cộng sự¹² nghiên cứu về quá trình lột xác của *Chiro-mantes haematocheir* ở Đài Loan cho biết, hiện tượng lột xác diễn ra quanh năm, nhưng tập trung nhiều nhất từ tháng 5 đến tháng 6, đây là thời kì đầu của mùa mưa. Ngoài ra, quá trình lột xác của *C. haematocheir* còn phụ thuộc vào môi trường biển thủy triều thấp và nông, nơi có nguồn thức ăn đa dạng, nơi trú ẩn trong thời gian lột xác và sau lột xác ngoài ra còn cung cấp canxi hòa tan trong nước biển, có vai trò trong việc hình thành vỏ mới¹⁵. Quần thể *P. eumolpe* khu vực nghiên cứu bước đầu đã có những thay đổi về thời gian lột xác trong quá trình sinh trưởng và phát triển của chúng. *P. eumolpe* lột xác quanh năm (không chỉ tập trung vào mùa mưa như trước) mà lột xác khi điều kiện môi trường thuận lợi, nguồn thức ăn dồi dào, nơi trú ẩn, chế độ triều phù hợp.

Sinh khối của quần thể

Sinh khối còng *P. eumolpe* ở tất cả các sinh cảnh trong 1 năm thu mẫu (dao động từ 504,09 g/tháng đến 1161,03 g/tháng). Sinh khối còng không có sự biến động nhiều giữa các tháng, trừ tháng 9, tháng 12, tháng 1 sinh khối còng giảm đi đáng kể so với các tháng còn lại (Sinh khối còng có liên quan đến mật độ cá thể, vì mật độ cá thể ghi nhận trong năm thấp nhất vào tháng 9, 12, 1 nên sinh khối có giảm so với các tháng còn lại. Cụ thể, sinh khối còng thấp nhất (Hình 9A) vào tháng 9 là 504,09 g/tháng, thấp thứ 2 là tháng 1 (với 653,62 g/tháng, tháng 12 có sinh khối (Hình 9A) là 711,7 g/tháng. Sinh khối còng cao nhất vào tháng 6 (1161,03 g/tháng), tiếp theo là tháng 8 (1139,56 g/tháng), tháng 5 có tổng sinh khối 1074,4 g/tháng (Hình 9A).

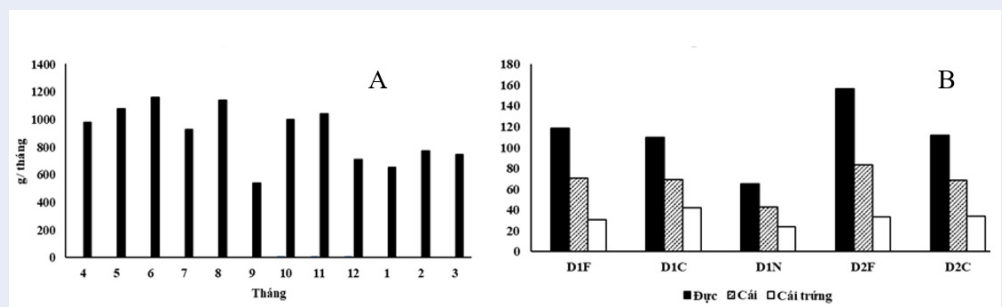
Theo sinh cảnh, kết quả sinh khối còng cao nhất ở sinh cảnh D2F là 2729,9 g, tiếp theo là sinh cảnh D1F



với 2268,72 g, sinh cảnh D2Hcut có sinh khối 2165,61 g, D1HCUT có sinh khối 2145,29 g, thấp nhất là sinh cảnh D1Hnat với sinh khối là 1292,39 g (Hình 9B). Vậy sinh khối ở sinh cảnh rừng nguyên trạng cao hơn sinh khối ở sinh cảnh gây đổ có dọn cây, sinh cảnh gây đổ không dọn cây có sinh khối thấp nhất (D2F>D1F>D2Hcut>D1Hcut>D1Hnat). Sinh khối ở các sinh cảnh rừng nguyên trạng D2F (2729,9 g) cao gấp đôi sinh khối ở sinh cảnh gây đổ không dọn cây D1Hnat (1292,39 g). ếu so sánh sinh khối trong cùng khu vực nghiên cứu, ở khu D1 sinh khối càng sắp xếp theo thứ tự (D1F> D1Hcut> D1Hnat), ở khu D2 (D2F> D2Hcut). Nếu so sánh sinh khối giữa 2 khu vực gây đổ thì ở sinh cảnh gây đổ có dọn cây có sinh khối lớn hơn (D2Hcut> D1Hcut> D1Hnat). Ở các sinh cảnh rừng gây đổ đã có sự phục hồi thảm thực vật rừng, tuy nhiên có sự khác nhau giữa sinh cảnh gây đổ có thu dọn cây và sinh cảnh gây đổ không thu dọn cây. Mật độ cây trung bình 9.429 cây/ha, có độ tàn che cao nhất là 92,24% ở khu vực rừng gây đổ có thu dọn sinh khối cao hơn sinh cảnh gây đổ không thu dọn sinh khối với mật độ 8.469 cây/ha với độ tàn che là 87,81%. Độ tàn che, thảm thực vật là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến mật độ, sinh khối quần thể *P. eumolpe*. Ở các sinh cảnh gây đổ có thu dọn cây, mật độ cá thể *P. eumolpe* nhiều hơn, kích thước cá thể lớn hơn. Do đó sinh khối càng ghi nhận được ở sinh cảnh gây đổ có thu dọn cây lớn hơn sinh cảnh không thu dọn cây. Mật khác, ở sinh cảnh D1Hnat có độ đa dạng loài cao hơn các khu vực khác, đây cũng là

một nguyên nhân làm mật độ, sinh khối *P. eumolpe* ở nơi này thấp hơn các khu vực khác (do phải cạnh tranh điều kiện sống, thức ăn, nơi ở)¹².

Kết quả ghi nhận có sự khác nhau về sinh khối trung bình giữa cá thể đực, cái ở từng sinh cảnh. Khi so sánh ANOVA về sinh khối trung bình của cá thể đực ở các sinh cảnh (Hình 9B) ghi nhận có sự khác biệt với $p<0,001$ là D2F>D1F>D2Hcut>D1Hcut>D1Hnat. Khác với mật độ, sinh khối càng ở các sinh cảnh rừng nguyên trạng lại cao hơn khu vực gây đổ. Điều này cho thấy rằng, ở sinh cảnh rừng nguyên trạng, đặc điểm điều kiện môi trường tự nhiên ổn định hơn, không bị xáo trộn nên kích thước, sinh khối *P. eumolpe* lớn hơn. Ở các sinh cảnh rừng nguyên trạng, cấu trúc rừng ổn định hơn. Sinh khối trung bình của cá thể đực ở các sinh cảnh lần lượt là 156,17 g >118,76 g >111,87 g >109,57 g > 64,74 g. Sinh khối trung bình của cá thể cái có sự khác biệt giữa 2 sinh cảnh D1Hcut và D2Hcut (Hình 9B), khi so sánh ANOVA ghi nhận có sự khác biệt với $p<0,001$ là D2F>D1F>D1Hcut>D2Hcut>D1Hnat. Sinh khối trung bình của cá thể đực luôn cao hơn cá thể cái. Do mật độ cá thể đực thu được luôn cao hơn cá thể cái, kích thước trọng lượng cá thể đực lớn hơn cá thể cái. Ghi nhận của Trần Lê Quang Hạ và Trần Ngọc Diễm My (năm 2021)¹² cho thấy, nhu cầu dinh dưỡng của *P. eumolpe* đã thay đổi, lá trên sàn rừng từ các khu vực gây đổ tái sinh đã thay cho nguồn thức ăn từ thân, cành cây, vỏ, gỗ mục, đây là nguồn thức ăn dễ tiêu và giàu dinh dưỡng, góp phần tăng trọng



Hình 9: Sinh khối còng *P. eumolpe* trong khu vực nghiên cứu (A) và sinh khối trung bình theo giới tính ở các sinh cảnh trong 1 năm thu mẫu (B).

lượng cơ thể. nghiên cứu quan sát về hành vi kiếm ăn nhận thấy *P. eumolpe* ở Vịnh Anibong thay đổi thói quen dinh dưỡng, ăn cả vào ban đêm khác so với các nghiên cứu trước đó. Đây là cách cua, còng phải thích nghi với điều kiện môi trường thay đổi sau những biến cố¹¹.

Sinh khối còng không chỉ phụ thuộc vào mật độ cá thể trong sinh cảnh mà còn phụ thuộc vào trọng lượng tươi tích lũy trong cơ thể còng. Trọng lượng tươi của cơ thể lại phụ thuộc vào nguồn thức ăn, thành phần thức ăn, hàm lượng chất dinh dưỡng trong thức ăn¹³. Do đó, nhận thấy được mật độ, sinh khối có mối liên quan mật thiết đến các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ mặn, thảm thực vật... Khi biến cố môi trường xảy ra, ở các khu vực gây đổ, độ che phủ thực vật thấp, nhiệt độ tăng, độ ẩm giảm, lượng thức ăn là lá cây bị giảm, còng đã thích nghi bằng cách thay đổi hoạt động sống, cụ thể thay đổi nguồn thức ăn thành vỏ và gỗ mục để thích nghi với điều kiện môi trường giúp quần thể sinh trưởng và phát triển¹³. Kết quả ghi nhận đã chứng minh điều đó, mật độ còng ở các sinh cảnh gây đổ có dọn cây D1Hcut, D2Hcut phát triển nhiều hơn ở các sinh cảnh rừng nguyên trạng (D1F, D2F), tuy nhiên, sinh khối của các nhóm cá thể này vẫn còn thấp hơn rừng nguyên trạng. Do kích thước cá thể ở các sinh cảnh có khuynh hướng trưởng thành ở sớm, trưởng thành ở kích thước nhỏ hơn. Sinh khối quần thể là một nhân tố để đánh giá mối tương quan giữa động học quần thể còng với môi trường bên ngoài. Môi trường càng thuận lợi thì sự gia tăng mật độ, cũng như sinh khối còng càng lớn¹³.

KẾT LUẬN

Bài báo trình bày việc ghi nhận cấu trúc quần thể *P. eumolpe* sau hơn 14 năm biến cố bão Durian năm 2006, có sự thay đổi kích thước các nhóm cá thể theo khuynh hướng trưởng thành ở kích thước nhỏ, mật độ cá thể ở các sinh cảnh gây đổ lớn hơn khu vực rừng nguyên trạng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh thuộc Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ đề tài mã số 23/2020/HĐ-QPTKHCN.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Các tác giả đồng ý không có bất kỳ xung đột lợi ích nào liên quan đến các kết quả đã công bố.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Nguyễn Thị Ngọc Ngân thực hiện các thí nghiệm, thu thập, xử lý các dữ liệu và viết bản thảo.

Trần Lê Quang Hạ thực hiện các thí nghiệm, thu thập các dữ liệu, hoàn chỉnh bản thảo.

Trần Ngọc Diễm My đóng vai trò định hướng, lên kế hoạch nghiên cứu, góp phần thảo luận các kết quả nghiên cứu, hoàn chỉnh bản thảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Smith TJ, Boto KG, Frusher SD, Giddins RL. Keystone species and mangrove forest dynamics: the influence of burrowing by crabs on soil nutrient status and forest productivity. *Estuarine Coast Shelf Sci.* 1991;33(5):419-32; Available from: [https://doi.org/10.1016/0272-7714\(91\)90081-L](https://doi.org/10.1016/0272-7714(91)90081-L).
- Rezende CE, Lacerda LD, Bernini E, Ramos e Silva CA, Ovalle ARC, Aragon GT. *Ecologia e biogeoquímica de manguezal*. In: Pereira RC, Soares-Gomes A, editors *Biologia Marinha*. 2 a Ed. Rio de Janeiro: Interciência; 2008. p. 361-98.
- Arruda Bezerra LEA, Matthews-Cascon H. Population and reproductive biology of the fiddler crab *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Crustacea: Ocypodidae) in a tropical mangrove from Northeast Brazil. *Acta Oecol.* 2007;31(3):251-8; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.actao.2006.10.003>.
- Leme MHDA, Soares V. D. S, Pinheiro MAA. Population dynamics of the mangrove tree crab *Aratus pisonii* (Brachyura: Sesamidae) in the estuarine complex of Cananéia-Iguape, São Paulo, Brazil; 2014.
- Yun DA, Liang YS. *Crabs of China sea*. Beijing: China ocean Press; 1991.

6. Penha-Lopes G, Torres P, Narciso L, Cannicci S, Paula J. Comparison of fecundity, embryo loss and fatty acid composition of mangrove crab species in sewage contaminated and pristine mangrove habitats in Mozambique. *J Exp Mar Biol Ecol.* 2009;381(1):25-32; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.08.009>.
7. Costa T, Soares-Gomes A. Population structure and reproductive biology of *Uca rapax* (Decapoda: Ocypodidae) in a tropical coastal lagoon, southeast Brazil. *Zoologica.* 2009;26(4):647-57; Available from: <https://doi.org/10.1590/S1984-46702009000400009>.
8. Ribeiro FB, Matthews CH, Bezerra LEA. Population structure and reproductive biology of the crab *Sesarma rectum* Randall, 1840 (Brachyura, Sesarmidae) in an impacted tropical mangrove in Northeast Brazil; 2012;.
9. Sharifan S, Malekzadeh V, Kamrani E, Safaie M. Population structure and morphometric variation in the sand-bubbler crab *Scopimera crabricauda* (Brachyura: Dotillidae). *Anim Biol.* 2017;67(3-4):319-30; Available from: <https://doi.org/10.1163/15707563-00002539>.
10. Conde JE. Population and life history features of the crab *Araus pisonii* (Decapoda: Grapsidae) in a subtropical estuary. *Interciencia.* 2000;25(3);.
11. Matillano BJ, Legera AM, Bautista CG. Field observations of the behavior of mangrove climbing sesarmid crabs in Anibong Bay, Tacloban City, Philippines. *J Anim Behav Biometeorol.* 2018;6(1):9-13; Available from: <https://doi.org/10.31893/2318-1265jabb.v6n1p9-13>.
12. Lê Quang T. Hà, Trần Ngọc Diễm My, Đa dạng loài coua còng tại khu vực rừng tái sinh Sau bão ở rừng ngập mặn Cẩn Giờ. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ - Khoa học Tự nhiên.* 2021;5(3):1510-20;.
13. My TND. Thành phần loài và vai trò sinh thái của nhóm coua còng tại những điểm gây đổ trong rừng ngập mặn Cẩn Giờ Thành phố Hồ Chí Minh, Luận án tiến sĩ sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 2012;.
14. Ng PKL, Guinot D, Davie PJF, Brachyurorum S. An annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world-Part 1. *Raffles Bull Zool.* 2008;17:1-286;.
15. Liu H-C, Jeng MShiou, Hartnoll RG. Moulting of the semi-terrestrial crab *Chiromantes haematocheir* (Haan de, 1833) (Decapoda, Sesarmidae) in Taiwan. *Crustaceana.* 2017;90(14):1731-45; Available from: <https://doi.org/10.1163/15685403-00003711>.
16. Litulo C. Population biology of the fiddler crab *Uca annulipes* (Brachyura: Ocypodidae) in a tropical East African mangrove (Mozambique). *Estuarine Coast Shelf Sci.* 2005;62(1-2):283-90; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2004.09.009>.
17. Hoài PT. Ảnh hưởng của việc thu dọn sinh khối cây gây đổ đến sự phục hồi thảm thực vật tại rừng ngập mặn Cẩn Giờ Sau bão Durian, Luận văn Thạc sĩ Sinh học. trường Đại học Sư Phạm Thành phố Hồ Chí Minh, 2022;.
18. Mouton EC, Felder DL. Burrow distributions and population estimates for the fiddler crabs *Uca spinicarpa* and *Uca longisignalis* in a Gulf of Mexico salt marsh. *Estuaries.* 1996;19(1):51-61; Available from: <https://doi.org/10.2307/1352651>.

Population dynamics of *Perisesarma eumolpe* in the storm fracture area of Can Gio mangrove forest

Nguyen Thi Ngoc Ngan, Tran Le Quang Ha, Tran Ngoc Diem My*



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Perisesarma eumolpe, the dominant species living in the damaged area caused by Durian storm in the Can Gio mangrove forest, had the role of changing the sedimentary structures for easier plant regeneration, contributing to the growth and development of the small soil organisms and playing role in the natural process of mangroves. This paper presented the ecological population structure, seasonal structural changes, growth and development of this species. The investigation based on the size distribution, density, biomass, sex ratio, and reproductive rate of the population and restoration of the forest ecosystem were evaluated. These recorded a *. eumolpe* total population of 6169 individuals, including 3749 males (accounting for 60.77%) and 2420 females (accounting for 39.23%). The ratio of male to female individuals was 1: 0.65. August was the month when the most egg-bearing females was recorded. The first time-egg-bearing female had a carapace with the size of 9 mm. The moulting of crabs took place at every month of the year where the highest molting rate was from October to March, and the lowest was in April. The carapace size of individuals in the intact forest area was larger than those in the damaged one ($D2F > D1F > D2Hcut > D1Hcut > D1Hnat$). The crab density ranged from 268 individuals (in September) to 639 individuals (June) per month. The crab biomass ranged from 504.09 g per month to 1161.03 g per month. The highest biomass was recorded in June (1161.03 g/month), followed by in August (1139.56 g/month), and in May had a total biomass of 1074.4 g/month. The population growth and the development had the tendency of early maturation at smaller sizes and increased individual density in fractured habitats. This was the way that the species adapt to the conditions of a natural forest regeneration.

Key words: Durian storm, population structure, *Perisesarma eumolpe*, forest regeneration, mangroves

University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

Correspondence

Tran Ngoc Diem My, University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

Email: tndmy@hcmus.edu.vn

History

- Received: 12-4-2022
- Accepted: 20-9-2022
- Published: 30-9-2022

DOI : 10.32508/stdjns.v6i3.1181



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Ngan N T N, Ha T L Q, My T N D. Population dynamics of *Perisesarma eumolpe* in the storm fracture area of Can Gio mangrove forest. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 2022, 6(3):2327-2339.