

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN ĐẾN THỜI GIAN BIẾN THÁI VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG GHẸ XANH *Portunus pelagicus* (Linnaeus 1766)

Mac Như Bình*, Nguyễn Khoa Huy Sơn, Nguyễn Duy Quỳnh Trâm

Trường Đại học Nông Lâm, Đại Học Huế

*Tác giả liên hệ: macnhubinh@huaf.edu.vn

Nhận bài: 15/11/2022 Hoàn thành phản biện: 03/04/2023 Chấp nhận bài: 13/04/2023

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn đến thời gian biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus 1766) được thực hiện tại Trung tâm Nghiên cứu Ứng dụng và Chuyển giao Công nghệ Thủy sản, khoa Thủy sản, trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Thí nghiệm được bố trí với 3 nghiệm thức (NT), NT1: 50% Luân trùng + 50% Thức ăn công nghiệp Flake; NT2: 50% Artemia bung dù + 50% Thức ăn công nghiệp Flake; NT3: 50% Luân trùng + 50% Artemia bung dù với số lần lặp lại ở mỗi nghiệm thức là 3. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng 50% Luân trùng + 50% Artemia bung dù (NT3), ấu trùng ghẹ xanh có tổng thời gian chuyển giai đoạn từ Zoea 1 lên ghẹ bột ngắn nhất là 433 giờ, trong khi đó các nghiệm thức còn lại có tổng thời gian là 444,17 (NT2) giờ và thời gian chuyển giai đoạn dài nhất là ở NT1 với tổng thời gian 454,17 giờ. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ sống cũng cho thấy ấu trùng ghẹ xanh có tỷ lệ sống cao nhất ở NT3 với tỷ lệ sống đạt 12,11%, sai khác có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$).

Từ khoá: Ghẹ xanh, Thức ăn, Tỷ lệ sống

EFFECTS OF FEEDS ON METAMORPHOSIS TIME AND SURVIVAL RATE OF BLUE SWIMMING CRAB LARVAE *Portunus pelagicus* (Linnaeus 1766)

Mac Nhu Binh*, Nguyen Khoa Huy Son, Nguyen Duy Quynh Tram

University of Agriculture and Forestry, Hue University

ABSTRACT

Study on the effect of feeds on metamorphosis time and survival rate of blue swimming crab larvae *Portunus pelagicus* (Linnaeus 1766) was conducted at Center for Research, Application and Technology Transfer of Fisheries, Faculty of Fisheries, University of Agriculture and Forestry, Hue University. The experiment was arranged with 3 treatments (NT), NT1: 50% Rotifers + 50% Flake industrial feed; NT 2: 50% Artemia larvae + 50% Flake industrial feed; NT3: 50% Rotifers + 50% Artemia larvae with 3 replicates in each treatment. Research results have shown that, using 50% Rotifers + 50% Artemia larvae (NT3), Blue swimming crab larvae had the shortest time to transition from Zoea 1 to fry crabs at 433 hours, while the remaining treatments had a total time of 444.17 (NT2) hours, and the longest transition time was in treatment (NT1) with a total time of 454.17 hours. The results of the study on survival rate also showed that Blue swimming crab larvae had the highest survival rate in treatment 3 (NT3) with the survival rate of 12.11%, the difference was statistically significant compared with the other treatments ($p < 0.05$).

Keywords: Blue swimming crab, Feeds, Survival rate

1. MỞ ĐẦU

Ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus 1766) là đối tượng thủy sản có giá kinh tế cao, thịt thơm ngon và được thị trường rất ưa chuộng hiện nay. Ghẹ xanh có nhu cầu tiêu thụ lớn cả trong nước và xuất khẩu, tuy nhiên, nguồn cung cấp ghẹ xanh thương phẩm hiện nay chủ yếu là khai thác từ tự nhiên (Bùi Nhật Phương và cs., 2019). Việc khai thác quá mức nguồn lợi ghẹ xanh ngoài tự nhiên là nguyên nhân làm suy giảm nguồn lợi và trữ lượng khai thác. Chính vì vậy, việc nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất giống ghẹ xanh có ý nghĩa quan trọng nhằm đáp ứng nhu cầu con giống cho nuôi thương phẩm cũng như góp phần bảo tồn nguồn lợi loài thủy sản có giá trị kinh tế này.

Ở Việt Nam, nghiên cứu sản xuất giống ghẹ xanh được Trung tâm Nghiên cứu Thủy sản 3 (Nay là Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III-Khánh Hòa) thực hiện. Các nghiên cứu trên ghẹ xanh vẫn còn tập trung ở các khía cạnh kỹ thuật khác nhau để cải thiện tỉ lệ sống và chọn lựa hệ thống ương thích hợp (Đoàn Xuân Điệp và cs., 2004). Tuy nhiên, nghiên cứu lựa chọn loại thức ăn hợp lý cho ấu trùng ghẹ xanh từ giai đoạn Zoea lên ghẹ bột ít được thực hiện và công bố hiện nay tại Việt Nam mặc dù thức ăn, đặc biệt là thức ăn tự nhiên đóng vai trò

quyết định trong ương ấu trùng ghẹ xanh. Chính vì lẽ đó, việc nghiên cứu “Ảnh hưởng của thức ăn đến thời gian biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng ghẹ xanh (*Portunus pelagicus*)” có ý nghĩa quan trọng hiện nay.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, thời gian, địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm đã được tiến hành trên ấu trùng ghẹ xanh giai đoạn Zoea đến ghẹ bột trong thời gian từ tháng 5/2022 đến tháng 7/2022 tại Trung tâm Nghiên cứu ứng dụng và chuyển giao công nghệ thủy sản, khoa Thủy sản, trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

Ghẹ mẹ ươm trứng được tuyển chọn từ các hộ ngư dân đánh bắt tại vùng biển Thuận An, Thừa Thiên Huế. Ghẹ có khối lượng từ 200 - 250g/con, cơ thể nguyên vẹn, không bị xây xát, trứng có màu xám tro, đồng đều, yếm xòe ra hình tán nấm, sau 3 ngày trứng nở thành ấu trùng. Ghẹ được nuôi vỗ trong bể 1.000 lít (nhiệt độ dao động từ 29 - 30°C và độ mặn từ 31 - 32‰) được cho ăn tạt mồi (*Meretrix meretrix*) mỗi ngày một lần vào buổi tối khoảng 5 - 8% trọng lượng cơ thể. Thức ăn thừa được loại bỏ ra khỏi bể vào buổi sáng. Ấu trùng được sử dụng cho thí nghiệm này được lấy từ một ghẹ mẹ.



Hình 1. Ấu trùng ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linnaeus 1766) giai đoạn Megalopa (Trần Văn Cường và Vũ Việt Hà, 2020)

2.2. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của các loại thức ăn khác nhau đến thời gian biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng ghe Xanh.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Bố thí thí nghiệm

Thí nghiệm được thiết kế theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn (CRD) với 3 nghiệm

thức (NT) và 3 lần lặp lại (Bảng 1). Mật độ ấu trùng ghe xanh thả ương là 100 ấu trùng (Zoea)/lít. Các thông số môi trường được bố trí đồng nhất ở các nghiệm thức: 27-30°C, pH=8-8,5, Độ mặn 30‰, DO: 5-5,5mg/l. Ấu trùng được nuôi trong xô nhựa có thể tích 80 lít, có hệ thống sục khí liên tục, bố trí trong nhà có mái che, có tường bao quanh cách ly tốt với xung quanh.

Bảng 1. Các nghiệm thức thức ăn thí nghiệm ở các giai đoạn phát triển của ấu trùng ghe xanh

Nghiệm thức (NT)	Giai đoạn Zoea 1 đến Zoea 3	Giai đoạn Zoea 4 đến ghe bột
NT1	50% Luân trùng + 50% Thức ăn công nghiệp Flake	100% Thức ăn công nghiệp Flake
NT2	50% Artemia bung dù + 50% Thức ăn công nghiệp Flake	50% Artemia mới nở + 50% Thức ăn công nghiệp Flake
NT3	50% Luân trùng + 50% Artemia bung dù	100% Artemia mới nở

Thức ăn công nghiệp cho tôm Flake do công ty Long Sinh sản xuất có hàm lượng đạm thô 42%. Lượng thức ăn Flake sử dụng tính theo thể tích 0,5-1g/m³ giai đoạn từ Zoea 1 đến Zoea 3; Zoea 4 đến ghe bột sử dụng thức ăn Flake 1-2g/m³. Mật độ thức ăn tươi sống gồm luân trùng và artemia được tính bằng con/ml (Theo Nguyễn Thị Bích Thủy, 2000; Bùi Nhật Phương và cs., 2019).

Phương pháp xác định thời gian biến thái của ấu trùng

Trong quá trình thí nghiệm để nhận biết đặc điểm của các giai đoạn ấu trùng chúng tôi đã quan sát bằng mắt thường và dùng kính hiển vi, chủ yếu dựa vào hình thái bên ngoài như: mắt, chân hàm, gai lưng, các đôi chân bụng. Nhận biết đặc điểm của các giai đoạn ấu trùng ghe xanh dựa vào phương pháp của Yunus và cs. (1994), Đoàn Văn Đầu và cs. (1997), Nguyễn Chung (2006).

Theo dõi và xác định thời điểm xuất hiện ấu trùng giai đoạn trước đến thời điểm xuất hiện ấu trùng giai đoạn sau, từ đó tính được tổng thời gian chuyển giai đoạn. Quy ước: ước lượng khoảng 50% lượng ấu trùng trong bể nuôi chuyển giai đoạn thì lấy thời điểm đó tính thời gian biến thái của ấu trùng. Tính theo công thức:

$$T = T_2 - T_1$$

Trong đó: T: thời gian biến thái của ấu trùng (giờ); T₁: Thời điểm xuất hiện đặc điểm của ấu trùng giai đoạn trước (giờ) T₂: Thời điểm xuất hiện đặc điểm của ấu trùng

giai đoạn sau (giờ) (Đoàn Xuân Diệp và cs., 2004).

Phương pháp xác định tỷ lệ sống của ấu trùng

Xác định tỉ lệ sống (TLS) các giai đoạn bằng cách: định lượng ấu trùng sau mỗi lần chuyển đoạn bằng phương pháp thể tích và TLS được tính theo công thức:

$$TLS(\%) = \frac{X}{Y} \times 100$$

Trong đó: X: Tổng số ấu trùng tương ứng ở giai đoạn sau; Y: Tổng số ấu trùng tương ứng ở giai đoạn trước (Đoàn Văn Cường và cs, 2020).

Phương pháp định lượng ấu trùng ghe Xanh

Lấy mẫu tại 5 điểm trong xô, định lượng ấu trùng có trong 10ml tại 5 điểm, mỗi mẫu đếm 3 lần, tính giá trị trung bình ta có được lượng ấu trùng có trong 1 lít nước.

Xác định thể tích nước trong xô, lượng ấu trùng trong thùng tính theo công thức: $A=M \times V$

Trong đó: A tổng lượng ấu trùng có trong xô (con)

M là tổng lượng ấu trùng có trong 1 lít nước (con)

V là thể tích nước của xô ương ấu trùng (L)

Phương pháp chăm sóc và quản lý

Chuẩn bị dụng cụ ương: Tất cả xô ương và dụng cụ liên quan được rửa sạch bằng xà phòng, sau đó được xử lý bằng chlorine nồng độ 200ppm trong thời gian 24h. Trước khi cấp nước vào xô để ương ấu trùng, tất cả các xô phải được rửa lại bằng nước sạch, để khô sau đó cấp nước vào sản xuất. Ấu trùng được đếm đủ số lượng và đưa vào xô ương (đảm bảo đúng mật độ 100 ấu trùng/L).

Chế độ thay nước: Cách 2 ngày xi phông đáy xô làm sạch cặn bã ở đáy, dùng khăn thấm ướt formon vắt thật khô rồi lau thành xô, đá khí, dây khí. Khi xi phông ấu trùng có thể ra theo nên phải dùng vợt để lọc lại. Hai ngày đầu không thay nước, ngày thứ ba trở đi thay 30% lượng nước. Tuỳ theo độ nhiễm bẩn và bệnh của ấu trùng mà thay nước.

Theo dõi các thông số môi trường: Các thông số môi trường được theo dõi hằng ngày, trong đó: Nhiệt độ và pH được đo 2 lần/ngày lúc 8h sáng và 14h chiều, DO đo 1 lần/ngày vào lúc 8h bằng máy đo DO cầm tay; NH_3 và Độ kiềm, Độ mặn được đo 2 ngày/lần vào lúc 8h.

Phương pháp cho ăn: Căn cứ vào nghiên cứu của Nguyễn Thị Bích Thuý (2000) và Bùi Nhật Phong và cs. (2019), đối với ấu trùng Zoea 1 đến Zoea 3, sử dụng thức ăn Flake 0,5-1g/m³, luân trùng 10-15con/ml, Artemia bung dù 3-5con/ml, cho

ăn 4 lần/ngày. Đối với ấu trùng Zoea 4 đến ghẹ bột, sử dụng thức ăn Flake 1 - 2g/m³, Artemia mới nở 5 - 10con/ml, cho ăn 4 lần/ngày, mật độ ương trung bình 100 ấu trùng/L. Trên cơ sở đó, lượng thức ăn hằng ngày sử dụng ở các nghiệm thức thí nghiệm như sau:

- **Công thức 1:** Giai đoạn Zoea 1 - Zoea 3: 50%: Luân trùng (5 - 7con/ml) + 50% thức ăn công nghiệp (0,25 - 1g/m³); Giai đoạn Zoea 4: 100%: thức ăn công nghiệp 0,5 - 1g/m³.

- **Công thức 2:** Giai đoạn Zoa 1 - Zoea 3: 50% Artemia bung dù (1,5 - 3con/ml) + 50% thức ăn công nghiệp (0,25 - 1g/m³); Giai đoạn Zoea 4: 50% Artemia mới nở (2,5 - 5con/ml) + 50% thức ăn công nghiệp (1 - 2g/m³).

- **Công thức 3:** Giai đoạn Zoea 1 - Zoea 3: 50% Luân trùng (5 - 7con/ml) + 50% Artemia bung dù (1,5 - 3con/ml); Giai đoạn Zoea 4: 100% Artemia mới nở (5 - 10con/ml).

Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý ban đầu bằng phần mềm Excel 2020 và được xử lý thống kê trên phần mềm SPSS 20.0 theo phân tích phương sai (ANOVA) một nhân tố và kiểm định phương sai bằng phương pháp Tukey với độ tin cậy 95%.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn đến thời gian biến thái của ấu trùng ghẹ xanh từ Zoea đến ghẹ bột

3.1.1. Biến động các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm

Nhìn chung các yếu tố môi trường giữa các nghiệm thức thí nghiệm không có sự khác biệt lớn. Nhiệt độ giao động trong khoảng 27⁰C vào buổi sáng và 28⁰C vào buổi chiều, pH = 8, DO > 5,9 mg/L, độ kiềm 140 mgCaCO₃/L Tất cả các thông số môi trường đều thuận lợi đối với ấu trùng ghẹ

phát triển (Đoàn Xuân Diệp và cs., 2004).
 Kết quả phân tích thống kê cũng không cho thấy có sự sai khác không có ý nghĩa thống

kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Như vậy, các yếu tố môi trường không ảnh hưởng đến yếu tố thí nghiệm (Bảng 2).

Bảng 2. Biến động các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm

Thông số môi trường		NT1	NT2	NT3	SEM	p-value
Nhiệt độ (°C)	Sáng	27,01 ± 0,84	27,05 ± 0,73	27,07 ± 0,82	0,059	0,017
	Chiều	28,05 ± 0,69	28,02 ± 0,62	28,03 ± 0,35	0,064	0,011
pH		8,04 ± 0,42	8,03 ± 0,63	8,04 ± 0,39	0,994	0,994
DO (mg/L)		5,69 ± 0,53	5,90 ± 0,71	5,95 ± 0,34	0,181	0,181
NH ₃ (mg/L)		0,01 ± 0,61	0,01 ± 0,66	0,01 ± 0,62	0,496	0,496
Độ kiềm (mg CaCO ₃ /L)		140 ± 0,33	140 ± 0,41	140 ± 0,36	0,992	0,992

NT1: Nghiệm thức 1; NT2: Nghiệm thức 2; Giá trị trung bình + Độ lệch chuẩn

3.2.2. Ảnh hưởng của nghiệm thức thức ăn đến thời gian biến thái của ấu trùng

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thức ăn đến thời gian chuyển giai đoạn của ấu trùng ghẹ xanh được thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Thời gian biến thái của ấu trùng ghẹ xanh giữa các nghiệm thức thí nghiệm (giờ)

Giai đoạn	Nghiệm thức			SEM	p - value
	NT1	NT2	NT3		
Z1-Z2	99,17 ^a ± 0,75	98,83 ^a ± 0,52	97,67 ^a ± 0,61	0,4513	0,157
Z2-Z3	61,67 ^a ± 0,66	59 ^{ab} ± 0,42	55 ^b ± 0,45	0,5611	0,003
Z3-Z4	55,67 ^a ± 0,71	53 ^a ± 0,36	51,33 ^a ± 0,52	1,0541	0,101
Z4-Me	99,33 ^a ± 0,50	92 ^{ab} ± 0,67	87,67 ^b ± 0,48	0,8714	0,023
Megalopa – Ghẹ bột	138,33 ^a ± 0,42	141,33 ^a ± 0,69	141,33 ^a ± 0,56	0,9718	0,149
Z1- Ghẹ bột	454,17 ^a ± 0,63	444,17 ^b ± 0,51	433,00 ^c ± 0,38	0,8714	0,000

NT1: Nghiệm thức 1; NT2: Nghiệm thức 2; Giá trị trung bình + Độ lệch chuẩn; Các ký tự ^{a,b,c} trong cùng một hàng giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) và ngược lại.

Kết quả từ Bảng 3 cho thấy, các loại thức ăn sử dụng khác nhau có ảnh hưởng đến thời gian biến thái của ấu trùng. Trong đó, ở NT1 sử dụng thức ăn 50% Luân trùng + 50% thức ăn công nghiệp Flake có thời gian biến thái của ấu trùng dài nhất với tổng thời gian 454,17 giờ. Trong khi đó, tổng thời gian biến thái của ấu trùng ở NT2 (sử dụng 50% Artemia bung dù + 50% Thức ăn công nghiệp Flake) là 444,17 giờ. Thời gian ngắn nhất trong quá trình chuyển giai đoạn của ấu trùng ghẹ xanh là NT3 (sử dụng 50% Luân trùng + 50% Artemia bung dù) có tổng

thời gian là 433 giờ. Kết quả phân tích thống kê cũng cho thấy sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p < 0,05$). Như vậy sử dụng Luân trùng và Artemia sẽ rút ngắn thời gian ương ấu trùng ghẹ xanh.

3.2.3. Ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ sống của ấu trùng ghẹ xanh

Xác định tỷ lệ sống rất quan trọng và cần thiết để đánh giá hiệu quả của các biện pháp kỹ thuật được áp dụng. Kết quả ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ sống của ấu trùng Ghẹ xanh được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ sống ấu trùng ghẹ xanh

Giai đoạn	Nghiệm thức			SEM	p- value
	NT1	NT2	NT3		
Z1-Z2	26,66 ^a ± 8,20	61 ^b ± 8,60	66,66 ^b ± 7,49	1,1706	0,000
Z2-Z3	33 ^a ± 6,38	59,66 ^b ± 7,23	71 ^b ± 5,63	2,6422	0,001
Z3-Z4	51 ^a ± 5,84	57,66 ^a ± 7,26	85,33 ^b ± 6,33	2,6562	0,002
Z4-Me	32,66 ^a ± 5,49	53 ^b ± 4,37	56,33 ^b ± 5,54	1,9437	0,002
Me-Ghebot	21,0 ^a ± 3,75	49,0 ^b ± 3,88	53 ^b ± 4,01	2,1170	0,001
Z1-Ghebot	0,31 ^a ± 0,03	5,41 ^b ± 0,76	12,11 ^c ± 4,42	1,1706	0,000

NT1: Nghiệm thức 1; NT2: Nghiệm thức 2; Giá trị trung bình + Độ lệch chuẩn; Me: *Megalopa*; Ghebot: Ghẹ bột; Các ký tự ^{a,b,c} trong cùng một hàng giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) và ngược lại.

Từ Bảng 4 cho thấy, các nghiệm thức ăn có ảnh hưởng đến tỷ lệ sống ấu trùng ghẹ xanh, hầu hết tỷ lệ sống ở ba nghiệm thức có sự khai khác về mặt thống kê ($p < 0,05$). Tỷ lệ số thấp nhất là NT1 là 0,31%. Tỷ lệ sống trung bình ở NT2 là 5,42%. Tỷ lệ sống cao nhất ở NT3 là 12,11%. Ở nghiệm thức này thức ăn sử dụng chủ yếu là thức ăn tươi sống (luân trùng và artemia), ở giai đoạn nhỏ từ Zoea 1 đến Zoea 3. Giai đoạn từ Zoea 4 đến ghẹ bột thức ăn chủ yếu artemia mới nở. Ngoài tính giàu đạm và ít ô nhiễm của thức ăn tươi sống nên cũng ảnh hưởng đến tỷ lệ sống ấu trùng ghẹ xanh. Tỷ lệ sống NT3 12,11%. So với công bố của tác giả Nguyễn Thị Bích Thuý (2000), tỷ lệ sống của ấu trùng ghẹ xanh trong quá trình ương là 8,43%, kết quả của chúng tôi cao hơn 3,68%. Nghiên cứu Bùi Nhật Phương (2019) tỷ lệ sống của ấu trùng ghẹ xanh được công bố là 11,1%, kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn 1,01% với nghiệm thức (NT3) cho tỷ lệ sống cao nhất.

4. KẾT LUẬN

Thức ăn có ảnh hưởng đến thời gian biến thái và tỷ lệ sống ấu trùng ghẹ xanh (*Portunus pelagicus*). Sử dụng 50% Luân trùng + 50% Artemia bung dù ấu trùng có tổng thời gian chuyển giai đoạn ngắn nhất

(433 giờ). Tỷ lệ sống ấu trùng từ Zoea 1 đến ghẹ bột cao nhất là 12,11%.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo này là một phần kết quả nghiên cứu đề tài cấp cơ sở Trường Đại học Nông Lâm, Đại Học Huế. Mã số: DHL2022-TS-06 và Đề tài nhóm Nghiên cứu mạnh cấp trường, Mã số: NCM.DHNL.2022.0. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế đã hỗ trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- Nguyễn Chung. (2006). Kỹ thuật sản xuất giống & nuôi ghẹ xanh, cua biển. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 154 trang.
- Trần Văn Cường và Vũ Việt Hà. (2020). Đặc điểm sinh học sinh sản của ghẹ xanh ở vùng biển Kiên Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, (1), 85-95.
- Đoàn Xuân Diệp, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Huyền và Nguyễn Thanh Phương. (2004). Ảnh hưởng của thức ăn và mật độ ương đến lên sự phát triển và tỷ lệ sống của ấu trùng ghẹ xanh *Portunus pelagicus*. *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học, Trường Đại Học Cần Thơ*, (2), 41-50.
- Đoàn Văn Đầu. (1997). Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi ghẹ xanh (*Portunus pelagicus*). Trường Đại học Cần Thơ, 84 trang.
- Bùi Nhật Phương, Nguyễn Trung Chánh và Trường Quỳnh Như. (2019). Thử nghiệm sản xuất nhân tạo và nuôi thương phẩm ghẹ xanh *Portunus pelagicus* (Linneus, 1766).

Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh
Cà Mau năm 2020.

- Nguyễn Thị Bích Thủy. (2000). Một số đặc
điểm sinh học và công nghệ sản xuất giống
ghẹ Xanh (*Portunus pelagicus*). *Tạp chí
Khoa học và công nghệ, Trường Đại học
Thủy sản Nha Trang*, (2), 82-91.
- Nguyễn Duy Quỳnh Trâm, Nguyễn Khoa Huy
Sơn và Nguyễn Đức Thành. (2015). Ảnh
hưởng của độ mặn đến thời gian biến thái và
tỷ lệ sống của ấu trùng cua xanh (*Scylla
serata*) giai đoạn Zoea lên megalops. *Tạp chí
Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, (5),
181-185.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Yunus Ahmad, T., Rusdi, L., & Makatutu, D.
(1994). Percobaan pemeliharaan larva
kepiting bakau (*Scylla serrata*) pada
berbagai tingkat salinitas. (Experiments on
larval rearing of the mangrove crab, *Scylla
serrata*, at different salinities). *Journal
Penelitian Budidaya Pantai* (Research Jour.
on Coastal Aquaculture), 10(3), 31-38.
- Daniel, D. J, Charles, A. G., & William, G.
(2010). Reproductive biology of portunus
pelagicus in a South-East Australian estuary.
Journal of Crustacean Biology, 30(2), 200 –
205.